

РАЦИОНАЛЬНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ БИОРЕСУРСОВ:

ПРОБЛЕМЫ И ВОЗМОЖНОСТИ В КОНТЕКСТЕ
ЦЕЛЕЙ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ООН



МОСКВА 2018

**ФАНО России - РАН
ФГБНУ ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ИРРИГАЦИОННОГО РЫБОВОДСТВА**

**ФГБОУ ВО
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ
МЕЖДУНАРОДНЫХ ОТНОШЕНИЙ (УНИВЕРСИТЕТ) МИД РОССИИ»
Кафедра международных комплексных проблем природопользования
и экологии**

Информационный Центр ФАО (при МГИМО МИД России)

**ФГБОУ ВО
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОЦИАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

**ФГБОУ ВО
«АСТРАХАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Рациональная эксплуатация биоресурсов: проблемы и возможности в контексте Целей Устойчивого Развития ООН

**Всероссийская научно-практическая конференция
с международным участием**

Москва 2018

УДК 504.062
ББК 28.088я43
P27

P27 Рациональная эксплуатация биоресурсов: проблемы и возможности в контексте Целей Устойчивого Развития ООН: Материалы Всероссийской научно-практической конференции (Москва, ФГБОУ ВО РГСУ, 19 марта 2018 г.)– М. Издательство Перо, 2018. – 617 с. 1 CD-ROM

Оргкомитет конференции:

Наталья Борисовна Починок - ректор ФГБОУ ВО РГСУ, д.э.н., профессор
Малолетко Александр Николаевич - проректор по научной работе ФГБОУ ВО РГСУ, д.э.н., профессор

Неваленный Александр Николаевич - ректор ФГБОУ ВО АГТУ, д.б.н., профессор

Шитьков Сергей Владимирович - проректор по правовым и административным вопросам ФГАОУ ВО МГИМО МИД России, к.ю.н.

Шишанова Елена Ивановна – врио директора ФГБНУ ВНИИР, к.б.н.

Щербак Игорь Николаевич - Чрезвычайный и Полномочный Посол РФ, заслуженный дипломатический работник МИД РФ, к.и.н.

Лебедева Марина Валентиновна - декан факультета экологии и техносферной безопасности ФГБОУ ВО РГСУ, к.ф.-м. н., доцент

Загребельная Наталья Станиславовна - декан факультета прикладной экономики и коммерции ФГАОУ ВО МГИМО МИД России, к.э.н., доцент

Рязанова Наталья Евгеньевна – зав. лабораторией геоэкологии и устойчивого природопользования кафедры международных комплексных проблем природопользования и экологии ФГАОУ ВО МГИМО МИД России, к.г.н., доцент, Член Экспертного совета Комитета по аграрно-продовольственной политике и природопользованию Совета Федерации РФ

Никифоров Андрей Игоревич - доцент кафедры международных комплексных проблем природопользования и экологии ФГАОУ ВО МГИМО МИД России, к.с.-х.н., доцент, действительный член Межрегиональной ассоциации образования и просвещения по экологии и устойчивому развитию.

Ответственный секретарь конференции

Мамонова Анастасия Сергеевна - ученый секретарь ФГБНУ ВНИИР

Все статьи представлены в авторской редакции

ISBN 978-5-00122-201-9



© Авторы статей, 2018 г.
© ФГБНУ ВНИИР, 2018 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	11
Авдони́на А.М. Региональные аспекты оценки достижения экологических ЦУР в России	15
Авраменко А.А. Актуальность, инициативы и примеры сохранения биоразнообразия на корпоративном уровне (на примере компаний нефтегазового комплекса)	19
Арсланбекова Ф.Ф. Зеленое строительство как инструмент решения вопросов охраны окружающей среды	28
Асанов А.Ю. Основные барьеры на современном этапе развития сельскохозяйственного рыбоводства Пензенской области	33
Ахмеджанова А.Б., Аблеев Д.Р. Сравнительная оценка морфофизиологических показателей диких и доместичированных самок русского осетра (<i>Acipenser guldenstadti</i> Brandt)	39
Бабкина А.А., Зубкова В.М., Белозубова Н.Ю. Особенности накопления тяжелых металлов многолетними травами	45
Бобрикова М.А., Головина Н.А., Данилова Е.А. Состояние рыбных сообществ малых водоемов северного Подмосковья	50
Бокова Е.Б. Оценка состояния осетровых видов рыб в Жайык-Каспийском бассейне	58
Бубунец С.О. Биологическая оценка состояния Голицынских прудов	63
Бубунец С.О. Биологическая оценка состояния комплекса прудов в парке «Дружба»	73
Власюк Н.Н. Ценностные основы экологического образования и воспитания для устойчивого развития общества	83
Воробьева О.В., Конюхов И.В., Мерзеликин А.Ю. Токсикочувствительность пресноводных ракообразных при предварительном облучении гелий-неоновым лазером	89
Гаврилова З.В. К вопросу о государственном регулировании экологической безопасности аграрного предпринимательства в Воронежской области	93

Ганин Д.А., Белозубова Н.Ю. Анализ химических и физических методов обеззараживания сточных вод	99
Гараева Г.В, Сидоренко О.Д. Природные закваски лактобактерий и проблемы питания	106
Гарлов П.Е. К разработке новых методов биотехники искусственного воспроизводства популяций ценных видов рыб на Северо-Западе	111
Горячев Д.В., Клец Н.Н., Варенцова Е.Ю., Карпов В.А., Рихави А. Состояние и пути развития аквакультуры Тамбовской области	119
Дорохова О.А., Манвелов А.Н., Горбунова В.А. Рекомендации по обеспечению радиационной безопасности при реабилитации пруда в совхозе Фрязево	123
Досаева В.Г. Искусственное воспроизводство белорыбицы в Астраханской области	131
Дубовицкая В.С., Конькова Е.С. Расчет содержания ртути в отработанных люминесцентных ртутьсодержащих лампах согласно методике «Минаматской конвенции о ртути»	140
Ельчева И.О., Зубкова В.М. Оценка предельно допустимых нагрузок на почву г. Истра путём учета фитомассы одуванчика лекарственного (<i>Taraxacum officinale</i>)	143
Ермилов Е.В., Розумная Л.А. Оценка экологического состояния прудов Москвы по видовому разнообразию макрофитов	149
Жигин А.В., Ковачева Н.П., Борисов Р.Р. Аквакультура ракообразных и ее экологический аспект	155
Загребельная Н.С. Специфика подготовки экологов-международников в МГИМО МИД России: реализация программ высшего профессионального образования в интересах устойчивого развития	163
Залепухин В.В. Обоснование рыбоводно-биологического стандарта для личинок карповых рыб в аквакультуре	169
Зуенко В.А. Проблемы и перспективы развития аквакультуры	177
Ивченко А.А. Сведения о вариантах выращивания раков	184
Камелов А.К., Капанов Б.Б., Калдыбаев С.К., Улжабаева Г.С. Современное состояние биоресурсов Урало-Каспийского бассейна	189
Камилов Б.Г. Показатели репродуктивной биологии карпа, <i>Cyprinus Carpio</i> , в условиях прудовой поликультуры Узбекистана	192

Кириллов Н.П., Масликов В.А. Безопасность в системе социально-экологического управления современной деловой организацией	199
Кокоза А.А., Григорьев В.А. Рыбохозяйственный комплекс Волго-Каспия: проблемы и перспективы	204
Корягина Н.Ю. Принципы взаимодействия между организмами - как основа технологических процессов получения продукции в рыбоводстве	210
Котелевская Н.К. Устойчивое использование земельных ресурсов (на примере Воронежской области)	215
Кудрявцева А.Д., Субботина Ю.М. Управление качеством очистки и санации сточных вод в условия устойчивого развития	221
Курбатова А.И., Тарко А.М. Математическое моделирование пространственно-временной динамики углерода в растительных экосистемах Европы	228
Левшинов Р.А., Трифонова А.М., Резниченко С.А. Особенности технологии искусственного воспроизводства щуки (<i>Esox lucius</i> L, 1958) на Табловском рыбоводном пункте ЦФ ФГБУ «Главрыбвод»	235
Львов Ю.Б. Рациональная жадность	240
Макаханюк Ж.С., Зубкова В.М., Розумная Л.А. Оценка воздействия Электростальского завода тяжелого машиностроения на состояние компонентов экосистем	244
Матевосова К.Л. Подготовка кадров в сфере экологии, природопользования и техносферной безопасности на базе риск-ориентированного подхода	249
Металлов Г.Ф., Гераскин П.П., Сорокина М.Н. Влияние акустических и электрических раздражителей при проведении сейсморазведочных работ на функциональное состояние каспийских рыб	254
Металлов Г.Ф., Пономарева Е.Н., Гераскин П.П., Левина О.А., Федоровых Ю.В. Экологические аспекты физиологического состояния осетровых рыб Каспийского моря	259
Михеев П.Б., Клосс Д.П., Маттейи К.Д., Никифоров А.И. Разработка модели приемной емкости лотической экосистемы на примере форели <i>Salmo trutta</i>	264
Михеев П.Б., Миронова Т.Н., Никифоров А.И. Экология нереста жилых лососевидных рыб бассейна Амура	270

Михеев П.Б., Петренко Н.Г., Михеева О.И., Никифоров А.И. Об актуальности исключения подуста (<i>Chondrostomanus</i>) реки Вятки из Красной книги Кировской области	279
Мустафаева З.А., Мирзаев У.Т., Камилов Б.Г. Экологическая характеристика водных биоценозов Туябугузского водохранилища	286
Наумова А.М., Розумная Л.А., Логинов Л.С., Наумова А.Ю. Экологические и эпизоотологические факторы, влияющие на здоровье рыб в племенных рыбоводных хозяйствах	292
Наумова А.М., Логинов Л.С. О необходимости экологического мониторинга на осетровых рыбоводных заводах	299
Никифоров А.И. Гастроботаника водных дикоросов как новое направление фитоимпортозамещения: ресурсный аспект	304
Никифоров А.И., Шишанова Е.И. Реалии и перспективы комплексного использования водных биоресурсов в контексте достижения целей устойчивого развития ООН	311
Никонорова Д.В., Лукашина Л.С., Фигурков С.А., Гапоненко А.В. Видовой состав кормового планктона рыбоводных прудов рыбхоза «Осёнка»	321
Новикова Е.А., Алексеева М.С. Вклад рынка дикорастущих лекарственных растений в достижение ЦУР ООН: проблемы и перспективы	327
Павлов П.С., Жуков М.О., Скугарев М.А., Данилова Е.А. Технология содержания акул в условиях морских аквариумов	334
Павлова Е.В., Субботина Ю.М., Ермошина А.В. Сравнительная санитарно-микробиологическая оценка качества воды при использовании бытовых фильтров	340
Пантелей С.Н., Сенникова В.Д., Докучаева С.И., Савченко И.А., Захарченко А.С. Выращивание товарного европейского сома в прудовых условиях республики Беларусь	344
Пашута А.О. Устойчивое землепользование: методология, уровни управления, принципы формирования и факторы, оказывающие влияние на него	351
Петрушина А.Б., Петрушин В.А. Размножение и выращивание ценных видов рыб (язя, сома обыкновенного, щуки) в маточных прудах рыбоводных хозяйств	358

Плотников М.Ю., Никифоров А.И. Традиционные технологии возделывания многолетних овощных культур на примере спаржи (<i>Asparagus Officinalis</i> L.)	362
Пономарев С.В., Лагуткина Л.Ю., Шейхгасанов К.Г. Развитие рыбохозяйственной отрасли в контексте производства продукции органической аквакультуры	368
Пономарев А.Я., Коверкина Е.В. Оценка влияния свойств элементов и рН среды на миграцию загрязняющих веществ в природных средах при проведении экологического мониторинга	376
Пономарев С.В., Ушакова Н.А., Новиков С.И., Федоровых Ю.В. Результаты тестирования нового кормового белкового сырья в качестве заменителя рыбной муки в составе сухих комбикормов для объектов аквакультуры	384
Пономарева Е.Н., Осьмакова А.Г. Комплексный план научных исследований – платформа к научно-технологическому обеспечению развития аквакультуры России	390
Прибыткова И.И. Биологические ресурсы и размещение животноводства в пореформенный период	396
Провадкин Г.Г. Социальные механизмы обеспечения устойчивого развития в докладе Э.Вайцзеккера и А.Вийкмана Римскому клубу (2018 г.)	401
Пронина Г.И. Селекция рыб на иммунную устойчивость	405
Реуцкая В.В., Гапоненко А.В. Оценка разнообразия растительных форм, используемых в ландшафтном проектировании и ландшафтном строительстве	417
Рябинина Н.О. Ландшафтно-экологический мониторинг в природных парках юго-востока Русской равнины (в пределах Волгоградской области)	422
Рязанова Н.Е., Заварухин С.А. Инициативы ФАО по исследованию и применению продуктов биотехнологий в сельском хозяйстве	430
Рязанова Н.Е., Косенко В.С. Отчуждение земель для выращивания сырья для биотоплива первого поколения	437
Рязанова Н.Е., Морозова А.А. Обоснование и достижение продовольственной безопасности в развитых и развивающихся государствах мира	444

Рязанова Н.Е., Новикова Е.А. Международная экологическая повестка дня в области рационального использования биоресурсов: деятельность ООН для глобальной экологической безопасности	450
Рязанова Н.Е., Новикова Е.А. Методические особенности кейсового подхода при проектировании регионального развития студентами вузов в рамках проектной лаборатории "Тематическое преломление ЦУР ООН: рациональное использование биоресурсов"	454
Рязанова Н.Е., Рычагова М.С. Возможности и перспективы достижения ЦУР в области эффективного использования биоресурсов в контексте продовольственной безопасности	459
Рязанова Н.Е., Савцова Я.С. Проектная лаборатория как образовательная технология, формирующая навыки личности, необходимые для перехода к устойчивому развитию	467
Рязанова Н.Е., Сорокин П.А. Цель устойчивого развития 2 в контексте поддержания разнообразия сельскохозяйственных растительных культур	471
Рязанова Н.Е., Халиуллин Д.В. Африка – перспективы развития аграрного сектора и обеспечение глобальной продовольственной безопасности	478
Савцова Я.С., Никифоров А.И. Мировые лидеры аквакультуры (ТОР-10): проблемы и перспективы развития отрасли в контексте ЦУР ООН	483
Серветник Г.Е. Интегрированные технологии в аквакультуре	491
Серветник Г.Е., Лесина Т.Н. Сельскохозяйственное рыбоводство – прогнозы и реалии	496
Солин А.Э., Розумная Л.А. Экологическое состояние малых рек Московского региона (на примере реки Шерна)	504
Солопекина С.С. Человеческий фактор или (Есть ли разум на Земле?)	507
Старко Н.В. О необходимости мониторинга содержания кислорода в воде при выращивании рыбы в садках на акватории водоемов-охладителей	510
Старко Н.В. Экологический мониторинг состояния ихтиоценозов притока Северского Донца реки Уды	515
Таранушич В.А. Экологическое образование учащихся	520
Терентьева Д.А., Михайлова Е.С., Касумян А.О. Карбоновые кислоты как вкусовые вещества для нильской тиляпии <i>Oreochromis Niloticus</i>	524

Тренклер И.В., Шишанова Е.И. Редкие и исчезающие виды рыб как объекты рекреационного лова в Северной Америке	528
Федорец А.Г. Управление и менеджмент в системах обеспечения производственной экологической безопасности	543
Фигурков С.А., Никонорова Д.В., Лукашина Л.С. Искусственные водоёмы, расположенные в зоне интенсивного антропогенного воздействия и перспективы их использования в рыбохозяйственном плане	555
Ханипова Э.Р., Лебедева М.В., Зубкова В.М. Определение антагонистически-синергических взаимодействий элементов в растениях с применением корреляционного анализа	560
Шаблыко С.Н. Экологическое (зеленое) строительство	565
Шеховцов Д.С. Особенности развития и физиологическое состояние молоди радужной форели при кормлении различными кормами	570
Шилкина А.Т. Экологические аспекты концепции устойчивого развития	577
Шишанова Е.И., Никифоров А.И. Проблемы использования биоресурсов внутренних водных экосистем в трансграничном аспекте	582
Эверскова Е.А., Никифоров А.И. Рогоз (Typha) – ценное пищевое и лекарственное растение	589
Юхименко Л.Н., Дружинина А.А., Токарева С.Б., Кукин М.С. Бактериальные болезни рыб в аквакультуре, их диагностика и профилактика	596
Юхименко Л.Н., Кукин М.С., Токарева С.Б., Дружинина А.А., Паршуков А.Н. Эпидемиологически значимые бактерии в микробиоценозе воды и рыбы открытых водоёмов Белгородской, Брянской, Липецкой И Тамбовской областей	600
Яковлева Т.П., Лебедева М.В., Власова Д. Вклад техногенных факторов в формирование здоровья городского населения (на примере Оренбургской и Саратовской областей)	605
Яценко Д.О. Рациональное землепользование как фактор устойчивого развития аграрной сферы	612

ПРЕДИСЛОВИЕ

Жизнь человечества с самых ранних этапов развития цивилизации была связана с эксплуатацией широкого спектра различных биологических ресурсов. Долгое время количество ежегодно используемых компонентов различных биомов было настолько невелико по сравнению с общими объёмами биосферы Земли, что интенсивный, а зачастую и откровенно хищнический тип их использования не наносил существенного урона.

Однако по мере роста народонаселения планеты, масштабы негативного воздействия человека на экосистемы Земли многократно увеличились, и постепенно одной из острейших проблем человечества стала невосполнимая утрата ряда ценных биологических ресурсов – таких, как рыба, моллюски, съедобные и лекарственные растения, различные виды млекопитающих, птиц и др. Эти объективные сложности привели к разработке многочисленных регионально адаптированных методик рационального использования наиболее важных компонентов конкретных экосистем. Многие из этих методик сохранились в почти неизменном виде и поныне, но большинство из них претерпели существеннейшие изменения вследствие развития научно-технического прогресса.

Сегодня, несмотря на безусловную технологическую мощь современного человечества, оно всё так же неразрывно связано с использованием тех или иных биоресурсов, поэтому вопрос рациональной организации их эксплуатации является, по сей день, ключевым вопросом национальной и международной политики. В связи с этим организация Всероссийской научно-практической конференции «Рациональная эксплуатация биоресурсов: проблемы и возможности в контексте Целей Устойчивого Развития ООН», помимо очевидного научного значения, преследует не менее важную практическую цель - ознакомить широкую общественность с самыми современными тенденциями в области рационального использования биоресурсов.

В ходе конференции были обсуждены следующие тематические блоки: международная повестка дня в области обеспечения устойчивой эксплуатации биологических ресурсов; содержательное наполнение ЦУР ООН и их преломление в отношении биоресурсов; вопросы экологической безопасности и охраны окружающей среды; научное и технологическое обеспечение развития мировой аквакультуры; достижения, проблемы и перспективы развития интегрированных систем в области аквакультуры и других отраслей агропромышленного комплекса; рациональное использование биоресурсов в контексте обеспечения продовольственной безопасности и борьбы с голодом. Работа конференции была организована в рамках трёх секций.

На секции № 1 **Рациональная эксплуатация биоресурсов в контексте Целей Устойчивого Развития ООН** (модератор к.с.-х.н. Никифоров А.И.) были рассмотрены актуальные вопросы в следующих тематических **разделах**: международная повестка дня в области обеспечения устойчивой эксплуатации биологических ресурсов; достижения разных стран мира в области выполнения ЦУР ООН, касающихся использования биоресурсов; изучение и использование биоресурсов в контексте обеспечения продовольственной безопасности стран и регионов; инициативы ФАО и ВОЗ по повышению эффективности использования биоресурсов в целях борьбы с голодом; лучшие мировые практики рациональной эксплуатации биоресурсов водных и наземных экосистем; российское преломление ЦУР ООН в отношении эксплуатации и охраны биоресурсов.

Тематика секции № 2 **«Экологическая и техносферная безопасность при использовании биоресурсов в условиях устойчивого развития»** (модератор к.б.н. Белозубова Н. Ю.) была посвящена таким аспектам, как устойчивое управление отходами и состояние биоресурсов; экологические проблемы биоресурсов городских агломераций; экологическое (зеленое) строительство; оценка разнообразия растительных форм, используемых в ландшафтном проектировании и ландшафтном строительстве; экологический мониторинг при оценке состояния биоресурсов; правовые и экономические вопросы экологической и техносферной безопасности при использовании биологических ресурсов; экологическое просвещение, образование и воспитание для устойчивого развития; подготовка кадров в сфере экологии, природопользования и техносферной безопасности.

Секция № 3 **«Рациональное использование природных ресурсов в аквакультуре»** (модератор к.б.н. Фигурков С.А.) носила отраслевую специфику, в контексте которой были рассмотрены следующие направления и тематические разделы: общие вопросы развития пресноводной аквакультуры; сельскохозяйственное рыбоводство (пастбищное, прудовое, промышленное); корма и кормление рыб; сохранение биоразнообразия и генетических ресурсов, селекция гидробионтов; воспроизводство и охрана здоровья гидробионтов; повышение эффективности использования водных ресурсов: агрозооакватехнологии, поликультура гидробионтов, рекреационное рыболовство и др.; фермерское рыбоводство; экологические и правовые основы защиты и охраны водной среды; экономические и правовые аспекты государственной поддержки развития аквакультуры.

Также в рамках конференции была организована Проектная лаборатория **«Тематическое преломление ЦУР ООН: рациональное использование биоресурсов»** (организатор и модератор к.г.н. Рязанова Н.Е.), целью которой было фокусное выявление комплексных проблем, связанных с рациональным

использованием биоресурсов, проблемами сельского хозяйства и продовольственной безопасностью в регионах, а также разработка «дорожной карты» по их преодолению. В кейсе рассмотрена динамика развития водопользования в бассейне реки Амур и возможные пути перехода к устойчивой модели управления водными ресурсами для обеспечения экологической безопасности всех заинтересованных сторон.

В рамках Проектной лаборатории решали следующие задачи:

- проанализировать и выделить уже реализуемые правовые, экономические, научно-технические меры в сфере экологической безопасности в виде таблицы решений для каждого пункта ЦУР 6 и 14;
- предложить дополнительные меры по внедрению принципов устойчивости в хозяйственную структуру региона;
- изучить систему реагирования на чрезвычайные ситуации в регионе, на основе реальных примеров оценить эффективность принятых стратегия противодействия;
- взвесить существующие краткосрочные и долгосрочные риски для региона, в том числе и антропогенные;
- сформулировать основу для инструментария по долгосрочному обеспечению экологической безопасности в регионе.

Участники Проектной лаборатории и других отделений конференции **осознавая** важность целей устойчивого развития ООН (ЦУР ООН) для человечества,

изучая успешный опыт других государств и регионов мира по достижению ЦУР ООН,

опираясь на основные руководящие документы федерального, региональных и муниципальных уровней Российской Федерации,

изучая насущные потребности государства, общества и бизнеса,

осознавая необходимость изменений в каждом секторе социальной, экономической и экологической сфер на всех уровнях управления Российской Федерации,

осознавая триединство и значимость направлений: экономика- экология- общество,

изучая опыт работы правительств регионов Российской Федерации,

осознавая глубину и насущность экологических проблем в Российской Федерации,

учитывая размеры, природное разнообразие и особенности расселения населения по территории Российской Федерации,

осознавая необходимость выработки и адаптации целевых показателей для регионов Российской Федерации,

используя методы моделирования социальных ситуаций и мозгового штурма

РЕКОМЕНДОВАЛИ:

- поддержать активное внедрение принципов устойчивого развития в учебные дисциплины университетов Российской Федерации для скорейшего решения проблем перехода к устойчивому развитию на локальном, национальном и глобальном уровнях.

- развивать тематику ЦУР ООН по каждому направлению научной, исследовательской и образовательной деятельности в рамках компетенций и направлений работы каждого из высших учебных заведений и научно-исследовательских институтов.

- активно внедрять тематику Целей устойчивого развития ООН в мероприятия, организуемые и проводимые научными студенческими обществами университетов, коллективами научно-исследовательских институтов и других организаций, для мобилизации научного и творческого потенциала мероприятий.

Мы надеемся, что материалы данного научного сборника внесут существенный вклад в осознание необходимости внедрения принципов устойчивого развития во все сферы жизни общества.

РЕГИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ ДОСТИЖЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЦУР В РОССИИ

Авдони́на А.М.

*Российская академия народного хозяйства и государственной службы при
Президенте РФ (РАНХиГС), Владимирский филиал
aam-19-2015@yandex.ru*

REGIONAL ASPECTS OF THE ACHIEVEMENT ASSESSMENT OF ECOLOGICAL SDGS IN RUSSIA

Avdonina A.M.

Резюме. В работе рассмотрены имеющие экологическую направленность Цели устойчивого развития ООН (ЦУР ООН), а также особенности их оценки на региональном уровне. Подчеркнута важность регионального развития в достижении ЦУР.

Ключевые слова: устойчивое развитие, цели устойчивого развития (ЦУР), региональное развитие, индикаторы устойчивого развития

Summary. The ecological Sustainable Development Goals (SDGs) and the features of their assessment on regional level are discussed. The importance of regional development for achievement of SDGs is noted.

Key words: sustainable development, Sustainable Development Goals (SDGs), regional development, indexes of sustainable development

Теоретические основы развития цивилизации с точки зрения принципов устойчивости занимают умы ведущих ученых мира уже почти полвека. В мировой практике под устойчивым развитием понимается сбалансированное развитие экономических, социальных и экологических составляющих, т.е., по определению Комиссии Брунтланд, эторазвитие, которое удовлетворяет потребности настоящего времени, но не ставит под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности. Такое миропонимание становится концептуальным уже во второй половине XX века и рассматривается сейчас как ключевая идея будущего XXI века.

В «Повестке дня в области устойчивого развития на период до 2030 года», принятой ООН в 2015 году, сформулированы 17 целей устойчивого развития человечества (ЦУР). Пришедшие на смену целям развития тысячелетия (ЦРТ), они продолжают и расширяют спектр ориентиров в разных сферах жизни в любой стране мира [2].

1. Повсеместная ликвидация нищеты во всех ее формах.
2. Ликвидация голода, обеспечение продовольственной безопасности,

улучшение питания и содействие устойчивому развитию сельского хозяйства.

3. Обеспечение здорового образа жизни и содействие благополучию для всех в любом возрасте.

4. Обеспечение всеохватного и справедливого качественного образования и поощрение возможности обучения на протяжении всей жизни для всех.

5. Обеспечение гендерного равенства и расширение прав и возможностей всех женщин и девочек.

6. Обеспечение наличия и рациональное использование водных ресурсов и санитарии для всех.

7. Обеспечение доступа к недорогим, надежным, устойчивым и современным источникам энергии для всех.

8. Содействие поступательному, всеохватному и устойчивому экономическому росту, полной и производительной занятости и достойной работе для всех.

9. Создание стойкой инфраструктуры, содействие обеспечению всеохватной и устойчивой индустриализации и инновациям.

10. Сокращение неравенства внутри стран и между ними.

11. Обеспечение открытости, безопасности, жизнестойкости и устойчивости городов и населенных пунктов.

12. Обеспечение перехода к рациональным моделям потребления и производства.

13. Принятие срочных мер по борьбе с изменением климата и его последствиями.

14. Сохранение и рациональное использование океанов, морей и морских ресурсов в интересах устойчивого развития.

15. Защита, восстановление экосистем суши и содействие их рациональному использованию, рациональное лесопользование, борьба с опустыниванием, прекращение и обращение вспять процесса деградации земель и прекращение процесса утраты биологического разнообразия.

16. Содействие построению миролюбивого и открытого общества в интересах устойчивого развития, обеспечение доступа к правосудию для всех и создание эффективных, подотчетных и основанных на широком участии учреждений на всех уровнях.

17. Укрепление средств осуществления и активизация работы механизмов глобального партнерства в интересах устойчивого развития.

Работа по достижению каждой цели начата в 2016 году, степень прогресса отслеживается при помощи Набора глобальных показателей, список которых может быть дополнен индикаторами, разработанными на региональном и национальном уровнях. Последнее – это один из необходимых этапов адаптации мировых целей к условиям страны, шаг к их дальнейшей имплементации и встраиванию в национальную политику. Для успешной реализации ЦУР должны

стать показателями роста и развития самой страны, в достижении которых будут заинтересованы все социальные силы.

Ключевую роль в движении РФ к ЦУР играют регионы. Поэтому важными этапами становятся адаптация ЦУР и разработка системы мониторинга и оценки реализации ЦУР на всех уровнях управления в РФ.

Не забывая о комплексности ЦУР, авторы аналитического доклада «Экологические приоритеты для России» выделяют ряд целей, имеющих экологическую направленность – ЦУР 6, 7, 11, 12, 13, 14, 15 [3]. Для каждой из них приводится перечень адаптированных индикаторов, которые могут быть использованы для отслеживания прогресса достижения на региональном уровне.

В таблице 1 в качестве примера приведены значения показателей ЦУР 15 для Владимирской области за 2016 год.

Таблица 1

Задачи	Адаптированные индикаторы	Значения показателей*
К 2020 году обеспечить сохранение, восстановление и рациональное использование наземных и внутренних пресноводных экосистем и их услуг, в том числе лесов, водно-болотных угодий, гор и засушливых земель, в соответствии с обязательствами, вытекающими из международных соглашений	Особо охраняемые природные территории, млн. га	1,4814
К 2030 году вести борьбу с опустыниванием, восстановить деградировавшие земли и почвы, включая земли, затронутые опустыниванием, засухами и наводнениями	Площадь земель, подвергшихся опустыниванию, тыс. га	-
	Площадь нарушенных земель, тыс. га	16,3
	Площадь обработанных земель, тыс. га	Данные отсутствуют**
	Площадь рекультивированных земель, тыс. га	Данные отсутствуют**

* По данным Ежегодного доклада «О состоянии окружающей среды и здоровья населения Владимирской области в 2016 году» [1].

** «Сведения о наличии и состоянии нарушенных земель, проведении рекультивационных мероприятий отсутствуют, поскольку из плана федеральных государственных статистических наблюдений, осуществляемых Росстатом, исключена отчётная форма «2ТП-рекультивация». Следует признать, что без представления землепользователями (организациями и предприятиями, производящими работы с нарушением почвенного покрова) периодической отчётности по этому важному направлению охраны и восстановления естественного состояния земель проведение действенного контроля за использованием и рекультивацией нарушенных земель, которое возложено на Росприроднадзор, представляется весьма затруднительным» [1, с. 36-37].

Среди источников информации о значениях региональных показателей можно отметить данные Росстата в сборниках «Регионы России. Социально-экономические показатели», «Охрана окружающей среды в России», Российский статистический ежегодник, доклады о состоянии окружающей среды и здоровье населения, издаваемые в субъектах РФ и другие, однако, даже они не содержат

все необходимые для мониторинга ЦУР данные. По экспертным оценкам, в статистике Российской Федерации сейчас используются около 77% показателей ЦУР.

Практически все Цели взаимосвязаны, поэтому комплексный и системный подход к реализации их на федеральном и региональном уровнях будет способствовать достижению сразу нескольких из них.

В свете изложенного выше, можно сформулировать актуальные вопросы достижения ЦУР в РФ:

1. Адаптация ЦУР на всех уровнях управления в РФ.
2. Разработка системы мониторинга и оценки реализации ЦУР в регионах.
3. Консолидация всех сил общества для достижения ЦУР.

Список литературы

1. О состоянии окружающей среды и здоровья населения Владимирской области в 2016 году : ежегодный доклад. Вып. 24 / Администрация Владим. обл., Департамент природопользования и охраны окруж. среды. – Владимир : Транзит-ИКС, 2017. – 118 с. : ил.

2. Цели устойчивого развития. ООН и Россия. Доклад о человеческом развитии в Российской Федерации. 2016
<http://ac.gov.ru/files/publication/a/11068.pdf>

3. Экологические приоритеты для России. Доклад о человеческом развитии в Российской Федерации. 2017
<http://ac.gov.ru/files/publication/a/15600.pdf>

**АКТУАЛЬНОСТЬ, ИНИЦИАТИВЫ И ПРИМЕРЫ СОХРАНЕНИЯ
БИОРАЗНООБРАЗИЯ НА КОРПОРАТИВНОМ УРОВНЕ (НА ПРИМЕРЕ
КОМПАНИЙ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА)**

Авраменко А.А.

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Московский государственный институт
международных отношений (университет) Министерства иностранных дел
Российской Федерации», ecology@inno.mgimo.ru*

**RELEVANCE, INITIATIVES AND EXAMPLES OF BIODIVERSITY
CONSERVATION AT THE CORPORATE LEVEL (THE CASE OF OIL AND
GAS COMPANIES)**

Avramenco A.A.

***Резюме.** Приведена схема определения интегральной экономической оценки ущерба, причиненного биоразнообразию загрязнением окружающей среды промышленным предприятием. На примере компаний нефтегазового комплекса раскрыто место проблемы сохранения биоразнообразия в их деятельности. Автор рассматривает международные организации, их инициативы, стандарты, способствующие решению данной проблемы в указанном секторе экономики, а также соответствующие примеры: программы научных исследований, соглашения, мероприятия.*

***Ключевые слова:** охрана окружающей среды, сохранение биоразнообразия, корпоративная социальная ответственность, компании нефтегазового комплекса*

***Summary.** In this article the author gives a scheme for determining an integrated economic assessment of damage caused to biodiversity by an industrial enterprise operations, resulting in environmental pollution. He reveals the issue of biodiversity conservation in activities of oil and gas companies. The author examines international organizations, their initiatives and standards that contribute to resolving this issue in oil and gas sector of the economy, as well as relevant examples: research programs, agreements, events.*

***Key words:** environmental protection, biodiversity conservation, corporate social responsibility, oil and gas companies*

Современный глобальный экологический кризис определяется как кризис надежности экосистем. Надежность, а значит способность экосистем к саморегуляции и самоочищению, зависит от видового разнообразия живых организмов. Биологическая разнокачественность живых организмов является

фундаментальным условием устойчивого существования жизни, на нашей планете. Живые организмы обеспечивают средорегулирующие функции экосистем всех иерархических уровней, средообразующую функцию биосферы, являются важнейшим ресурсом экономики, имеют для человечества эстетическое значение. Сохранение биоразнообразия для будущих поколений имеет глубокий нравственный смысл.

Факторы, приводящие к истреблению живых организмов в больших количествах, можно разделить на пять групп:

- разрушение местообитаний в результате отчуждения земель человеком;
- загрязнение окружающей среды;
- чрезмерная эксплуатация определенных биологических видов;
- интродукция новых, для данной экосистемы, биологических видов;
- сочетание факторов и деградация среды.

Положение дел усугубляется тем, что согласно закону экологической корреляции, виды живых организмов в экосистеме, никогда не исчезают изолированно, но всегда взаимосвязанной группой. Структура биогеоценоза в зоне сильного техногенного воздействия, упрощается, в первую очередь, за счет уничтожения (как прямого, так и косвенного) или резкого сокращения числа животных и становится преимущественно двучленной: продуценты – редуценты. Подобная связь между загрязнением и биоразнообразием установлена и для водных экосистем.

Наибольшее влияние на состояние биоты и биоразнообразия оказывают следующие отрасли экономики:

- *фармацевтические* компании и компании, производящие *косметические препараты*;

- *сельскохозяйственные и лесохозяйственные компании*;

- компании, производящие удобрения, сельскохозяйственные и бытовые ядохимикаты;

- *транспортные, строительные, энергетические, промышленные* компании, чья деятельность связана с изъятием природных территорий, загрязнением природной среды: выбросами, сбросами, отходами.

При этом воздействие, оказываемое промышленными предприятиями, на биоразнообразие, может быть представлено в виде затрат, требуемых на возмещение причиненного их деятельностью ущерба, в первую очередь загрязнения окружающей среды (см. рисунок).

При оценке ущерба от загрязнения окружающей среды, традиционно выделяют две группы затрат и соответственно две группы мероприятий: охранные и компенсационные. Охранные мероприятия направлены на сокращение вредного воздействия; компенсационные на восстановление и профилактику объектов, подвергшихся негативным воздействиям вследствие

загрязнения окружающей среды. Сумма затрат двух типов называется экономическим ущербом, причиненным народному хозяйству загрязнением окружающей среды. В данном случае для его оценки используется затратный метод – оцениваются затраты на проведение охранных мероприятий (Y_o), и компенсационных мероприятий (Y_k).

Формирование ущерба необходимо рассматривать шире – как сумму затрат:

- на предприятии – в виде дополнительных затрат на предотвращение отрицательных последствий;
- в среде – в виде дополнительных затрат на ликвидацию отрицательных последствий;
- на объекте – в виде потерь, урона, отрицательных изменений.

В данной публикации используется понятие «интегральная экономическая оценка ущерба, причиненного загрязнением окружающей среды», что позволяет охватить все три уровня формирования ущерба.

Специфика экономической оценки ущерба причиненного биоразнообразию или отдельным видам живых существ (объектов биоразнообразия), заключается в необходимости определения изменения их численности и качественных характеристик, в том числе под влиянием загрязнения. Поэтому, к затратам на проведение охранных и компенсационных мероприятий следует добавить затраты на осуществление мониторинга численности живых организмов и окружающей среды в зоне влияния источника загрязнения (Y_m).

Ущерб населению (Y_n), рыбному, сельскому, охотхозяйству, животноводству и лесоводству, особо охраняемым территориям, возникающий непосредственно от уничтожения, изменения количества и качества объектов биоразнообразия можно рассчитать по существующим методикам, дополняя их другими методами, например, методом транспортно-путевых затрат.

Ущерб в виде снижения качества услуг в виде регулирующих функций, получаемых от объектов биоразнообразия, в частности уменьшения эрозии, водорегулирующих функций, связывания углекислого газа, ассимиляции отходов и загрязнений, должен быть определен на основе выявления физических потоков экосистемных услуг. Для экономической оценки косвенной стоимости использования биоразнообразия, используется затратный метод, при котором рассчитываются затраты необходимые для замещения утраченных, частично или полностью, услуг в виде регулирующих функций. Сумма данных затрат формирует экономическую оценку ущерба причиненного биоразнообразию, вследствие частичной или полной потери экосистемных услуг ($Y_{кос}$).



Рисунок - Схема определения интегральной экономической оценки ущерба, причиненного биоразнообразию загрязнением окружающей среды промышленным предприятием (Авраменко, 2004)

Наиболее проблематичной является экономическая оценка упущенной выгоды (Y_B) при полной утрате биологического вида или экосистем (например, тропических лесов) – потенциальных прямых и косвенных видов пользования в будущем, возможность получения новых товаров и услуг (будущие лекарства, гены для растениеводства, биотехнологии).

Учитывая вышесказанное, интегральная экономическая оценка ущерба биоразнообразию, причиненного загрязнением окружающей среды, определяется следующим образом:

$$Y_6 = Y_0 + Y_K + Y_M + Y_{II} + Y_{KOC} + Y_B,$$

где

$$Y_0 = Z_1 + Z_2 + Z_3$$

$$Y_K = Z_4 + Z_5 + Z_6 + Z_7$$

$$Y_M = Z_8 + Z_9$$

$$Y_{II} = Z_{10} + Z_{11}$$

$$Y_{KOC} = Z_{12}$$

$$Y_B = Z_{13}$$

Здесь $Z_1 - Z_{13}$ – затраты, приведенные на рисунке.

Интегральная экономическая оценка ущерба причиненного загрязнением окружающей среды биоразнообразию сопряжена с определенными трудностями, не решенными проблемами (в том числе отсутствия утвержденных компетентными органами государственного управления методик оценки ущерба), но такой подход позволяет приступить к подготовке программы, направленной на снижение ущерба причиненного биоразнообразию – сформировать ряд мероприятий, отражающих возможные затраты и результаты, связанные с ликвидацией негативных последствий, причиненных биоразнообразию воздействием промышленных предприятий. Именно такой подход, по мнению автора должен быть использован на корпоративном уровне управления, тем более, что в настоящее время есть ряд предпосылок и примеров решения проблем сохранения биоразнообразия, в том числе в компаниях нефтегазового комплекса.

В настоящее время управление природоохранной деятельностью в крупных компаниях рассматривается как важнейший элемент реализации концепции устойчивого развития, корпоративной социальной ответственности. По данным KPMG, от 30 до 40% крупнейших мировых институциональных инвесторов и управляющих активами формально учитывают действия руководства, касающиеся социальной ответственности, инициатив в области охраны окружающей среды и практики корпоративного управления компаний, акции которых входят в их портфель.

Ключевые документы, регулирующие вопросы устойчивого развития в компаниях:

- ISO 26000:2010 «Руководство по социальной ответственности»;
- Руководство по отчетности в области устойчивого развития GRI;
- Глобальный договор ООН;
- Стандарт взаимодействия с заинтересованными сторонами AA1000SES.

Большую роль в продвижении принципов устойчивого развития играют профессиональные ассоциации [3].

Международная ассоциация представителей нефтегазовой промышленности по охране окружающей среды и социальным вопросам (International Petroleum Industry Environmental Conservation Association - ИПИЕСА) помогает компаниям нефтегазового комплекса (НГК) улучшать их экологические и социальные показатели по нескольким направлениям, в т.ч. по проблемам, связанным с сохранением биоразнообразия.

На сегодняшний день данная ассоциация является главным связующим звеном нефтегазовой отрасли с ООН. Начиная с 2002 года, члены ИПИЕСА совместно с АРІ (Американским Институтом Нефти) и IOGP (Международной Ассоциацией Производителей Нефти и Газа) работали над продвижением распространения отчетности в области устойчивого развития среди компаний НГК, совершенствованием форм отчетности в области устойчивого развития. Вторая версия издания Руководства по добровольной отчетности в области устойчивого развития для компаний НГК, разработанная ИПИЕСА, АРІ и IOGP, вышла в декабре 2010 года. В данном Руководстве раскрываются следующие показатели устойчивого развития – по охране окружающей среды (environmental indicators), по охране труда и промышленной безопасности (health and safety indicators) и социально-экономические показатели (social and economic indicators).

Остановимся более подробно на показателях по охране окружающей среды. Показатели разделены на следующие категории:

Категория - Изменение климата и энергопотребление.

Показатели: выбросы парниковых газов в атмосферу; энергопотребление; альтернативные и возобновляемые источники энергии; газ, сжигаемый на факеле.

Категория - экосистемные услуги.

Показатели: биоразнообразие и экосистемные услуги; использование пресной воды в производстве.

Категория – локальное воздействие на окружающую природную среду.

Показатели: прочие выбросы в атмосферу (ЛОС, SO_x, твердые частицы и др.), количество и объемы разливов, сбросы углеводородсодержащих веществ в водоемы, количество твердых отходов.

Стандарт EО100 некоммерческой компании EquitableOrigin, основанной в 2009 году, представляет собой систему рейтинга социальной и экологической ответственности в сфере добычи и производства нефти и газа, и устанавливает критерии для оценки ответственных социальных и экологических практик компаний НГК. В процессе его создания участвовали различные нефтегазовые компании, правительственные эксперты, представители местных и коренных общин, ученые, представители экологических и социальных неправительственных организаций. В настоящее время, по данному стандарту сертифицируется ряд латиноамериканских нефтегазодобывающих компаний. Стандарт EО100 – комплексная система добровольной сертификации, многоцелевой инструмент для оценки аспектов, связанных с охраной окружающей среды и социальной политики. EО100 устанавливает три уровня целевых показателей эффективности отчетности: начиная с РТ1 уровня, на котором регулирующие процедуры проекта и/или производительность соответствует отраслевым нормам, и заканчивая уровнями РТ2 и РТ3. Каждая компания оценивается по следующим шести позициям:

1. Корпоративное управление, ответственность и этика;
2. Права человека, социальная политика и помощь, оказываемая местным программам;
3. Справедливые условия труда;
4. Права коренных народов;
5. Изменение климата, биоразнообразие и охрана окружающей среды;
6. Управление жизненным циклом проекта.

Отдельное внимание стоит уделить программам и инициативам по сохранению биоразнообразия, осуществляемым на корпоративном уровне российскими и зарубежными компаниями.

Программа сохранения биологического разнообразия ПАО «ЛУКОЙЛ» содержит международные принципы и бизнес-принципы, подходы к сохранению биологического разнообразия, а также требования к подготовке документации, оценке воздействия и разработке мероприятий по сохранению биологического разнообразия для морских производственных объектов Компании в Арктической зоне Российской Федерации. Компанией подписано соглашение о сотрудничестве с WWF России, в рамках которого проводятся двусторонние консультации, рабочие совещания, обмен информацией и данными в отношении реализации природоохранных проектов и защиты природы.

В ПАО «НК «Роснефть» действует Программа мероприятий по сохранению биологического разнообразия морских экосистем на лицензионных участках Компании, расположенных в Арктической зоне Российской Федерации, был выполнен ряд мероприятий:

- завершен первый и частично выполнен второй этап научно-исследовательских работ по определению индикаторов устойчивого состояния морских экосистем на лицензионных участках компании ПАО «НК «Роснефть», разработке методологических подходов и типовых природоохранных программ по мониторингу и сохранению биологического разнообразия в Арктической зоне Российской Федерации;

- подготовлен и издан атлас по экологии Карского моря, включающий актуальные на настоящий момент данные основных параметров окружающей среды, биологического разнообразия и экологической чувствительности береговой линии Карского моря;

- Начата подготовка методических рекомендаций по наблюдению за морскими млекопитающими и птицами и инструкции по минимизации негативного воздействия хозяйственной деятельности при проведении геологоразведочных работ, с учетом специфики арктических акваторий и др..

ПАО «Газпром» финансирует:

- проекты, реализуемые при участии Русского географического общества в Арктике, в числе которых мониторинг островных экосистем Арктики, сохранение популяций редких видов морских млекопитающих и белого медведя на особо охраняемых природных территориях северо-востока Баренцева моря;

- акцию по зарыблению р. Зея, в бассейн которой было выпущено 1 529 мальков сазана;

- выпуск молоди рыб ценных пород (песяди, чира, хариуса, кеты, муксуна, стерляди и др.) в реки Астраханской, Мурманской, Пензенской, Псковской, Рязанской, Самарской, Саратовской, Сахалинской областей, Красноярского края, Ямало-Ненецкого автономного округа (ЯНАО), ХМАО — Югры, Республики Саха (Якутия);

- наблюдение за состоянием охраняемых видов растений и животных южных районов Национального парка "Югыдва";

- возрождение популяции лошадей Пржевальского (тарпанов) в Оренбуржье.

Данный перечень примеров можно было бы дополнить и раскрыть более подробно, но несмотря на всю значимость инициатив и предпринимаемых усилий и опираясь на сформулированные выше подходы к интегральной оценке ущерба, причиненного биоразнообразию, можно констатировать, что в полной мере, системно (на всей территории присутствия и на всех предприятиях

компаний, на всех стадиях жизненного цикла объектов и по всем уровням формирования ущерба) проблема сохранения биоразнообразия на корпоративном уровне, также как и на уровне отдельных хозяйствующих субъектов, в настоящее время, не решается.

Список литературы

1. Авраменко А.А. Экономическая оценка ущерба, причиненного объектам животного мира загрязнением окружающей среды. Диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Государственный университет управления. Москва, 2004

2. Авраменко А.А., Вишняков Я.Д. Экономическая оценка, причиненного биоразнообразию промышленными предприятиями // Экология и промышленность России, №4. 2004

3. Алиев Р.А., Авраменко А.А. Экологические проблемы мирового ТЭК : учеб. пособие / Р.А. Алиев, А.А. Авраменко; Моск. гос. ин-т междунар. отношений (ун-т) М-ваиностр. Дел Рос. Федерации, каф. Международных комплексных проблем природопользования и экологии. – М.: МГИМО – Университет, 2017. -126 с.

ЗЕЛЕНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО КАК ИНСТРУМЕНТ РЕШЕНИЯ ВОПРОСОВ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Арсланбекова Ф.Ф.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Российский государственный социальный
университет», arslanka_65@mail.ru*

GREEN BUILDING AS A TOOL OF ENVIRONMENTAL PROTECTION

Arslanbekova F. F.

***Резюме.** В статье рассмотрены вопросы зеленого строительства, как инструмента в решении вопросов охраны окружающей среды. Зеленые кровли и озеленение территории плодовыми декоративными растениями улучшит экологическую обстановку и эстетическое воздействие на городских жителей.*

***Ключевые слова:** зеленое строительство, зеленые кровли, озеленение, плодовые деревья, микроклимат*

***Summary.:** The article considers the issues of green construction as an instrument in solving environmental issues. Green roofing and landscaping of the territory with fruitful ornamental plants will improve the ecological situation and aesthetic impact on urban residents.*

***Key words:** green building, green roofs, gardening, fruit trees, microclimate*

«Зеленое строительство» — этот термин становится актуальным в нашей жизни и является важным инструментом в решении вопросов охраны окружающей среды. Загазованность, увеличение автомобильного транспорта, развитие промышленности приводят к ухудшению экологической обстановки в городских мегаполисах. Урбанизация городского населения, постоянная застройка однотипного строительного жилья приводит не только к загрязнению атмосферного воздуха, снижению кислорода, образованию отходов производства и потребления, но и к проблемам по благоустройству парков, скверов, их эстетичного оформления.

Зеленое строительство подразумевает повышение качества возведения здания, обеспечение комфортных условий в помещениях, но при этом минимальные затраты природных ресурсов. Реализовать такое строительство возможно, если использовать такие мероприятия и технологии, как снижение влияние нагрузки на окружающую среду и здоровье человека, энергоэффективность, водоэффективность, использование сертифицированных

экологических строительных материалов, зеленые кровли и благоустройство зелеными насаждениями, эстетическое оформление скверов и парков.

В современном мире действуют системы рейтинговой оценки зданий. Это система BREEAM, которая была разработана в 1990 году британским институтом Bre Global, и система LEED, развиваемая с 1998 года Американским Советом по экологическому строительству. В России первый национальный стандарт в этой области — ГОСТ 59964-2012 «Экологические требования к объектам недвижимости», — был разработан в 2012 году по инициативе Минприроды России. В основу стандарта заложены наработки и подходы Центра «Зелёные стандарты», НП «АВОК» и Ассоциации НОСТРОЙ. В мае 2015 года Центр «Зелёные стандарты» и НП «АВОК» зарегистрировали Ассоциацию организаций содействия развитию экологической сертификации в области строительства «Национальный центр зелёного строительства». Ассоциация стала центральным органом и оператором сформированной единой межведомственной системы добровольной сертификации «Рейтинговая оценка устойчивости среды обитания» (далее – СДС «РУСО»). Эксперты этой системы осуществляют оценку по 128 показателям. Общая сумма – 655 баллов [2].

Одна из категорий оценивания СДС «РУСО» — охрана окружающей среды. Эта категория включает следующие показатели: эко материалы, материалы из вторсырья, натуральные материалы, вторичная переработка строительных отходов, восстановления и поддержания биоразнообразия на территории строительства, эко-сертифицированное инженерное оборудование. Эти экологические показатели составляют 41 баллов [9].

Восстановления и поддержания биоразнообразия на территории строительства включает комплекс мероприятий по озеленению. К таким мероприятиям относятся озеленение кровли зданий и территорий как по вертикали, так и по горизонтали.

Зеленые кровли в современном мире используют в Европе, США, Китае и других странах для улучшения экологической обстановки в мегаполисах. Преимущества зеленой кровли — энергоэффективность и экономия средств во время отопительного сезона; слой почвы и кровельный материал хорошо сохраняет тепло во внутреннем помещении здания.

Кроме того, зеленая кровля регулирует влажность, нейтрализует пыль, создавая здоровый микроклимат, и этим улучшает условия жизни и работы людей [1]. Исследования, проведенные в Германии университетом Дуйсбурге, определили, что 1000 м² экстенсивного озеленения кровли абсорбирует 8 кг пыли в год. Специалисты Мичиганского университета подсчитали, что 1/5 зеленых крыш городов Мичиган и Детройт обеспечивают почти 890 тонн нейтрализации угарных газов за год [5]. В озелененном месте всегда можно отдохнуть, расслабиться и насладиться гармонией природы.

В России зеленые крыши только начинают проектировать. Примером является зеленая крыша бизнес-центра Crowne Plaza в комплексе зданий аэропорта Пулково в Санкт-Петербурге [8]. Проект был осуществлен в 2011 году, площадь озеленения составляла 2000 кв. м. (рис.1).



Рисунок 1. Зеленая крыша бизнес-центра Crowne Plaza в комплексе зданий аэропорта Пулково в Санкт-Петербурге

Одним из важных инновационных технологических решений было применение как вертикального, так и горизонтального озеленения в Сочи на Главном медиацентре Олимпиады 2014 года[4].



Рисунок 2. Главный медиацентр Олимпиады в Сочи

Между тем, есть факторы, замедляющие развитие проектов зеленой кровли в России. Одна из таких проблем — климатические условия. Климатические условия не позволяют зеленым растениям выдерживать сезонные испытания в холодный период. Кроме того, перепад температур влияет на гидроизоляционную мембрану, изнашивая ее. По этой причине в нашей стране эксплуатация такой кровли будет обходиться дороже. Серьезной проблемой

эксплуатация кровли зелеными насаждениями считают конструкции зданий. Для интенсивного озеленения крыши необходимы дополнительные нагрузки для конструкций зданий в зависимости от веса растений, контейнеров, мокрого грунта, снеговой нагрузки [7].

В последнее время массовые застройки оказывают влияние на общий облик городов. Все меньше места остается для зеленых насаждений. Озеленение территорий имеет ряд требований: внешняя привлекательность, контролируемые формы и скорость роста, устойчивость к болезням, вредителям и физическим повреждениям. Кроме того, при выборе растений необходимо учитывать длительность светового дня, температуру окружающей среды.

Ассортимент при выборе растений для городского озеленения огромен. Главная задача при подборе растений состоит в том, чтобы присутствовал экологический, эстетический эффект от декоративных растений. Мы предлагаем создавать композиции из моно садов из разных сортов яблонь.

Яблоневиые сады — это цветущие сады, которые никого не оставят равнодушными. По красоте цветения, нежному и приятному аромату они не уступают японской сакуре. Особенно радует глаз декоративные плодовые яблони.

Специалисты насчитывают около 50 сортов декоративных яблонь, яблоня Недзвенского входит в их число. По своим декоративным свойствам она сравнима с цветением сакуры. Ее бутоны в период цветения превращают дерево в розовое облако с необычайным сильным ароматом их цветков. Осенью ветви усыпаны золотисто-желтыми, ярко красными и зелеными листьями. В августе созревают фиолетово-красные плоды. Однако, когда листья опадут, дерево не утратит своей красоты, можно яблоне придать любую форму при обрезке. Эти свойства яблони создают особый эстетический образ, обладая большой визуальной выразительностью и способностью украсить любую ландшафтную композицию.

Яблоня Недзвенского была обнаружена ботаником В.И. Недзвенским в Казахстане в конце XIX века и была вывезена в Америку доктором Гансенем в 1986 году [3].

Яблоня Недзвенского морозостойка, устойчива к вредителям и болезням. В Москве высота яблони достигает 3 м [6].

Для зеленого строительства мы предлагаем озеленение территорий декоративными плодовыми деревьями. Это улучшит общий облик города, микроклиматические условия окружающей среды, повысит эстетическое воздействие на городских жителей.

Список литературы

1. ГОСТ Р-«Зеленые» стандарты: озеленяемые и эксплуатируемые кровли зданий и сооружений. Технические и экологические требования. - М.: Стандартиформ, 2018,- 112 с.
2. Акиев, Р.С. «РУСО» – национальный ответ международной сертификации зелёных зданий// Р.С. Алиев/Здания высоких технологий. - М.: ООО ИИП «АВОК –Пресс»- 2016. - №3. – С. 4-9
3. Александрова, М.С. Декоративные яблони //М.С. Александрова/ Сады России-2014. -№4 - С.49.
4. Бродач, М. Рынок зелёного строительства в России// М.Г. Бродач, Гай Имз/ Здания высоких технологий– М.: ООО ИИП «АВОК –Пресс»-зима 2013. - С.18-29.
5. Демченко, Д. Зеленые крыши - важнейший аспект экологического строительства//Д. Демченко/Парадный квартал –Тамбов: Изд. Юлис – 2013 .- №1.- С. 48-49
6. Дорошенко, Т.Н. устойчивость плодовых и декоративных растений к температурным стрессорам: диагностика и пути их повышения. Монография//Т.Н. Дорошенко, Н.В. Захарчук, Д.В. Максимцов/- Краснодар: Кубанский ГАУ- 2014 -174 с.
7. Истомин, Б.С. Архитектурный потенциал пространства крыш многоэтажных жилых зданий//Б.С. Истомин, Е.А.Туркина/Жилищное строительство. Архитектура и градостроительство. - М.: Стройматериалы,- 2013.- №10- С. 28-31
8. Корпорация «Темпстройсистема» Зеленые кровли в России: проблемы и перспективы/ Инновационные технологии «Зеленое здание» -М.: 2013. - №2 – С. 96-99
9. Система добровольной сертификации СДС РУСО-Национальный центр зеленого строительства -2016. - Режим доступа: <http://ruso.systems/>

**ОСНОВНЫЕ БАРЬЕРЫ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО РЫБОВОДСТВА ПЕНЗЕНСКОЙ
ОБЛАСТИ**

Асанов А.Ю.

*Приволжский научный центр аквакультуры и водных биоресурсов
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Пензенский государственный аграрный университет»,
Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, [kfvniro-as @ list.ru](mailto:kfvniro-as@list.ru)*

**THE MAIN BARRIERS AT THE PRESENT STAGE OF DEVELOPMENT
OF AGRICULTURAL FISHERY OF THE PENZA REGION**

Asanov A.Yu.

***Резюме.** В 2017 г. прирост объемов производства товарной рыбы в Пензенской области значительно сократился в сравнении с предыдущим периодом. Основные причины – сложность дооформления водоемов, пресс со стороны рыболовов-любителей, проблемы с реализацией товарной рыбы. Решение проблем состоит в реализации на практике Федерального Закона от 01.07.2017 г. № 143-ФЗ, реализация рекомендаций в области аквакультуры IV съезда работников рыбохозяйственного комплекса РФ. Внесение изменений в бассейновые Правила рыболовства, выделение общественных водоемов для рыболовов-любителей, расширение ассортимента культивируемых видов рыб.*

***Ключевые слова:** сельскохозяйственное рыбководство, Пензенская область, рыболовы-любители, водоемы, рыбопосадочный материал, товарная рыба*

***Summary.** In 2017, growth of volumes of manufacture of marketable fish in the Penza region decreased significantly in comparison with the previous period. The main reasons are the complexity of water, supplement the application press by recreational fishers, problems with realization of marketable fish. Solving problems is to implement the Federal law dated 01.07.2017 No. 143-FZ, implementation of the recommendations in aquaculture IV Congress of fishery workers of the Russian Federation. Changes in basin fishing rules, the allocation of public water bodies for recreational fishers, expansion of assortment of cultivated species.*

***Key words:** landbruket fiskeri, Penza oblast, rekreasjons fiskere, dammer, seedings, kommersielle fisk*

Взятый в Пензенской области в 2004-2005 г. курс на развитие сельскохозяйственного рыбководства, выращивание рыбы на водоемах

комплексного назначения (ВКН), позволил за прошедший период официальное производство рыбы увеличить в десятки раз и достигнуть в 2017 г. объемов производства на уровне 2400 тонн (рис.). Это почти в 2 раза превышает плановые показатели отраслевой программы «Развитие аквакультуры (товарного рыбоводства) в Российской Федерации на 2015-2020 годы» [3]. Однако если в предыдущие годы объемы рыбопроизводства ежегодно увеличивались на сотни тонн, прирост в 2017 г. составил всего 11 тонн. Это связано с тем, что в последние два года рыбоводство Пензенской области столкнулось с серьезными проблемами, тормозящими дальнейшее наращивание объемов производства товарной рыбы. Хотя по-прежнему по производству и реализации товарной рыбы Пензенская область занимает устойчивое второе место, в Приволжском Федеральном округе уступая лишь крупной Саратовской области [1, 2].

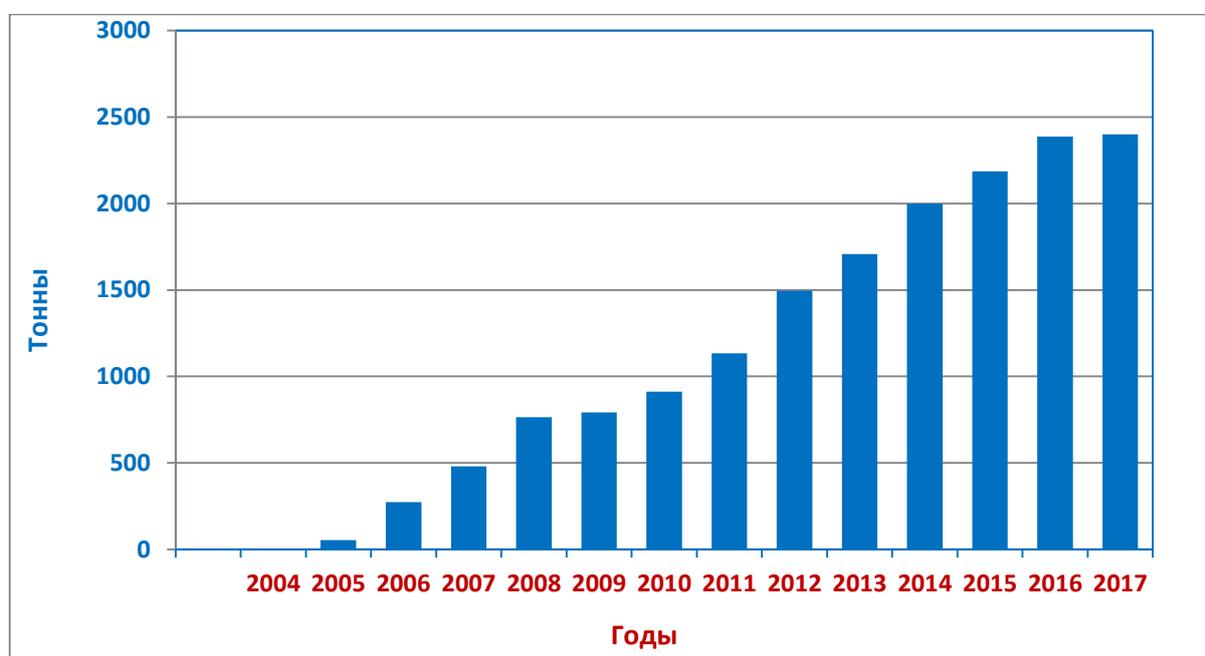


Рисунок 1. Производство товарной рыбы в Пензенской области

Исходя из рассредоточенности водоемов по территории Пензенской области, фактически исключаящее создание крупных рыбоводных хозяйств, изначально планировалось именно развитие малых рыбоводных образований фермерского типа. Отсутствие четких механизмов оформления водоемов за прошедший период обусловило многообразие существующих ныне форм организаций занимающихся культивированием водных биоресурсов. В результате, в настоящее время в регионе выращивают рыбу около 120 крестьянско-фермерских хозяйства, 20 обществ с ограниченной ответственностью и сельскохозяйственных потребительских кооперативов. Оформлены договоры на 142 рыбоводных участка, действуют лицензии выданные в целях рыбозаведения на 47 водоемах, в целях организации

спортивно - любительского рыболовства на 12 водоемах. Постоянно корректируется Перечень рыбоводных участков, в котором сейчас насчитывается 358 водоемов.

Степень оформления водоемов разная. Многие пользователи арендуют землю под прудами и гидротехнические сооружения (ГТС). Ряд ГТС и земля под некоторыми водоемами оформлены в собственность. Некоторые водоемы эксплуатируются исключительно как рыбоводные участки. Некоторые предоставлены в субаренду. В зависимости от степени оформления и планов пользователей водоемов, ориентированных на товарное рыбоводство, вокруг базовых ВКН построены дополнительные пруды, а в некоторых случаях каскады прудов. Это позволило в ряде случаев увеличить выростные площади в несколько раз и фактически создать полносистемные рыбоводные хозяйства (ООО СПК «Югра», ИП Козлов и др.).

Культивируемые виды рыб: различные породы карпа – 65 %; белый, пестрый, гибридный толстолобика – 22 %; серебряный и гибридный карась – 10 %; белый амур – 2 %; прочие – менее 1%. В состав прочих входят: щука, линь, плотва, лещ, осетровые, форель, судак, раки. Официально около 2000 тонн реализуется через торговые сети, 400 тонн через предоставление услуг рыболовам–любителям. Необходимо отметить, что развитие организации спортивно-любительского рыболовства сдерживается отсутствием законодательной базы. Тем не менее, курс на развитие в Пензенской области агротуризма на хозяйствах с водоемами будет способствовать дальнейшему росту вылова товарной рыбы рыбаками–любителями.

В 2005 г. рыбопосадочный материал в Пензенской области на реализацию производили небольшой ОАО Рыбхоз «Телегинский» в объеме около 20 тонн и порядка 10 тонн ООО Рыбхоз «Сердобский», прочие малые хозяйства. Рыбопосадочный материал представлял собой сеголетки карпа, преимущественно «Парской» породы, сеголетки толстолобика и белого амура выращенные из закупленных личинок, и серебряный карась. Для покрытия растущего спроса на зарыбление взятых в пользование водоемов рыбопосадочный материал закупался в 13 регионах страны. В массе завозились те же виды рыб. Зарыбление проводилось как личинками, так и сеголетками. Однако зарыбление личинками далеко не всегда давало положительный результат. Из-за малого опыта пользователей водоемов ими зарыблялись ВКН, которые предварительно не срабатывались или срабатывались не полностью, и личинка просто выедалась аборигенными представителями ихтиофауны и хищными водными беспозвоночными.

В 2013 г. в Пензенском районе был запущен инкубационный цех в ООО СПК «Югра» мощностью 30 млн. личинок карповых рыб, построенный с помощью ООО «НЦ СЕЛЕКЦЕНТР». Также учитывая спрос на рыбопосадочный

материал, ряд хозяйств переключились на выращивание молоди рыб, которую в отличие от товарной рыбы можно было реализовать крупными партиями. В настоящее время объем производства сеголеток (двухгодовиков) карповых рыб на реализацию превышает 100 тонн.

Прудовое рыбоводство имеет большие перспективы для дальнейшего развития в Пензенской области. Полное задействование предназначенного для этих целей прудового фонда и выход на промышленную рыбопродуктивность водоемов позволит здесь ежегодно выращивать до 10 тыс. тонн товарной рыбы. Этому способствует и стремительное развитие растениеводства в регионе, обеспечивая аквакультуру собственными дешевыми кормами.

В 2008-2010 гг. замедление роста производства товарной рыбы объяснялось отсутствием законодательной базы по оформлению ВКН переданным местными властями пользователям. Выход постановлений позволивших их оформить, как рыбопромысловые участки способствовал дальнейшему развитию сельскохозяйственного рыбоводства. Основными барьерами, замедлившими развитие прудового рыбоводства Пензенской области в настоящее время, являются три основные причины:

- аукционы на предоставление рыбоводных участков, которые, уже фактически, так или иначе, закреплены за конкретными пользователями;
- пресс со стороны рыболовов-любителей;
- возникшие сложности со сбытом товарной рыбы.

1. Аукционы. А) Пользователь, имеющий в сформированном рыбоводном хозяйстве неоформленный водоем – никогда не выставит его на аукцион. Б) В областной Перечень рыбоводных участков включаются водоемы по представлению районных администраций, с учетом мнения комиссии по определению границ рыбопромысловых и рыбоводных участков. Администрации в свою очередь, предлагают водоемы комплексного назначения (так как других пригодных для рыборазведения водоемов в регионе практически нет) в случае появления перспективного для района пользователя. Механическое выставление на аукцион «свободных» ВКН в районе лишено смысла. Поэтому имели место быть прецеденты, когда при выигрыше аукциона «чужим» претендентом, район категорически требовал вывести из Перечня рыбоводных участков данный ВКН. И аукцион оказывался фактически несостоявшимся.

2. Рыболовы-любители. Набеги так называемых рыболовов-любителей на частные рыбоводные хозяйства стали носить организованный характер. По данной причине пользователи водоемов оказались перед выбором о дальнейшей целесообразности занятия культивированием прудовой рыбы. Какой смысл пользователю вкладывать средства в зарыбление племенным рыбопосадочным материалом своего водоема в расчетном объеме, кормить рыбу полноценными кормами, если посторонние люди его могут частично или полностью выловить в

течение выростного сезона. Поэтому рыбоводная деятельность на ВКН без защиты в законодательном плане от любительского рыболовства фактически невозможна.

Большая часть ВКН в Пензенской области оставлена для использования как общественные водоемы. Такие водоемы расположенные вблизи крупных населенных пунктов имеются в каждом районном центре. Рыбоводы готовы предоставить свой рыбопосадочный материал – карпа, карася для их зарыбления в интересах рыболовов-любителей. Подобные инициативы применены в Камешкирском, Башмаковском районах Пензенской области. Необходимо отметить, что и Сурское (Пензенское) водохранилище – единственный, в регионе водоем с промысловыми запасами леща, судака, мелкого частика фактически полностью отдан рыболовам-любителям.

3. Реализация. Пензенская прудовая рыба, выращенная в чистой воде, при небольших плотностях посадки, подкормленная зерновыми местного производства отличается качественным мясом и высокими вкусовыми показателями. Можно смело говорить о пензенском бренде «пензенский карп», «пензенский толстолобик». Однако, низкая покупательная способность местного населения, снижение оптовых поставок в Подмосковье и другие регионы в последние два года стали причиной проблем с реализацией продукции. На этом фоне, пензенские рыбоводы, особенно предоставляющие услуги рыболовам-любителям видят решение проблемы в расширении ассортимента культивируемых видов рыб.

Пензенские ВКН, как правило, расположенные на оврагах с родниковым питанием на различных участках ложа водоема и (или) впадающим небольшим водотоком, характеризуются различными глубинами - до 10 м и температурами воды. Это позволяет культивировать в одном подобном водоеме практически все виды рыб, обитающих в средней полосе России, а также сиговых. Так, в результате единичных частных зарыблений, в ВКН площадью 30 га обитают самовоспроизводящиеся популяции леща и судака, в ВКН площадью 8 га – окунь, щука и линь. А как отмечалось выше, пензенские рыбоводы могут предложить лишь 3-4 вида рыб. Небольшой предлагаемый ассортимент и в соседних регионах. Хотя в своих ВКН пензенские рыбоводы хотели бы видеть такие виды рыб как: судак, линь, черный амур, язь, налим, сом, голавль, лещ, пелядь, подуст, красноперка, жерех, речной угорь, вьюн и другие. Очевидно, это возможно за счет создания системы племенных рыбных хозяйств и репродукторов для различных видов рыб, выведение новых пород и кроссов рыб и расширения ассортимента существующих [6].

Оценивая глобальное развитие России в плане индустриализации, технологического прогресса, ухудшения экологии, истощения ресурсов - прудовое рыбоводство Пензенской области имеет одну из самых дальних

перспектив сохранения способа культивирования рыбы в стране. Это обусловлено расположением региона на вершине водосбора, отсутствием загрязняющей промышленности, приоритетным направлением на развитие сельского хозяйства.

Учитывая невысокий финансовый уровень поддержки аквакультуры в стране и регионе [5]. Для реального ее развития очень важно создать благоприятный законодательный климат. Для Пензенской области – это реализация на практике Федерального Закона от 01.07.2017 г. № 143-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам совершенствования отношений в области аквакультуры (рыбоводства)». Реализация рекомендаций в области аквакультуры IV съезда работников рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации. Внесение изменений в бассейновые Правила рыболовства в соответствии с Проектом приказа Минсельхоза (Письмо Росрыбхоза № 7-21/262 от 25.09.2017 г.) [4]. Целевое выделение общественных водоемов для рыболовов-любителей. А также решение вопросов по обеспечению рыбоводных хозяйств широким ассортиментом рыбопосадочного материала.

Список литературы

1. Асанов А.Ю. Перспективы рыбохозяйственного использования Сурского водохранилища // Нива Поволжья – 2017 – №4(45). – С. 10-16.
2. Асанов А.Ю. О деятельности Пензенской лаборатории Краснодарского филиала ФГБНУ «ВНИРО» // Международный научный журнал «Символ науки». Уфа. 2017. № 06 – С. 45-51.
3. Отраслевая программа «Развитие товарной аквакультуры (товарного рыбоводства) в Российской Федерации на 2015-2020 годы». – М.:ФГБНУ «Росинформагротех», 2015. – 136 с.
4. Письмо Росрыбхоза № 7-21/262 от 25.09.2017 г. «О внесении изменений в правила для рыбохозяйственных бассейнов». – 8 с.
5. Справочная информация о развитии и поддержке аквакультуры (рыбоводства) в Российской Федерации. М.:ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. 64 с.
6. Шишанова Е.И. Тенденции развития товарной пресноводной аквакультуры в мире и резервы развития аквакультуры в России // Пресноводная аквакультура: мобилизация ресурсного потенциала. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Москва, ВДНХ, 7-9 февраля 2017 г.) [Электронный ресурс] – М.: Изд-во «Перо», 2017. – С. 15-36.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДИКИХ И ДОМЕСТИЦИРОВАННЫХ САМОК РУССКОГО ОСЕТРА (*ACIPENSER GULDENSTADTI BRANDT*)

Ахмеджанова А.Б., Аблеев Д.Р.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Астраханский государственный технический университет», Федеральное агентство по рыболовству, aliyaakhmed14@gmail.com

COMPARATIVE EVALUATION OF MORPHOPHYSIOLOGICAL INDICATORS OF WILD AND DOMESTICATED FEMALES OF THE RUSSIAN STURGEON (*ACIPENSER GULDENSTADTI BRANDT*)

Akhmedzhanova A.B., Ableev D.R.

Резюме. Каспийское море – это один из уникальных внутренних водоёмов планеты с удивительным многообразием видового состава ихтиофауны и других представителей животного мира. Особое место в биоценозе этого водоёма занимают осетровые рыбы – представители древнейшей реликтовой ихтиофауны. В конце XVII столетия максимальные уловы этих видов рыб достигали 500 тыс. ц. [Державин, 1947]. В прошлом столетии, несмотря на мощное антропогенное воздействие на экосистему Каспийского бассейна и негативную экологическую обстановку, максимальные уловы осетровых рыб в этом водоёме достигали 22–25 тыс. т [Кокоза, 2004]. В итоге, это осложнило обеспечение дикими производителями волжские осетровые рыболовные заводы. Без принятия надлежащих мер уникальной каспийской ихтиофауне грозят необратимые процессы ее разрушения. На этом негативном фоне, возникла проблема формирования продукционных стад, прежде всего, проходных видов.

Ключевые слова: искусственное воспроизводство, русский осетр, дикие и domestiцированные самки, морфофизиологические показатели

Summary. The Caspian Sea is one of the unique inland water reservoirs of the planet with an amazing diversity of species composition of ichthyofauna and other representatives of the animal world. A special place in the biocenosis of this reservoir is occupied by sturgeon fishes - representatives of the oldest re ictic ichthyofauna. At the end of the 17th century, the maximum catches of these fish species reached 500,000 centners. [Derzhavin, 1947]. In the last century, despite the powerful anthropogenic impact on the ecosystem of the Caspian Sea and the negative ecological situation, the maximum catches of sturgeon in this reservoir reached 22-25 thousand tons [Kokosa, 2004]. As a result, this made it difficult to supply for sturgeon plant wild sturgeon

producers. Without acting appropriately, the unique Caspian ichthyofauna is threatened with irreversible processes of its destruction. Against this negative background, the problem arose of the formation of production flocks, first of all, through-going species.

Key words: *artificial reproduction, Russian sturgeon, wild and domesticated females, morphophysiological indices*

Считается, что на фоне тотального подрыва запасов осетровых рыб доминирующее значение приобрело искусственное воспроизводство [Бараникова, 1983; Ходоревская и др., 1999; Кокоза и др., 2004]. Однако в связи с сокращением численности нерестовых популяций осетровых рыб, возникла проблема надёжного обеспечения действующих рыбоводных заводов производителями естественной генерации. Поэтому в качестве альтернативы встал вопрос формирования продукционных стад этих видов рыб в искусственных условиях, преимущественно исчезающих видов.

На этом негативном фоне встал вопрос о формировании продукционных стад на действующих ОРЗ. За последние годы такие стада пополняют в основном русский осётр и незначительное количество белуги. Поэтому основу воспроизводства на ОРЗ Нижней Волги (до 80 %) в настоящее время составляет молодь русского осетра за счёт немногочисленного количества диких и преимущественно доместичированных производителей.

Исследования проведены на базе Сергиевского и Бертюльского ОРЗ дана сравнительная оценка морфофизиологических показателей диких и доместичированных самок русского осетра. Проанализировали всё количество зрелых самок русского осетра, задействованных в рыбоводном процессе на этих ОРЗ, рыбоводно – биологические показатели представлены в таблице 1.

Из представленных в таблице 1 данных следует, что показатели оплодотворения икры у диких и доместичированных самок характеризуются величинами одного порядка ($p > 0,05$). Анализ качества спермы самцов осетра используемых на Сергиевском и Бертюльском ОРЗ в основном оценивалась высокой активностью не ниже 5 баллов. Число икринок, оказались более высоким у самок осетра на Бертюльском ОРЗ, составив в среднем в 1 г - $46,2 \pm 0,8$ штук. Средняя масса доместичированных самок осетра на Сергиевском и Бертюльском ОРЗ различается примерно в 1,2 раза ($p < 0,05$). Процент выходы икры от массы рыб составил: на Бертюльском ОРЗ 16,6 %, на Сергиевском ОРЗ от доместичированных 16,1 %, у диких самок 17,1 %. В связи с тем, что в настоящее время дикие самки осетра в подавляющем количестве, это впервые нерестующие особи, поэтому они перспективны для доместикации. Продукционное стадо осетра на Бертюльском ОРЗ требует обновления в связи с

многократным (до 4-5 раз) использованием для получения от них репродуктивной икры.

Таблица 1- Рыбоводно-биологические показатели диких и доместичированных самок русского осетра

Показатели	Масса самок, кг	Масса икры из расчета на одну самку, кг	Выход икры от массы тела рыб, %	Количество икринок, в 1 г, в шт.	Рабочая плодовитость, в тыс. шт.	Оплодотворяемость икры, %
Дикие самки осетра (Сергиевский ОРЗ: n = 18)						
M±m	18,2±2,1	3,1±0,5	17,1±0,4	51,0±1,4	157,0±24,4	80,0±1,5
σ	5,9	1,3	1,2	4,0	68,9	4,3
CV,%	30,5	39,9	40,2	7,4	38,2	5,2
Доместицированные самки осетра (Сергиевский ОРЗ: n = 20)						
M±m	25,4±2,1	4,1±0,5	16,1±0,6	49,0±1,4	204,0±24,4	79,5±1,5
σ	5,9	1,2	1,1	4,0	68,9	4,3
CV,%	30,5	39,8	42,1	7,4	38,2	5,2
Доместицированные самки осетра (Бертюльский ОРЗ: n = 10)						
M±m	32,53±2,3	5,4±0,5	16,6±0,4	46,2±0,8	247,42±21,1	79,3±1,1
σ	7,2	1,5	1,1	2,4	66,6	5,3
CV,%	22,39	27,36	26,7	5,3	29,9	14,8

На рисунке 1 представлены физиолого-биохимические показатели этих доместичированных и диких самок русского осетра. Так концентрация гемоглобина у диких самок русского осетра в среднем оказалась достаточно высокой 92,4±3,6 г/л, у доместичированных на Сергиевском ОРЗ - 80,1±5,8 г/л, на Бертюльском ОРЗ - 77,53±3,8 г/л. При изучении содержания общего белка в сыворотке крови у самок выявлено: у диких рыб он оказался 36,1±2,01 г/л, у доместичированных на Сергиевском ОРЗ - 33,1±1,6г/л, у доместичированных на Бертюльском ОРЗ - 39,2±2,02 г/л. Эта особенность оказалась и по показателю общих липидов в сыворотке крови - 3,4±0,2 г/л, 2,9±0,07 г/л и 4,75±0,2 г/л соответственно. Динамика концентрации холестерина в сыворотке крови составила: у диких самок осетра 3,1±0,2 ммоль/л, удоместичированных - на Сергиевском ОРЗ - 2,2±0,2 ммоль/л, на Бертюльском ОРЗ - 3,61±0,3 ммоль/л.

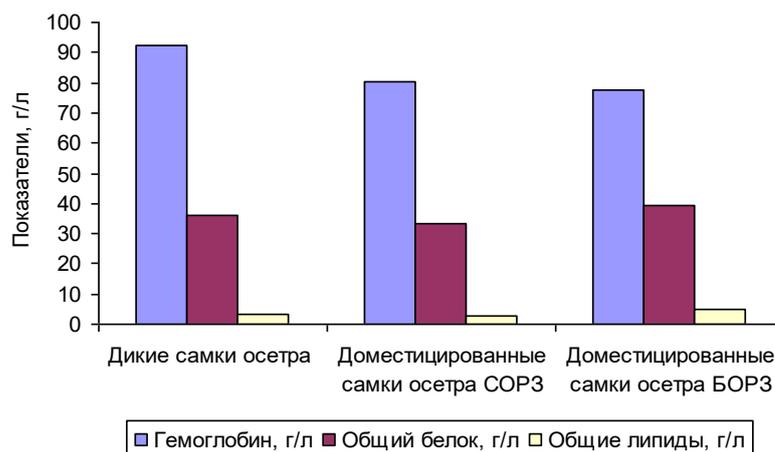


Рисунок 1. Физиолого-биохимические показатели диких и доместичированных самок русского осетра

В настоящее время для воспроизводства молоди русского осетра на рыбоводных заводах Нижней Волги используется незначительное количество диких самок в связи с их низкой численностью, заходящих на волжские нерестилища. Основу для получения репродуктивной икры составляют доместичированные самки. В связи с этим на рисунке 2 представлена связь, а также выраженность некоторых рыбоводных показателей у самок русского осетра. Для более четкого определения связи между массой и количеством полученной икры самки объединили в одну группу доместичированных на Сергиевском и Бертюльском ОРЗ и диких на Сергиевском ОРЗ.

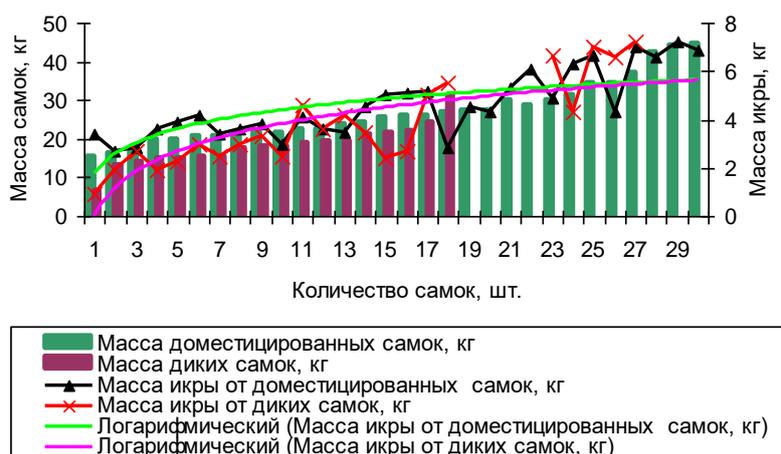


Рисунок 2. Связь между массой доместичированных и диких самок русского осетра и количеством полученной от них икры

Согласно выраженности этой зависимости видно, что здесь прослеживается слабая логарифмическая связь с массой самок и рыбоводно-биологическими показателями.

Важным показателем, определяющий выход личинок, является оплодотворяемость овулировавшей икры. Из практики осетроводства известно, что он достаточно вариабелен и зависит от активности спермы, завершённости стадии зрелости самок [Пронькин и др., 1989; Тяпугин, 2011]. На рисунке 3 в графическом виде представлена связь по этому показателю у зрелых диких и доместичированных самок русского осетра, используемых для воспроизводства на Сергиевском и Бертюльском ОРЗ при оптимальных требованиях к этому процессу.

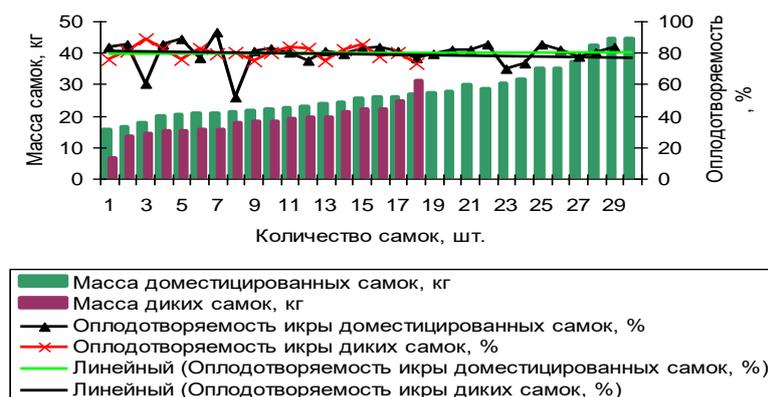


Рисунок 3. Связь с массой доместичированных и диких самок русского осетра и оплодотворяемостью икры

Из этих данных видно, что четкой связи этого показателя с массой самок русского осетра, независимо от их происхождения, не прослеживается. В результате анализа всей совокупности данных выявлено, что оплодотворение икры у доместичированных и диких самок осетра носит характер линейной связи. В данном случае прослеживается относительное снижение оплодотворяемости икры с увеличением массы рыб, что в целом согласуется с литературными данными (Кокоза, 2004).

Суммируя данные по оценке производителей русского осетра естественной генерации и доместичированных в заводских условиях, можно отметить следующее. Показано что процент выхода икры от массы тела рыб был выше у диких самок 17,0 %, у доместичированных, содержащихся на двух разных заводах, составили 16,6 % и 16,1 % соответственно. Показатели оплодотворения икры у диких и доместичированных самок характеризуются величинами одного порядка ($p > 0,05$). Более крупные ооциты оказались у доместичированных самок - $46,2 \pm 0,8$ шт., чем впервые нерестующих у диких $51,0 \pm 1,4$ шт. Установлено, незначительное относительное снижение показателя оплодотворяемости икры у доместичированных рыб с увеличением их массы. Физиологический статус, согласно исследованным показателям, как у диких так и доместичированных самок осетра, в общем, характеризуется нормой.

Список литературы

1. Баранникова И.А. Гормональная регуляция репродуктивной функции у осетровых и биотехника стимуляции созревания производителей в осетроводстве. Биологические основы осетроводства / И.А.Баранникова, А.А.Боев, О.С.Буковская, Н.А. Ефимова. – М.: Наука, 1983. - 22-42 с.
2. Державин А.Н. Воспроизводство запасов осетровых рыб/ А.Н. Державин. - Баку: АН Азербайджанской ССР, 1947. –247 с.
3. Кокоза А.А. Искусственное воспроизводство осетровых рыб / А. А. Кокоза. - Астрахань: АГТУ, 2004. – 208 с.
4. Пронькин В.И. Получение зрелых половых продуктов от производителей осетровых рыб в замкнутом цикле водоснабжения / В.И. Пронькин, Л.И. Камоликова, А.А. Кокоза // Осетровое хозяйство СССР. - 1989. – С. 272-274 .
5. Тяпугин В.В. Некоторые результаты одомашнивания диких производителей русского осетра (*Acipenser guldenstadti*) в садковом комплексе / В. В. Тяпугин, О. Н. Загребина // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – 2011. - С. 118 -123.
6. Ходоревская Р.П. Значение пастбищной аквакультуры осетровых в формировании их запасов / Р.П. Ходоревская, Г.Ф. Довгопол, О.Л. Журавлева // Проблемы современного товарного осетроводства. – 1999. – С. 63-64.

ОСОБЕННОСТИ НАКОПЛЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ МНОГОЛЕТНИМИ ТРАВАМИ

Бабкина А.А., Зубкова В.М., Белозубова Н.Ю.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский государственный социальный университет»; Федеральное агентство по науке и образованию alexashka2506@mail.ru; vzubkova@rambler.ru; gerlinger_natali@mail.ru

CHARACTERISTICS OF HEAVY METALS ACCUMULATION BY PERMANENT GRASSES

Babkina A.A., Zubkova V.M., Belozubova N.Yu.

Резюме: *В условиях Тверской области изучена аккумулирующая по отношению к Cu, Zn, Pb, Hg, Cd способность многолетних трав. Наибольший вклад в уровень биогеохимической активности вносят медь и цинк.*

Ключевые слова: *почвы, Тверская область, медь, цинк, свинец, ртуть, кадмий, аккумулирующая способность, биогеохимическая активность, многолетние травы*

Summary: *The accumulation capacity of permanent grasses for Cu, Zn, Pb, Hg, Cd under the conditions of the Tver Region was studied. Copper and zinc constitute the maximal part of biogeochemical activity level.*

Key words: *soils, Tver Region, copper, zinc, plumbum, hydrargyrum, cadmium, accumulating power, biogeochemical activity, permanent grasses*

В последние десятилетия отмечается мировая тенденция усиления загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами. Возрастание их содержания в почвенном покрове, атмосферном воздухе и водной среде приводит к серьезным экологическим последствиям. Образуюсь в основном при работе крупных производственных комплексов, тяжелые металлы, осаждаются в почве и включаются в круговороты веществ, вызывая или усиливая геохимические аномалии. Опасность тяжелых металлов при поступлении их в почву заключается как в возможном угнетении основных физиологических процессов, так и в концентрировании их растениями. Это обусловлено высокой миграционной способностью металлов, их активным поглощением и накоплением в растениях [2]. При этом, мигрируя по пищевым цепям, тяжелые металлы создают потенциальный риск, как для животных, так и для здоровья человека.

В развитии сельского хозяйства Тверской области большую роль играет животноводство. Растительные корма чаще всего заготавливаются в непосредственной близости от животноводческих предприятий, поэтому качеству заготавливаемых кормов уделяется особое внимание. В большинстве районов области в качестве корма животным используют многолетние травы, которые и явились объектом нашего исследования.

Цель исследования - оценка почв Тверской области по содержанию подвижных форм тяжелых металлов и биологической активности поглощения их многолетними травами.

Исследования проводили на реперных участках, находящиеся под ведомственным контролем ФГБУ ГЦАС «Тверской» в 2011-2015 гг. Наименование участков соответствует наименованиям районов их местонахождения: «Бежецкий», «Бологовский», «Калязинский», «Вышневолоцкий», «Калининский» (хозяйство «Романовское» и «Сахарово»).

Отбор проб растительных образцов многолетних трав и почвы осуществляли в соответствии со стандартными методами. В отобранных образцах после подготовки и озоления проб в лабораторию ФГБУ ГЦАС «Тверской» атомно-абсорбционным методом определяли содержание пяти тяжелых металлов первого и второго классов опасности (ртуть, свинец, цинк, кадмий, медь).

Как показали результаты исследований, содержание подвижных форм тяжелых металлов, определенных в среднем за все годы исследований, существенно ниже допустимых значений (табл. 1).

Таблица 1 – Содержание тяжелых металлов в почвах, среднее за 2011-2015 гг.

Наименование участка	Содержание тяжелых металлов, мг/кг				
	медь	цинк	свинец	ртуть	кадмий
«Бежецкий»	0,100	0,620	0,878	0,031	0,037
«Вышневолоцкий»	0,054	0,680	0,440	0,031	0,052
«Калининский (Сахарово)»	0,088	0,752	0,468	0,027	0,054
«Калининский (Романовский)»	0,112	1,266	0,672	0,028	0,043
«Бологовский»	0,072	0,336	0,366	0,022	0,028
«Калязинский»	0,038	0,434	0,492	0,025	0,031

Химический состав растений часто коррелирует с химическим состоянием окружающей среды, поэтому необходим контроль поведения токсичных элементов, изучение их содержания в трофической цепи с целью их блокирования в любом звене этой экологической цепи, желательно в

первоначальном. По данным наших исследований в растениях, также как и в почве не накапливалось значительных количеств ТМ. (табл. 2).

Таблица 2. Содержание тяжелых металлов в растениях, среднее за 2011-2015 гг.

Наименование участка	Содержание тяжелых металлов, мг/кг				
	медь	цинк	свинец	ртуть	кадмий
«Бежецкий»	4,428	18,390	0,516	0,001	0,001
«Вышневолоцкий»	4,166	16,734	0,378	0,002	0,002
«Калининский (Сахарово)»	2,716	12,166	0,302	0,002	0,050
«Калининский (Романовский)»	3,634	13,034	0,438	0,002	0,051
«Бологовский»	3,250	12,194	0,662	0,003	0,069
«Калязинский»	4,050	31,800	0,373	0,003	0,083

Расчет коэффициентов биоаккумуляции – отношения среднего содержания тяжелых металлов в растениях к их среднему содержанию в почвах, определенных по формуле: $КБП = I_x / n_x$, где I_x - содержание элемента в золе растений; n_x – содержание элемента в почвенном покрове показывает, что многолетние травы обладают высокой аккумулирующей способностью по отношению к меди и цинку (табл. 3).

На основании данных о КБП для количественного выражения общей способности вида к концентрации химических элементов рассчитан специальный показатель – биогеохимическая активность (БХА) исследуемого растения, который показывает суммарную степень поглощения всех определяемых в растении химических элементов (табл. 3).

Таблица 3 – Биологическая активность поглощения тяжелых металлов травами

Наименование участка	КБП					КБА
	медь	цинк	свинец	ртуть	кадмий	
«Бежецкий»	44,28	29,66	0,59	0,04	0,03	74,60
«Вышневолоцкий»	77,15	24,61	0,86	0,06	0,03	102,71
«Калининский (Сахарово)»	30,86	16,18	0,65	0,07	0,92	48,67
«Калининский (Романовский)»	32,45	10,30	0,65	0,06	1,20	44,65
«Бологовский»	45,14	36,29	1,81	0,12	2,44	85,80
«Калязинский»	106,58	73,27	0,76	0,13	2,72	183,46

Графически полученные результаты представлены в виде спектра КБП тяжелых металлов в системе «Почва-Растения» на рисунке 1.

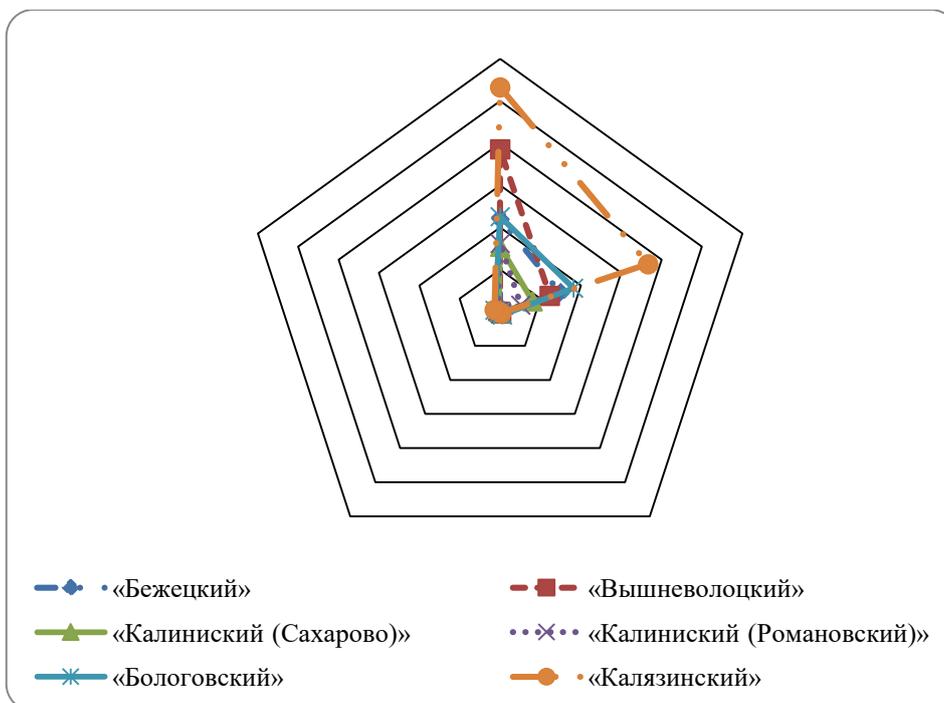


Рисунок 1 – Спектр КБП тяжелых металлов в системе «Почва-Растения»

Для анализа зависимости поглощения от природы исследованных химических элементов, произведено их ранжирование по интенсивности поглощения.

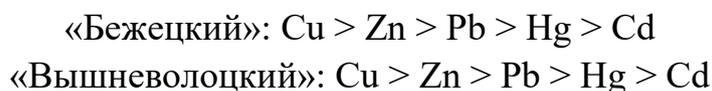
Согласно шкале И.А. Авессаломова [1], к элементам энергичного накопления (КБП более 10n) относятся медь и цинк. Остальные исследуемые элементы (свинец, ртуть, кадмий) в большей степени относятся к группе слабого и среднего биологического захвата.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что биогеохимическая активность многолетних трав, произрастающих на исследуемых участках, варьировала в пределах 45 -184.

Наибольший вклад в уровень БХА вносят медь и цинк, уровень их биологического поглощения варьировал в пределах 10 – 107 КБП. Содержание кадмия и свинца варьировало в пределах 0,03 - 2,72 КБП и 0,59 - 1,81 КБП соответственно. Уровень содержания ртути не превышал 0,13 КБП.

Степень биологического поглощения тяжелых металлов растениями на участках снижается в следующем ряду: «Калязинский» > «Вышневолоцкий» > «Бологовский» > «Бежецкий» > «Калининский (Сахарово)» > «Калининский (Романовский)».

Для каждого из исследуемых участков в порядке уменьшения образованы следующие ряды поглощения тяжелых металлов:



«Калининский (Сахарово)»: Cu > Zn > Cd > Pb > Hg
«Калининский (Романовский)»: Cu > Zn > Cd > Pb > Hg
«Бологовский»: Cu > Zn > Cd > Pb > Hg
«Калязинский»: Cu > Zn > Cd > Pb > Hg

Таким образом, полученные данные по оценке степени поглощения тяжелых металлов растениями, свидетельствуют о высоком уровне биологического накопления отдельных элементов, что актуально с позиции качества получаемых кормов, а также возможности устранения дефицита в кормах отдельных элементов.

Список литературы

1. Авессаломов И.А. Геохимические показатели при изучении ландшафтов: Учебно-методическое пособие/ И.А. Авессаломов. – М.: Изд-во Московского университета, 1987. – 108с.
2. Титов А. Ф. Физиологические основы устойчивости растений к тяжелым металлам: учебное пособие/ А. Ф. Титов, В.В. Таланова, Н.М. Казнина.- Институт биологии КарНЦ РАН. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2011. – 77 с.

СОСТОЯНИЕ РЫБНЫХ СООБЩЕСТВ МАЛЫХ ВОДОЕМОВ СЕВЕРНОГО ПОДМОСКОВЬЯ

Бобрикова М.А., Головина Н.А., Данилова Е.А.

*Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Астраханский государственный технический
университет», Федеральное агентство по рыболовству, e-mail: kafvba@mail.ru*

THE FISH COMMUNITIES STATE IN SMALL BODIES OF THE NORTHERN MOSCOW AREA

Bobrikova M.A., Golovina N.A., Danilova E.A.

Резюме: В данной статье приводятся результаты изучения состояния рыбных сообществ из малых водоемов Дмитровского района. На примере двух водохранилищ и руслового пруда показаны сходства и различия в составе ихтиофауны и по биологическим показателям основных видов рыб.

Ключевые слова: малые водоемы, рыбные сообщества, коэффициент Кабиоша

Summary: In the paper, the investigation results for fish communities state from small water bodies of the Dmitrov region have been given. Similarities and differences in ichthyofauna state and biological indices of main fish species have been shown on the example of two water storage reservoirs and a channel pond.

Key words: small water bodies, fish communities, Kabiosh coefficient

В Московской области широко распространено любительское рыболовство. Всего насчитывается около 4500 рек общей длиной 18,7 тыс. км; 2 тыс. озер площадью 1300 га; 7 крупных водохранилищ площадью 1842 га; 150 крупных прудов и карьеров площадью 1657 га, которые используются для рекреационной ловли рыбы. Эти водоёмы подвергаются постоянно усиливающемуся антропогенному прессу. Под его влиянием происходит нарушение их экологического состояния, начинают доминировать процессы эвтрофикации, наблюдается разрушение биоценоза, изменяется ихтиофауна, накапливаются сведения об изменении фауны паразитов, напряжённости эпидемиологических и эпизоотических процессов. При этом в последние годы особо ощутимо отсутствие контроля за экологическим состоянием таких водоёмов. В малых водохранилищах (русловых прудах) общие запасы рыб небольшие, легко истощаются, в основном за счет любительского рыболовства и браконьерства [2].

Целью работы является изучение состояния рыбных сообществ малых

водоемов Северного Подмосковья.

Материал собирали в Московской области на водоемах Дмитровского района: Яхромском, Жестылевском водохранилищах и зарегулированном участке (русловом пруду) реки Веля.

Методы. Сбор ихтиологического материала проводили на контрольных обловах (рисунок 1), которые осуществляли согласно разрешениям на их проведение, выданным Московско-Окским территориальным управлением по рыболовству РФ. Использовали закидной невод: общая длина – 35 м, высота 2 м, длина кутка (мотни) 4 м, ячея мотни – 15 мм. Ихтиологический материал подвергали полному биологическому и морфометрическому анализу.

В 2016 году всего было выловлено 754 шт. рыб: леща – 166 шт., плотвы – 340 шт., окуня – 113 шт., горчака – 67 шт., уклейки – 22 шт., ерша – 16 шт., щиповки – 30 шт.



Рисунок 1. Облов руслового пруда на реке Веля

Для оценки изученных фаунистических комплексов был использован коэффициент Кабиоша [1]. С этой целью по каждому комплексу проводили парное сравнение обследованных водоемов и выявляли общие виды:

$$K = \frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{\left(\frac{x-a}{x}\right)^2 + \left(\frac{y-a}{y}\right)^2}$$

, где x и y – число видов в сравниваемых множествах, a – число общих видов. Чем меньше число K , тем больше степень сходства сравниваемых составов сообществ.

Сравнительную оценку видового соообщества проводили по встречаемым в уловах видам и паспорту водоемов.

Изучаемые водоемы. Яхромское водохранилище расположено в Дмитровском районе Московской области между деревнями Свистуха, Афанасово, Капорки. Его общая площадь составляет около 127 га. Объем НПУ

– 2,95 млн. м³. Средняя глубина русловой части составляет 2,5 м при колебании от 0,5 до 4 м [2].

Жестылевское водохранилище площадью 166 га вытянуто по руслам рек Якоть и Вожа, имеет ряд узких, глубоко вдающихся заливов, глубины постепенно увеличиваются от верховьев рек к плотине. Максимальные глубины в приплотинной части при полном объеме воды составляют 12 - 14 м, средняя глубина - 6 м.

Русловый пруд на реке Веля образован путем зарегулирования русла реки гидротехническим сооружением в районе д. Новое Сельцо Дмитровского района. Площадь водоема около 128 га, наибольшая длина около 3500 м, максимальная ширина около 500 м, средняя ширина 290 м, максимальная глубина около 6 м, средняя глубина около 2 м. Скорость течения до 0,3 м/с. Прозрачность воды до 1 м.

Результаты

Рыбные сообщества исследуемых водоемов представлены в Яхромском водохранилище - 25 видами, в Жестылевском водохранилище - 14 видами, в русловом пруду на реке Веля - 18 видами, и в целом 27 видами рыб и рыбообразных (таблица 1), включая трех представителей, внесенных в Красную книгу Московской области (минога ручьевая европейская, белоглазка, подкаменщик обыкновенный).

Таблица 1 – Видовой состав рыбного населения исследуемых водоемов

Семейства	Виды	Яхром-ское вдхр.	Жесты-левское вдхр.	Русловый пруд на р. Веля
1	2	3	4	5
PETROMYZONTI-DAE- Миноговые	минога ручьевая европейская <i>Lampetra planeri</i> (Bloch, 1784)	+		
ESOCIDAE– Щуковые	щука обыкновенная <i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758	+	+	+
CYPRINIDAE - Карповые	лещ <i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+
	белоглазка (<i>Abramis sapo Pallas, 1814</i>)	+		
	уклейка <i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+
	жерех обыкновенный <i>Aspius aspius</i> (Linnaeus, 1758)	+		
	густера <i>Blicca bjoerkna</i> (Linnaeus, 1758)	+		+
	карась серебряный <i>Carassius auratus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+

Продолжение таблицы 1				
1	2	3	4	5
CYPRINIDAE - Карповые	карась золотой <i>Carassius carassius</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	
	Сазан (капр) <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758			+
	пескарь обыкновенный <i>Gobiogobio</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+
	верховка <i>Leucaspis delineatus</i> (Heckel, 1843)	+	+	+
	голавль <i>Leuciscus cephalus</i> (Linnaeus, 1758)	+		+
	язь <i>Leuciscus idus</i> (Linnaeus, 1758)	+		+
	горчак <i>Rhodeus sericeus</i> (Pallas, 1776)	+		
	плотва <i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+
	красноперка <i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758)			+
	линь <i>Tincatinca</i> (Linnaeus, 1758)	+		+
COBITIDAE - Вьюновые	вьюн <i>Misgurnus fossilis</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+
	щиповка обыкновенная <i>Cobitis taenia</i> Linnaeus, 1758	+	+	
PERCIDAE- Окуневые:	окунь обыкновенный <i>Percfluviatilis</i> Linnaeus, 1758	+	+	+
	ёрш обыкновенный <i>Gymnocephalus cernuus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+
	судак <i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758)	+		
BALITORIDAE - Балиториевые	голец европейский <i>Barbatula barbatula</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+
LOTIDAE - Налимовые	налим <i>Lota lota</i> (Linnaeus, 1758)	+		+
ELEOTRIDIDAE- Головешковые	головешка - ротан <i>Percottus glenii</i> Dybowski, 1877	+	+	
COTTIDAE- Керчаковые	подкаменщик обыкновенный <i>Cottus gobio</i> Linnaeus, 1758	+		
Всего	27	25	14	18

Сравнение водоемов

В Яхромском водохранилище – 25 видов, в Жестылевском -14, общих видов 14.

В Жестылевском водохранилище – 14 видов, в пруду на реке Веля – 18, общих видов 11.

В Яхромском водохранилище - 25 видов, в пруду на реке Веля – 18, общих видов 16.

Как видно из таблицы 2 , большее сходство видов в составе ихтиофауны выявлено в Яхромском водохранилище и русловом пруду на реке Веля.

Таблица 2 - Степень сходства рыбных сообществ исследованных водоемов (по коэффициенту Кабиоша)

Фаунистический комплекс	Яхромское водохранилище и Жестылевское водохранилище	Жестылевское водохранилище и пруд на реке Веля	Яхромское водохранилище и пруд на реке Веля
Значение коэффициента	0,31	0,31	0,26

По результатам обловов преобладающими видами в водоемах являются: плотва (от 36 до 53%), лещ (от 21 до 41%), окунь обыкновенный (от 3 до 17%), густера (до 22 % в Яхромском водохранилище) (рисунок 2).

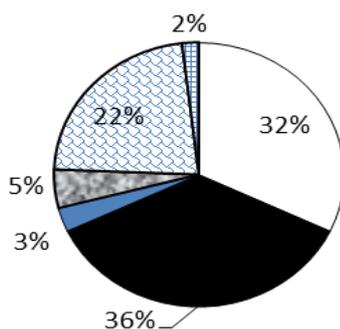
Полученные данные свидетельствуют о высокой численности планктоноядных (плотва) и бентосоядных (лещ, густера) видов рыб и о незначительном количестве хищных рыб (окунь, щука).

Общим для всех водоемов является преобладание по биомассе и численности 2 видов - плотвы и леща.

На примере леща проведен расчет темпа роста. Выявлено, что в первые годы жизни (до 3х летнего возраста) во всех водоемах он сходен, затем возрастает в Жестылевском водохранилище (рисунок 3).

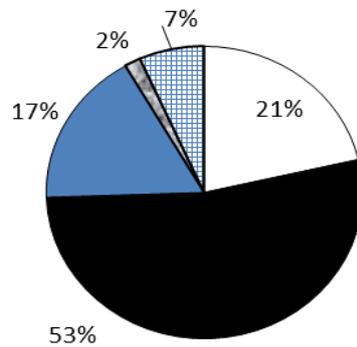
Яхромское водохранилище

□ Лещ ■ Плотва ■ Окунь ■ Уклейка □ густера ▣ прочие



Жестылевское водохранилище

□ Лещ ■ Плотва □ Окунь □ Уклейка ▣ прочие



Русловый пруд на реке Веля

□ Лещ ■ Плотва □ Окунь □ Уклейка ▣ прочие

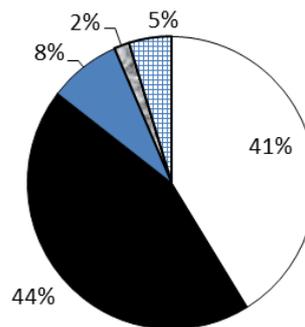


Рисунок 2. Соотношение основных видов по массе в уловах

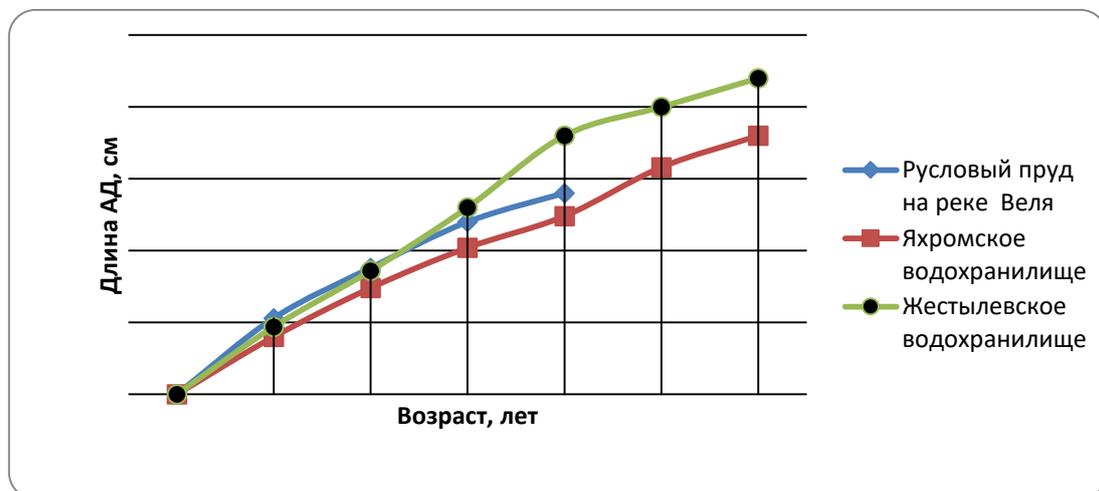


Рисунок 3 - Линейный рост леща из трех водоемов

В таблице 3 представлены результаты биологического анализа леща, которые свидетельствуют, что в Жестылевском водохранилище он отличался большей средней массой.

Таблица 3 – Биологические показатели леща

Водоемы / Показатели	Яхромское водохранилище	Русловый пруд на реке Веля	Жестылевское водохранилище
Длина промысловая, см; средняя (мин-макс)	15,3 см (14 - 21 см)	12,39 ± 0,18 (от 15 до 17,5 см)	15,19 ± 0,9 (от 10 до 25 см)
Масса рыбы, г; средняя (мин-макс)	38,2 (22 - 133,2 г)	33,5 ± 1,0 (от 28,5 до 42,3 г)	74,83 ± 11,1 (от 8,5 до 110,9 г)
Преобладающие возрастные группы	3+	4+	3+ и 5+

Заключение

В целом, процессы формирования фауны гидробионтов в изучаемых водоемах тесно взаимосвязаны с гидрологическими особенностями водоемов, что обеспечивает образование определенных биоценозов. Так, небольшие глубины (в среднем 2-2,5 м) в Яхромском водохранилище и русловом пруду реки Веля создают благоприятные условия для интенсивного развития водных растений, в них наблюдается большее сходство ихтиофауны, но низкий темп роста основного объекта любительского рыболовства – леща. Жестылевское водохранилище - большой по площади и глубине водоем (средняя глубина 6 м), с зарастаемостью менее 5%, темп роста леща выше, чем в 2 других водоемах.

В Яхромском водохранилище и русловом пруду реки Веля отмечена высокая зараженность леща, плотвы и уклейки метацеркариями постодиплостомид, что свидетельствует о присутствии в этих водоемах очагов постодиплостомоза (рисунок 4). Мелководность, высокая степень зарастаемости высшей водной растительностью, эвтрофикация этих водоемов, являются благоприятными для развития моллюсков гастропод – промежуточных хозяев и присутствием рыбоядных птиц (цапли, чайки) – окончательных хозяев. В Жестылевском водохранилище это заболевание не отмечено, а зараженность рыб этой трематодой единична.



Рисунок 4. Постодиплостомоз леща в Яхромском водохранилище

Анализируя различия в темпе роста леща в исследуемых водоемах, мы пришли к выводу, что доминирующим фактором, влияющим на его рост, может являться *Posthodiplostomumcuticola*.

В целом, рыбные сообщества исследуемых малых водоемов Северного Подмосковья представлены 27 видами: в Яхромское водохранилище 25 видов, в Жестылевском – 14, а в русловом прудом на реке Веля – 18. Наиболее близкое видовое сходство (16 общих видов) между Яхромским водохранилищем и русловым прудом на реке Веля, коэффициент Кабиоша составил 0,26. Для сравнения - в Жестылевском водохранилище и русловом пруду на реке Веля – 11 общих видов, коэффициент Кабиоша – 0,31; в Яхромском и Жестылевском водохранилищах – общих видов 14, коэффициент Кабиоша – 0,31.

Преобладающими объектами любительского рыболовства в трех водоемах являются 2 вида - плотва и лещ.

Список литературы

1. Несис К.Н. Зоогеографическое положение Средиземного моря // Морская биогеография. М.: Наука. 1982. С. 270-299.
2. Оценка взаимоотношений гидробионтов в эвтрофных рекреационных водоемах (на примере Яхромского водохранилища канала им. Москвы) / Н.А. Головина, О.А. Котляр, С.Б. Купинский, Р.П. Мамонтова, А.С. Чекин, Е.А. Чертихина, Н.К. Комаров, А.С. Купинский // Под редакцией Н.А. Головиной.– М.: ЗАОЭкон - Информ, 2012.– 184 с.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ОСЕТРОВЫХ ВИДОВ РЫБ В ЖАЙЫК-КАСПИЙСКОМ БАССЕЙНЕ

Бокова Е.Б.

Атырауский филиал ТОО «Казахский научно –исследовательский институт
рыбного хозяйства», bokova08@mail.ru

AN ESTIMATION OF THE STATE OF STURGEON TYPES OF PISCES IS IN P.ЖАЙЫК BOKOVA E.B.

Резюме. В данной работе приводятся данные о состоянии осетровых видов рыб в Жайык-Каспийском бассейне. Определено, что пополнение запасов белуги, осетра и шипа не происходит. Выявлены основные факторы лимитирующие формирование осетровых видов рыб, это маловодность реки Жайык и потеря продуктивных нерестилищ. Эффективность вклада заводского воспроизводства в пополнение запасов осетровых видов рыб низкая.

Ключевые слова: р.Жайык, осетровые, численность, нерестилища, факторы

Summary. To hired data are driven about the state of sturgeon types of fishes in the Жайык-каспийском pool. It is certain that addition to the supplies of beluga, sturgeon and thorn does not take place. Basic factors are educed limiting forming of sturgeon types of fishes, it is a shallowness of the river Жайык and loss of productive spawning-grounds. Efficiency of deposit of plant reproduction in addition to the supplies of sturgeon types of fishes is subzero.

Keywords: p. Жайык a sturgeon, quantity, spawning-grounds, factors

Состояние осетровых видов рыб в Жайык-Каспийском бассейне на протяжении многих лет оценивалось пополнением естественной молодью. Река Жайык является местом нереста рыб и имеет оптимальные условия для естественного размножения всех видов рыб уральского происхождения [1,2,3]. Весной половозрелые осетровые виды рыб размножались на нерестилищах расположенные по всему руслу реки Жайык, а их подростя молодь в течение 60 дней скатывалась с нерестилищ в предустьевое пространство р.Жайык, и далее до половозрелого состояния оставалась в Каспийском море. происхождения [4].

На современном этапе рыбное хозяйство Жайык - Каспийского бассейна находится под воздействием резкого изменения природных и антропогенных факторов таких как: снижение водности реки Жайык, сокращение продуктивных

нерестилищ и браконьерство [5].

В результате многолетнего анализа научных исследований в разные по водности годы, дана оценка влияния гидрологического режима реки Жайык на снижение естественного воспроизводства осетровых. Мониторинговые исследования по численности пропускаемых производителей к местам нереста показали, что в 1974 году на нерест пропускалось 402,9 тыс.экз осетровых рыб, а в 2008 году численность производителей осетровых рыб снизилась до 29,8 тыс.экз.

Высокие объемы вылова осетровых видов рыб в р.Жайык были в 1988 г вылавливалось до 3,2 тыс. тонн, а к 2008 году уловы снизились до 0,180 тыс. тонн.

В это время малочисленность естественной молоди белуги, осетра, шипа и севрюги в реке привела к снижению пополнения запасов осетровых в Жайык-Каспийском бассейне.

Сокращение численности нерестовой части популяции осетровых видов рыб и нулевое воспроизводство белуги, осетра и шипа привели к вынужденной мере объявить с 2010 г мораторий на промышленный лов.

Вылов осетровых рыб разрешен только в целях искусственного воспроизводства.

В вследствие дефицита производителей осетровых видов рыб деятельность Атырауских осетровых рыбоводных заводов не обеспечивает необходимого уровня пополнения численности популяции.

За последние годы (2015,2016,2017) все реже редко заходят в реку на нерест белуга, шип и осетр. На минимальном уровне сохранилась нерестовая часть популяции севрюги. В связи с этим остро встала проблема сохранения и поддержания генетического разнообразия производителей осетровых видов рыб (таблица 1).

Таблица 1 - Фактический вылов осетровых рыб в р. Жайык осетровыми рыбоводными заводами (т)

Годы	Виды осетровых рыб					Итого
	Белуга	Русский Осетр	Севрюга	Шип	Стерлядь	
2015	0,125	0,277	1,378	0,009	-	1,378
2016	-	0,280	1,068	-	0,019	1,367
2017	0,251	0,375	1265,7	-	0,179	1,91

Из таблицы видно, что единичными экземплярами заходили в реку на нерест осетр, и севрюга и редко белуга и шип.

Рассматривая многолетнюю динамику численности нерестовой миграции осетровых видов рыб из моря в реку видно, что по сравнению с предыдущими

годами (2007-2009) в 2013 г. произошло незначительное увеличение численности рыб, т.е. после моратория на протяжении 7 лет запасы осетровых видов рыб медленно восстанавливаются (таблица 2).

Таблица 2 - Динамика нерестового хода осетровых на тоне «Н. Дамбинская» на р. Жайык (весна 2007 - 2013 гг., экз./притонение)

Пятидневки	2007		2008		2009		2013	
	Апрель	Май	Апрель	Май	Апрель	Май	Апрель	Май
1	-	0,04	0,24	0,16	0,05	-	-	0,13
2	-	0,04	0,47	0,06	0,35	-	-	0,19
3	-	0,04	0,36	0,10	0,05	0,05	0,06	0,25
4	0,16	-	0,28	0,04	0,05	-	0,25	-
5	0,2	-	0,71	-	0,05	-	0,94	-
6	0,28	-	0,10	-	0,05	-	0,25	-
Ср. за месяц	0,11	0,02	0,36	0,07	0,1	0,01	0,24	0,11

Создавшееся положение со всей очевидностью показывает, экологическую проблему и вопросы, связанные с сокращением численности производителей осетровых мигрирующих из моря в реку к местам нерестилищ и нарушением условий нереста в нижнем течении реки Жайык.

В эти годы заметно снизилась и урожайность молоди осетровых рыб. Если промысловый возврат от молоди поколений 1971 г. составлял 6346 т, то в 2007 г. величина промыслового возврата снизилась до 0,094 т. Снижение эффективности естественного воспроизводства осетровых видов рыб в нижнем течении р. Жайык обусловлено не только снижением численности производителей рыб но и состоянием нерестилищ, где происходит нерест белуги, осетра, севрюги и шип. Основные участки реки для нереста рыб расположены в нижнем течении реки Жайык протяженностью 800 км от моря и занимают две области Атырауская и Западно-Казахстанская. Всего насчитывается, 68 нерестилищ из них 15 расположены в Атырауской области протяженностью 273 км от моря. Остальные 53 нерестовых участков расположены в Западно-Казахстанской области протяженностью 527 км.

В настоящее время с каждым годом увеличивается научный интерес к мероприятиям по восстановлению численности естественной популяции осетровых видов рыб. В 2015 - 2017 гг. проведены исследования по состоянию нерестилищ. Определена остаточная площадь нерестилищ осетровых видов рыб и разработаны мероприятия по восстановлению нерестилищ осетровых видов рыб.

Результаты проведенных исследований показали, что остаточная площадь нерестилищ по результатам инвентаризации уменьшилась с 958,1 га (2004 год)

до 197,0 га, (2016 год) [6]. За 12 лет потеряно 761,0 га, что практически составляет потерю 80% нерестовой площади с 2004 года. Качественный нерестовый субстрат сохранился только на 4-х нерестилищах расположенные в Западно – Казахстанской и на 2-х нерестилищах Атырауской области: Найденовское, Нижне – Барбастовское, Яблонево, Политовское, Индерское, Яманхалинское. Исследования 2015-2017 гг. показали, что севрюга нерестилась в пределах Атырауской области, в силу того что производители не поднимались в верх по реке дальше Индера.

В эти годы дана низкая оценка эффективности естественного воспроизводства осетровых рыб от естественной молоди, скатывающейся с нерестилищ.

В 2015 г. молодь не обнаружена в реке Жайык.

В 2016 году поймано 71 экз. молоди осетровых рыб в том числе 64 экз. молоди севрюги (размерами 105 – 109 мм. и массой 20,0 – 2620 мг) и 7 экз. молоди стерляди (размерами 105 – 150 мм. и массой 4150 -10000 – мг). Первая молодь севрюги скатилась с нерестилищ 3 июня 2016 года размерами 1,5 см и массой 200 мг.

В 2017 г. выловлено 57 экз. молоди осетровых видов рыб: в том числе 38 экз. севрюги размерами от 30 до 70 мм, массой от 3,2 до 1300 мг и 17 экз. стерляди размерами от 40 до 1600 мм и массой от 420 до 1600 мг

Анализ проведенных исследований по оценке эффективности искусственного воспроизводства в предустьевом пространстве показал нулевой эффект. Молоди осетровых видов рыб в предустьевом пространстве не обнаружено.

Не обнаружена и молодь осетровых рыб выше по реке Жайык на территории Западно – Казахстанской области. Это говорит о том, что производители осетровых не доходят до своих нерестилищ. По нашему мнению основной причиной этого является нелегальный лов на путях нерестовых миграций. На свои природные нерестилища доходят лишь единичные экземпляры производителей осетровых, что совершенно недостаточно для икромета в условиях сильного течения весной.

В настоящее время на минимальном уровне сохранился естественный нерест у севрюги и стерляди. Условия нереста для белуги, осетра и шипа полностью нарушены, эта молодь в уловах не встречалась с 2008 года.

В предыдущие годы (2005-2009) масштабы естественного воспроизводства осетровых видов рыб достигали высоких показателей. Согласно правилам режима рыболовства в р.Жайык соблюдались дневки для миграции производителей рыб к местам нереста.

В настоящее время рыболовные заводы, которые вылавливают производителей рыб, не обеспечивают пропуск их к местам нереста (заготовка

производителей осетровых рыб ведется без дневок). Принятие экстренных мер по восстановлению нерестилищ в Атырауской области и обеспечение пропуска производителей севрюги к местам нереста, возможно, сохранит древнюю популяцию осетровых в Жайык - Каспийском бассейне.

Таким образом, в результате проведенных научных исследований в р.Жайык выявлены основные причины сокращения численности осетровых – это перелов, браконьерство, нарушение нормального цикла воспроизводства и половозрастной структуры популяций, коммерческий спрос на икру, загрязнение морской среды промышленными сбросами. Проблема сохранения и восстановления численности осетровых видов рыб Жайык-Каспийского бассейна – это проблема сохранения национального достояния Казахстана.

Список литературы

1. Песериди Н.Е., 1969. Некоторые данные по размножению осетровых и использованию ими нерестилищ р. Урал.// Биологические основы рыбного хозяйства на водоемах Средней Азии и Казахстана – Алма-Ата: Наука КазССР, 1969.- С.38.
2. Бокова Е.Б 2004 . Атлас нерестилищ осетровых рыб// г .Атырау. Изд-во Атырауский областной Акимат – С. 2-154. 6. Отчеты НИР, 2004-2012 гг. Фонды Атф «КазНИИРХ».
3. Бокова Е.Б., Шалгимбаева Г.М., «Состояние воспроизводства осетровых видов рыб по скату молоди с естественных нерестилищ р. Жайык в 2016 г». Пресноводная аквакультура: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Москва. С. 119-124.
4. Бокова Е.Б. Условия естественного воспроизводства осетровых рыб в реке Жайык // Рыбохозяйственные исследования на Каспии. Результаты НИР за 2004 г. Астрахань, 2004. - С. 223 - 237.
5. Песериди Н.Е., Чертихина Т.С. К вопросу о влиянии некоторых факторов на ход размножения и уловы осетровых р.Жайыка. - Осетровые СССР и их воспроизводство (Труды ЦНИОРХ. Том I). – М: Пищевая пром-ть. 1967. – С. 108-115.
6. Шалгимбаева Г.М., Асылбекова С.Ж., Бокова Е.Б. Атлас нерестилищ осетровых рыб р. Жайык. ТОО «Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства. 2017 г. Алматы. С.6-154.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ГОЛИЦЫНСКИХ ПРУДОВ

Бубунец С.О.

Государственное образовательное учреждение высшего образования
Московской области «Государственный социально-гуманитарный
университет» e-mail: bubunets@bk.ru

BIOLOGICAL ASSESSMENT OF THE STATE OF GOLITSYN PONDS

Bubunets S.O.

Резюме: Дана оценка биологического состояния Голицынских прудов. Определены общая и сезонная численность, и биомасса фитопланктона, зоопланктона, бентоса. Численность водорослей в прудах составила 0,59-3,53 млн. экз./л, зоопланктона 5,85-434,81 тыс. экз./м³, бентосных организмов 0,15-6,00 тыс. экз./м². Биомасса фитопланктона варьировала от 0,87 до 9,70 мг/л, зоопланктона от 0,05 до 6,54 г/м³, бентоса 0,10-10,80 г/м². Высшая водная растительность представлена 11 видами, а ихтиофауна 7 видами рыб. Показано, что эпизодический выпуск и присутствие толстолобиков (пестрый и гибрид) позволяет утилизировать не только зоо-, но и фитопланктон, а белого амура - высшую водную растительность.

Ключевые слова: Голицынские пруды, фитопланктон, зоопланктон, бентос, высшая водная растительность, ихтиофауна, трофность

Summary. The authors characterize the biological state of Golitsyn ponds. Total and seasonal concentration and biomass of phytoplankton, zooplankton and benthos are determined. The concentration of algae in ponds varied from 0,59 up to 3,53 mln/l, zooplankton organisms 5,85 to 434,81 mln per 1 m³, benthic organisms 0,15-6,00 specimen per 1 m². The total biomass of phytoplankton organisms varied from 0,87 до 9,70 mg/l, zooplankton organisms varied from 0,05 до 6,54 g/m³, benthos are determined varied from 0,10 до 10,80 g/m². Higher plants were represented by 11 species, and ichthyofaunal 7 kind of fish. It is shown that in the ponds presence of residual biomass higher water plants, planktonic and benthic organisms', which is not recycled aboriginal ichthyofauna of the.

Key words: Golitsyn ponds, phytoplankton, zooplankton, benthos, higher water plants, ichthyofauna, pond

Цель работы - дать оценку биологического состояния Голицынских прудов на основе анализа собранного в них гидробиологического материала в соответствии с существующими критериями.

Материал и методы исследований

В ходе исследований изучены Голицынские пруды, состоящие из большого (1,82 га, средняя глубина 2,27 м) и малого (0,39 га средняя глубина 1,18 м) прудов расположенных на территории «Центрального парка культуры и отдыха им. М. Горького» в Центральном административном округе. Для стабилизации экосистемы водоёмов проведено зонирование и формирование фитоценоза высшей водной растительности, а для борьбы с зарастанием и «цветением» вселены растительноядные рыбы.

Сетка станций для обследования водных объектов составлена в соответствии с общепринятыми руководствами по изучению биогеоценозов и водных экосистем [5] и охватывает основные точки, учитывающие различные водные биоценозы и глубины (рис. 1). Отбор проб проводили в весенний (май 3-я декада), летний (июль 3-я декада - август 1-я декада) и зимний (декабрь 3-я декада - январь 1-я декада) периоды. В процессе исследований проведены гидробиологические съёмки на 8 точках. Пробы фито-, зоопланктона и зообентоса отбирали для количественной и качественной оценки на 5 станциях (по 15 проб за год). Определение высшей водной растительности вели вдоль береговой линии, наличие ихтиофауны - по акватории, с лодки используя эхолот HUMMINBIRD Piranha MAX10 и опрос рыбаков.

В ходе исследований пруды разделены на группы. Первая - большой Голицынский пруд, где отмечено присутствие рыбаков-любителей. Вторая - малый Голицынский пруд, который не пользовался вниманием у рыболовов.

Контроль видового разнообразия и количественных характеристик альгоценоза проводили путём отбора и объединения проб с трёх участков точки из поверхностного горизонта. Для определения количественного и видового состава фитопланктона пробы фиксировались формальдегидом в пластиковых бутылках объёмом 1,0 л, при конечной концентрации 2%. Отбор проб зоопланктона проводили путём горизонтального облова толщи воды с помощью сети Джели. Пробу планктона сливали из планктонного стакана сети в пластиковую ёмкость объёмом 100 мл и фиксировали с использованием 40% раствора формальдегида, конечная концентрация в пробе которого составляла 4%. Отбор проб бентоса проводили дночерпателем Петерсена в модификации Вавилкина с площадью пробоотбора 0,005 м² в трёхкратной повторности на каждой станции. Изъятые и отмытые образцы макрозообентоса, ёмкости с пробами фито- и зоопланктона маркировались: отмечали номер станции, глубину, дату и время отбора проб.

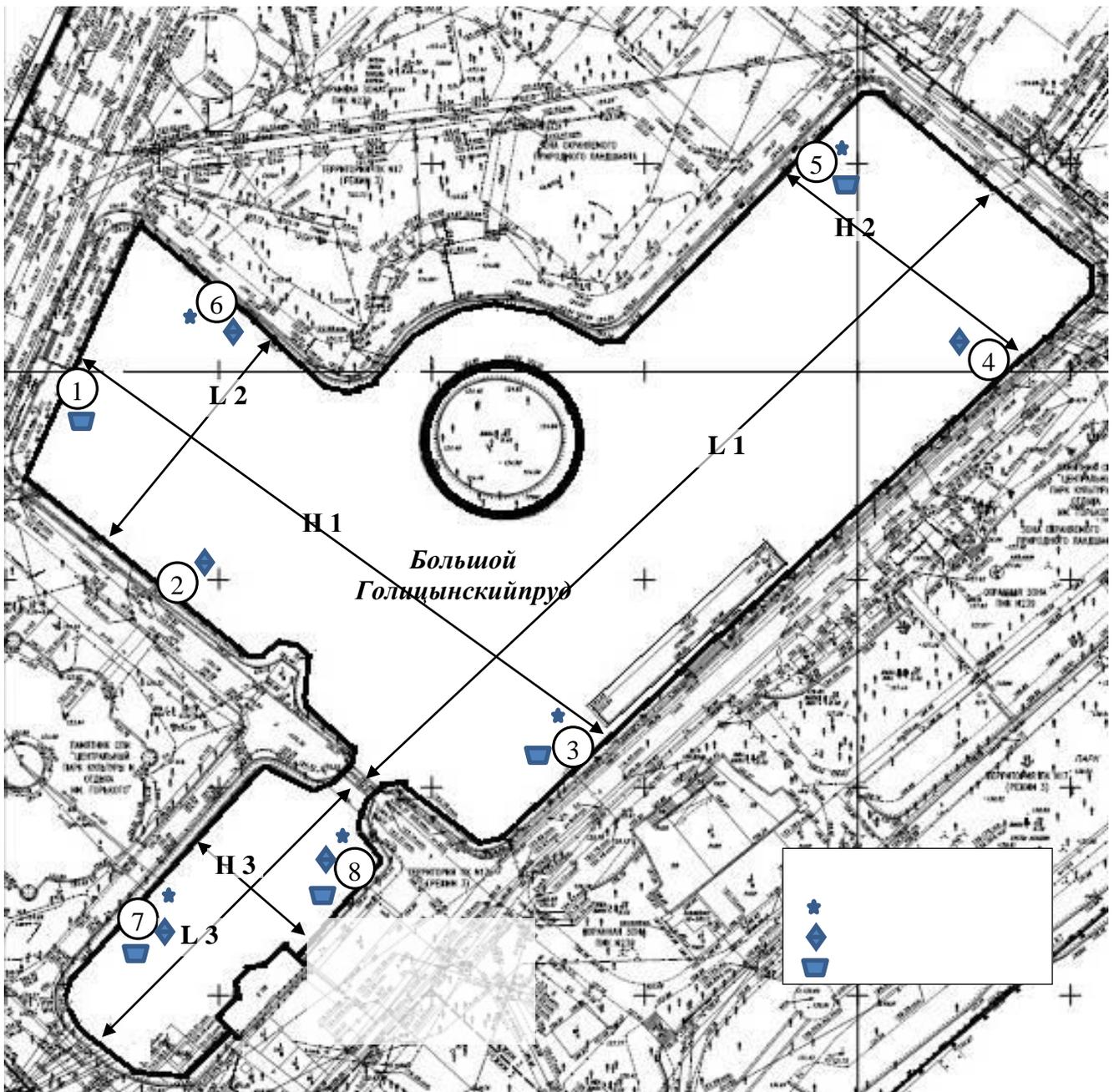


Рисунок 1. Схематическое изображение водного объекта и расположение станций при его обследовании

Помимо фито-, зоопланктона и бентоса уделялось внимание развитию и произрастанию высшей водной растительности необходимой, как для обитания и нереста аборигенной ихтиофауны так и питания белого амура. Видовое определение высшей водной растительности проводилось по существующему атласу-определителю [11]. При выяснении состава ихтиофауны опирались на данные опроса рыбаков, собственные исследования и литературные источники [1]. Оценку биомассы планктонных и бентосных организмов проводили в соответствии со стандартными методиками, применяемыми в гидробиологии [6-9].

Результаты исследований и их обсуждение

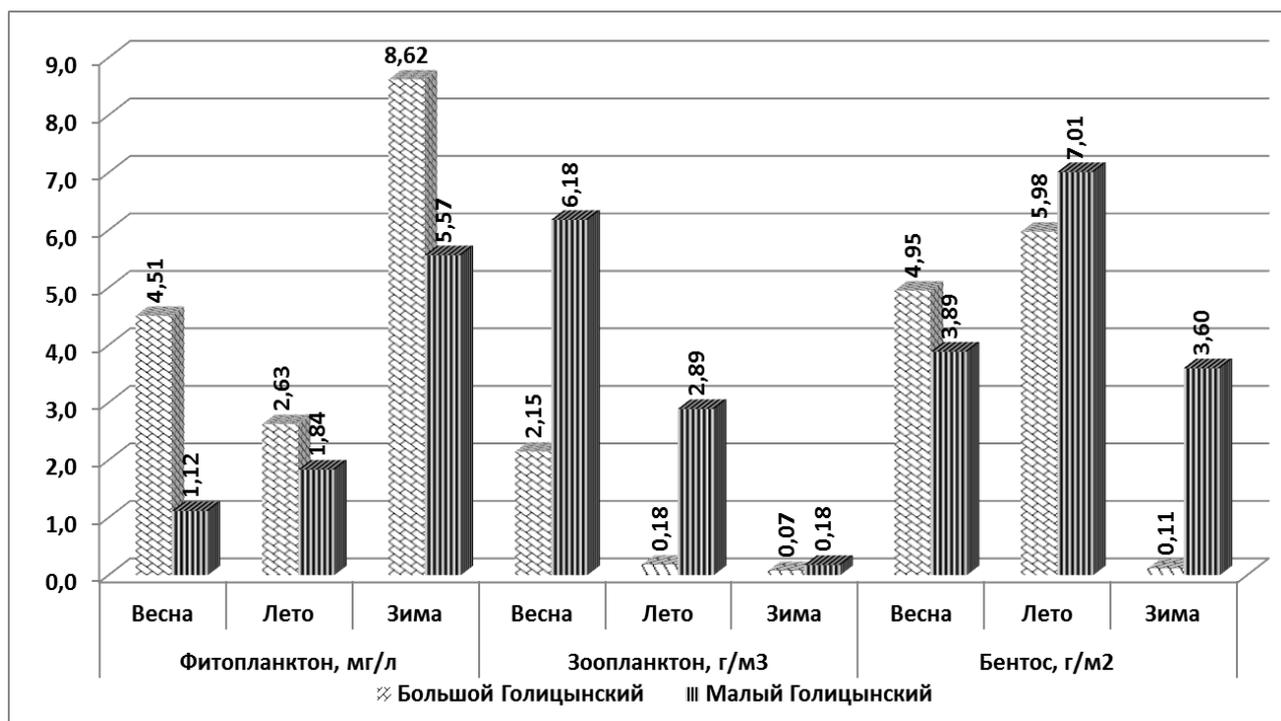
Видовой состав фитопланктона. В составе альгоценоза прудов за весенний, летний и зимний период наблюдений отмечены представители следующих родов: вольвоксовые, десмидиевые, диатомовые, желтозеленые, зигменовые, золотистые, пирофитовые, протококковые, синезеленые, эвгленовые и ряд других. Преобладание тех или иных представителей сообществ зависело от сезона.

Количественное развитие фитопланктона в Голицынских прудах за период исследований характеризовалось низкими показателями (0,59-3,53 млн. экз./л). Численность фитопланктона в большом Голицынском пруду составила: весной - 1,62-2,18 млн. экз./л, летом - 2,17-3,53 млн. экз./л, зимой - 1,25-2,30 млн. экз./л. В свою очередь численность фитопланктона в малом Голицынском пруду составила: весной - 0,59-0,87 млн. экз./л, летом – 1,09-2,07 млн. экз./л, зимой - 1,02-1,95 млн. экз./л.

Разброс общей биомассы фитопланктона изучаемых прудов составил 0,87-9,70 мг/л. Биомасса фитопланктона в большом Голицынском пруду составила: весной - 3,41-5,61 мг/л, летом - 2,06-3,19 мг/л, зимой - 7,54-9,70 мг/л. В свою очередь численность фитопланктона в малом Голицынском пруду составила: весной - 0,87-1,36 мг/л, летом – 1,35-2,32 мг/л, зимой - 4,63-6,50 мг/л.

Анализ сезонной динамики (весна, лето, зима) средних значений биомассы фитопланктона по прудам показал, что в большом и малом Голицынских прудах наибольшая биомасса фитопланктона отмечена в зимний период отбора проб; средняя – в весенний в большом и в летний в малом Голицынских прудах; минимальная – в летний в большом и в весенний малом в Голицынских прудах (рис. 2).

В малом Голицынском пруду биомасса нарастает от весны к зиме. В большом Голицынском пруду сходная картина, однако, с прогревом воды в летний период вселённые толстолобики утилизируют и сокращают биомассу фитопланктона, снижение их пищевой активности ведёт к нарастанию биомассы в зимний период.



Таким образом, в большом Голицынском пруду за счет вселения пестрого толстолобика и его гибридов, бурного развития фитопланктона в летний период и существенного снижения качества воды не отмечено.

Видовой состав зоопланктона. Зоопланктон обследованных прудов представлен организмами трёх систематических групп: коловратки (Rotatoria), ветвистоусые (Cladocera) и веслоногие (Copepoda) ракообразные. Преобладание тех или иных представителей групп зависело от сезона.

Количественное развитие зоопланктона в Голицынских прудах за период исследований характеризовалось низкими показателями (5,85-434,81 тыс. экз./м³). Численность зоопланктона в большом Голицынском пруду составила: весной - 69,60-80,0 тыс. экз./м³млн., летом - 24,0-36,28 тыс. экз./м³, зимой - 5,85-7,80 тыс. экз./м³. В свою очередь численность зоопланктона в малом Голицынском пруду находилась в пределах: весной - 129,09-163,40 тыс. экз./м³, летом - 318,24-434,81 тыс. экз./м³, зимой - 10,13-12,50 тыс. экз./м³.

Разброс общей биомассы зоопланктона в прудах составил 0,05-6,54 г/м³. Биомасса зоопланктона в большом Голицынском пруду составила: весной - 2,05-2,25 г/м³, летом - 0,16-0,20 г/м³, зимой - 0,07-0,08 г/м³. В свою очередь биомасса фитопланктона в малом Голицынском пруду варьировала: весной - 5,82-6,54 г/м³, летом - 2,48-3,30 г/м³, зимой - 0,16-0,19 г/м³.

Рассматривая сезонную динамику (весна, лето, зима) средних значений биомассы зоопланктона по прудам можно отметить, что в большом и малом

Голицынских прудах наибольшая биомасса зоопланктона отмечена в весенний период наблюдений, средняя – летом, минимальная – зимой. Максимальное среднее значение весной зафиксировано в малом Голицынском пруду $6,18 \text{ г/м}^3$ (рис. 2). Полученные результаты согласуются с работами отечественных авторов, которые отмечают, что от наличия рыб-фильтраторов в водоёмах напрямую зависит не только численность, но и биомасса планктонных организмов [10].

Видовой состав бентоса. В пробах зообентоса были обнаружены олигохеты, личинки хирономид и подёнок, ручейники и пиявки. Данные о численности и биомассе зообентосных организмов приведены в рисунках 5-7.

В отличие от фито- и зоопланктона, диапазон варьирования общей численности бентоса в Голицынских прудах значительно меньше ($0,15-6,00$ тыс. экз./ м^2). Численность бентоса в большом Голицынском пруду составила: весной - $4,47-5,80$ тыс. экз./ м^2 , летом - $0,20-3,90$ тыс. экз./ м^2 , зимой - $0,15-0,20$ тыс. экз./ м^2 . В свою очередь численность фитопланктона в малом Голицынском пруду изменялась: весной - $3,07-5,20$ тыс. экз./ м^2 , летом – $4,30-6,00$ тыс. экз./ м^2 , зимой - $1,13-1,40$ тыс. экз./ м^2 .

Варьирование биомассы донных организмов за период наблюдений отличалось от численности. Разброс общей биомассы зообентоса в районе исследований прудов составил $0,10-10,80 \text{ г/м}^2$. Биомасса бентоса в большом Голицынском пруду составила: весной - $3,90-6,00 \text{ г/м}^2$, летом - $3,15-4,60 \text{ г/м}^2$, зимой - $0,10-0,13 \text{ г/м}^2$. В свою очередь биомасса бентоса в малом Голицынском пруду варьировала: весной - $3,17-4,60 \text{ г/м}^2$, летом – $3,22-10,80 \text{ г/м}^2$, зимой - $2,70-4,50 \text{ г/м}^2$.

Анализ гидробиологического материала показал, что сезонная динамика средних значений биомассы зообентоса по прудам также отличается от таковой у фито- и зоопланктона. В Голицынских прудах минимальные значения получены в начале и конце вегетационного периода, а максимальные летом. Максимальное среднее значение весной зафиксировано в большом Голицынском пруду ($4,95 \text{ г/м}^2$), летом и зимой - в малом Голицынском пруду ($7,01 \text{ г/м}^2$ и $3,60 \text{ г/м}^2$).

Годовая динамика биомассы зообентоса позволяет заключить, что в малом Голицынском пруду нет достаточного количества рыб-бентофагов, которые могли бы лимитировать рост показателя на протяжении не только вегетационного периода.

Видовой состав макрофитов. Высшую водную растительность (ВВР) изучали в период максимальной вегетации (июль-август). По результатам натурных исследований определены прибрежные, плавающие и погруженные водные растения (табл. 1).

Таблица 1 - Видовой состав макрофитов прудов

Виды растений	Наличие
Погруженные растения и растения с плавающими листьями	
Рдест блестящий	+
Кувшинка белая	+*
Растения плавающие	
Ряска	+
Прибрежные растения	
Камыш озёрный	+*
Стрелолист обыкновенный	+*
Ситняг болотный	+*
Аир обыкновенный	+*
Рогоз широколистный	+*
Ежеголовник простой	+*
Тростник обыкновенный	+*
Осоки	+*

*- высажены

При обследовании Голицынских прудов вдоль береговой линии высажены, местами огорожены и произрастают камыш озёрный, стрелолист обыкновенный, ситняг болотный, аир обыкновенный, рогоз широколистный, ежеголовник простой, тростник и осоки. На момент обследования в прибрежной зоне обнаружены – кувшинка белая, рдест блестящий, ряска.

В Голицынских прудах, присутствует белый амур способный использовать данную кормовую нишу, поэтому при благоустройстве прудов, посаженные погруженные и прибрежные растения огорожены сеткой, во избежание выедания ВВР.

Видовой состав ихтиофауны. В ходе опроса рыбаков, изучения их уловов, и осуществления эхолокации акватории Голицынских прудов установлено, что ихтиофауна представлена 7 видами рыб (табл. 2).

Наличие на большей части акватории водоёмов единичных и групповых гидробионтов мелких и средних размеров подтверждает проведённая съёмка эхолотом. Результаты натурных исследований показывают, что в ихтиофауне Голицынских прудов, местные семейства рыб представлены: карповыми - сазаном, плотвой, карасём; щуковыми – щука; окунёвыми – окунь, из интродуцентов карповыми - белым амуром и толстолобиком.

Ихтиофауна в непроточных прудах сформировалась путем стихийных инвазий или вселения рыбаками. Целенаправленное зарыбление водоемов растительноядными рыбами улучшило качество воды, а чем свидетельствует снижение развития фито- и зоопланктона к концу вегетационного сезона в большом Голицынском пруду.

Таблица 2 -Видовой состав ихтиофауны в прудах

№	Представители ихтиофауны	Наличие
1	Сазан обыкновенный	+
2	Серебряный карась	+
3	Обыкновенная щука	+*
4	Обыкновенный окунь	+*
5	Обыкновенная плотва	+*
6	Голстолобик (пёстрый и гибрид)	+**
7	Белый амур	+**

* - вселены рыбаками

** - вселены для борьбы с водной растительностью и планктоном

Как нами уже отмечалось, в летний период максимальная продукция по зоопланктону в двух Голицынских прудах может достигать 33,8 кг/га, по бентосу - 139,9 кг/га, а продукционный потенциал ВВР - 7-8 т. [2, 3]. Годовая продукция фитопланктона в прудах варьирует от 28,4 до 52,5 кг/га, зоопланктона 3,1-56,7 кг/га, бентоса 18-50 кг/га. В Голицынских прудах суммарная биопродукция составила 98,7-107,5 кг/га (рис. 3).

Для оценки трофности водоемов были использованы обобщённые данные А.В. Козлова [4], разработанные для характеристики малых фермерских водоёмов. В изученных водоёмах по средней биомассе фитопланктона (рис. 2) в летний период большой Голицынский пруд можно отнести к олиготрофному типу с признаками мезотрофности, малый Голицынский пруд к дистрофному типу с признаками олиготрофности. С другой стороны, если принять во внимание показатели зимних съёмов, то Голицынские пруды можно отнести к мезотрофному типу с признаками эвтрофности.

Изученные пруды по средней биомассе зоопланктона (рис. 2) относятся к следующим типам: малый Голицынский пруд - мезотрофный; большой Голицынский пруд - дистрофный. Однако используя максимальные весенние показатели (май 3-я декада), большой Голицынский пруд меняет свой статус до олиготрофного с признаками мезотрофности.

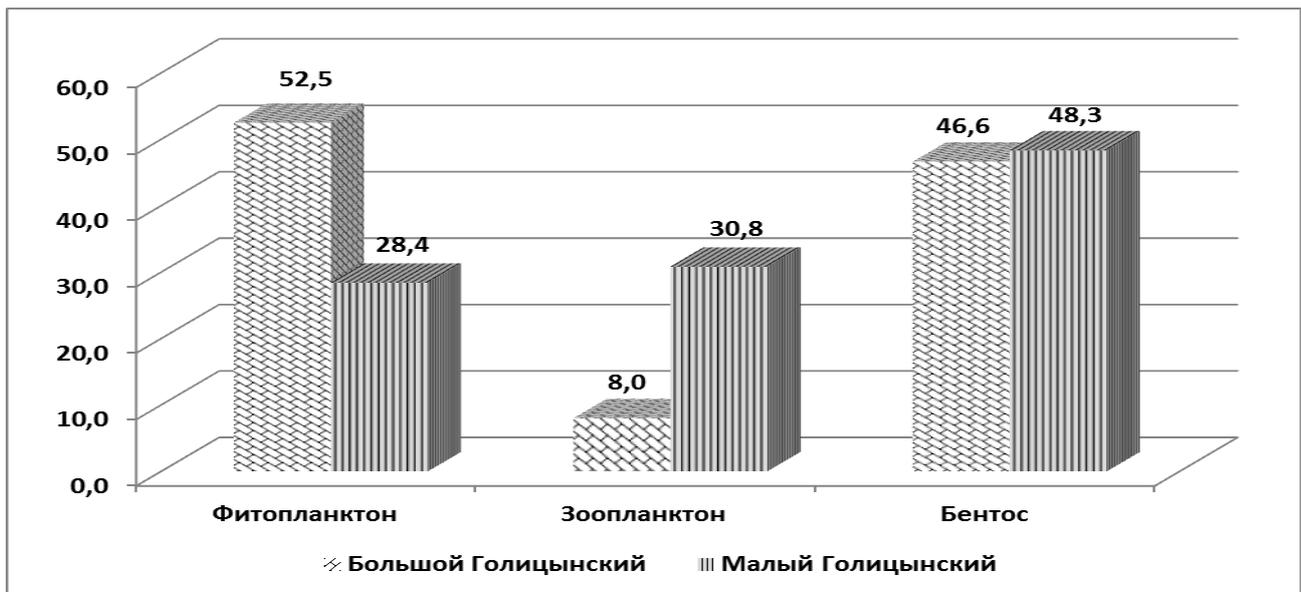


Рисунок 3. Годовая продукция фито-, зоопланктона и бентоса по водоёмам

Оценивая трофность прудов в летний период по средней биомассе бентосных организмов (рис. 2) их можно охарактеризовать следующим образом. Большой Голицынский пруд – мезотрофный тип с признаками эвтрофии; малый Голицынский пруд - эвтрофный тип с признаками мезотрофии. Оценивая водоёмы по наличию рыб-эдификаторов, трофность прудов указывает на их мезотрофный тип с признаками эвтрофии. Анализ присутствия макрофитов-эдификаторов выявил растения, указывающие в большинстве случаев на эвтрофный тип с признаками как мезотрофии, так и олиготрофии. Полученные результаты типизации по средней биомассе организмов и присутствию ряда эдификаторов сведены в таблицу 3.

Таблица 3 - Оценка трофности прудов (летнее развитие/максимальное развитие в другой период)

Пруды	Фитопланктон	Зоопланктон	Бентос	Ихтиофауна	ВВР
Большой Голицынский	о*→м* / м→э*	д* / о→м	м→э	м→э	э←м
Малый Голицынский	д→о / м→э	м/э	э←м	м→э	э←м

Примечание: э* - эвтрофный; о* - олиготрофный; м* - мезотрофный; д* - дистрофный; → - с признаками перехода от одного уровня трофности к другому

По результатам исследований можно сделать следующие выводы:

- в большом и малом Голицынских прудах выявлены различия, обусловленные наличием (отсутствием) ихтиофауны;

- в водоёмах установлена неоднородность уровня развития планктонных и бентосных организмов в весенний, летний и зимний периоды;
- присутствие рыб-фильтратов сказалось на снижении биомассы фито- и зоопланктона, особенно в летний период;
- существующий аборигенный состав и численность ихтиофауны в прудах слабо использует фито-, зоопланктон и бентос как кормовую базу;
- на примере эпизодического выпуска и присутствия в прудах толстолобиков (пёстрый и гибрид) показана утилизация не только зоо-, но и фитопланктона, а наличие белого амура потребления высшей водной растительности.

Список литературы

1. Атлас пресноводных рыб России. В 2-х томах. М.: Наука, 2002. 379 с.
2. Бубунец С. О. Аквакультура при организации досуга на водоёмах в парковых зонах: биологическая и экономическая оценка / С. О. Бубунец // «Интегрированные технологии аквакультуры в фермерских хозяйствах». Междунар. науч.-практ. конф., Москва, 9 декабря, 2016 г.: материалы докл. М.: Изд-во «Перо», 2016. С. 30-39.
3. Бубунец С. О. Биологическая и экономическая оценка организации рекреационного рыбоводства на водоемах парковой зоны г. Москвы / С. О. Бубунец // Рыбоводство и рыбное хозяйство. 2017. Т. 138, № 7. С. 47-58.
4. Козлов А. В. Типизация и биоиндикация малых водоемов фермерских хозяйств для их рыбохозяйственного использования / Автреф. дисс. ... канд. биол. наук. 03.00.18 - гидробиология. М.: 2005. 24 с.
5. Методика изучения биогеоценозов внутренних водоёмов. М.: Наука, 1975. 345 с.
6. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зообентос и его продукция. Л.: ГосНИОРХ, 1983. 51 с.
7. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Фитопланктон и его продукция. Л.: ГосНИОРХ, 1981. 32 с.
8. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция. Л.: ГосНИОРХ, 1982. 33 с.
9. Рекомендации по методике количественного учета пресноводных беспозвоночных, под. ред. Н. А. Дзюбина. М.: ИБВВ АН СССР, 1968. 22 с.
10. Сборник нормативно-технологической документации по товарному рыбоводству. М.: Агропромиздат, 1986. Т. 1. 262 с.
11. Шанцер И.А. Растения средней полосы Европейской России. Полевой атлас / И. А. Шанцер. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. 423 с.

**БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ КОМПЛЕКСА ПРУДОВ В
ПАРКЕ «ДРУЖБА»**

Бубунец С.О.

*Государственное образовательное учреждение высшего образования
Московской области «Государственный социально-гуманитарный
университет» e-mail: bubunets@bk.ru*

**BIOLOGICAL ASSESSMENT OF THE STATE OF POND COMPLEX INTO
THE PARK “DRUZHBA”**

Bubunets S.O.

***Резюме.** Дана оценка биологического состояния комплекса прудов в парке «Дружба». Определена общая и сезонная численность, и биомасса фитопланктона, зоопланктона, бентоса. Численность водорослей в прудах составила 0,58-2,17 млн. экз./л, зоопланктона 5,5-488,0 тыс. экз./м³, бентосных организмов 0,10-22,90 тыс. экз./м². Биомасса фитопланктона варьировала от 0,87 до 7,20 мг/л, зоопланктона от 0,05 до 6,40 г/м³, бентоса от 0,30 до 8,39 г/м². Высшая водная растительность представлена 7 видами, а ихтиофауна 6 видами рыб. Показано, что в прудах присутствует остаточная биомасса водных растений, планктонных и бентосных организмов, которая не утилизируется аборигенной ихтиофауной.*

***Ключевые слова:** пруды парка «Дружба», фитопланктон, зоопланктон, бентос, высшая водная растительность, ихтиофауна, трофность*

***Summary.** The authors characterize the biological state of ponds in park “Druzhba”. Total and seasonal concentration and biomass of phytoplankton, zooplankton and benthos are determined. The concentration of algae in ponds varied from 0,58 up to 2,17 mln/l, zooplankton organisms 5,5 to 488,0 mln per 1 m³, benthic organisms 0,10-22,90 specimen per 1 m². The total biomass of phytoplankton organisms varied from 0,87 до 7,20 mg/l, zooplankton organisms varied from 0,05 до 6,40 g/m³, benthos are determined varied from 0,30 до 8,39 g/m². Higher plants were represented by 7 species, and ichthyofaunal 6 kind of fish. It is shown that in the ponds presence of residual biomass higher water plants, planktonic and benthic organisms', which is not recycled aboriginal ichthyofauna of the.*

***Key words:** the complex of ponds in park “Druzhba”, phytoplankton, zooplankton, benthos, higher water plants, ichthyofauna, pond*

Цель работы - дать оценку биологического состояния комплекса прудов в парке «Дружба» на основе анализа собранного в них гидробиологического материала в соответствии с существующими критериями.

Материал и методы исследований

В ходе исследований изучена группа непроточных прудов состоящая из 7 водоемов площадью от 0,12 до 3,71 га, средней глубиной 1,12-1,55 м. Природный комплекс парка «Дружбы» г. Москвы, расположен в Левобережном районе Северного административного округа.

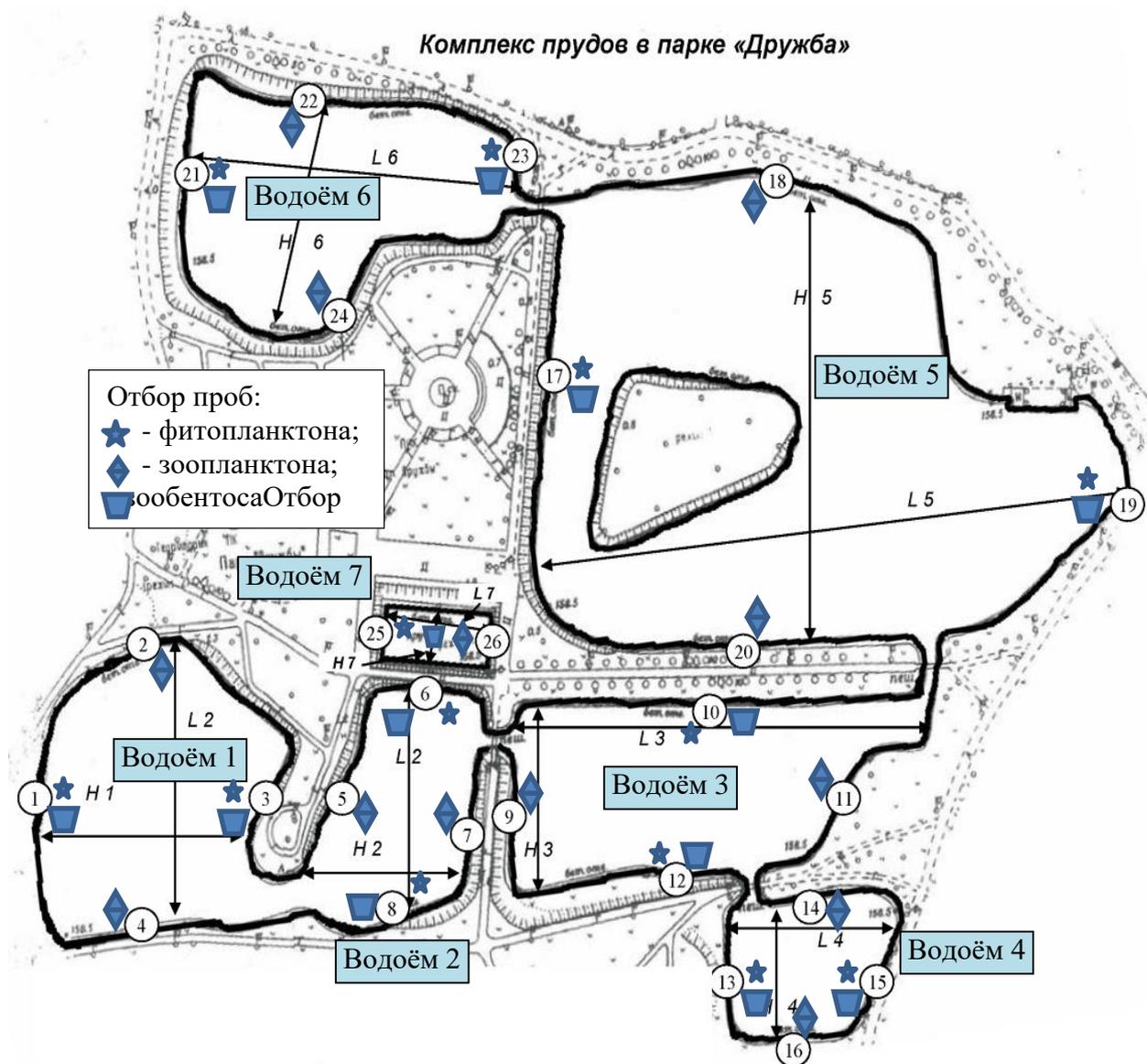


Рисунок 1 – Расположение станций при обследовании прудов Голицинский пруд

Сетка станций для обследования водных объектов составлена в соответствии с общепринятыми руководствами по изучению биогеоценозов и водных экосистем [5] и охватывает основные точки, учитывающие различные водные биоценозы и глубины (рис. 1). Отбор проб проводили в весенний (май 3-я декада), летний (июль 3-я декада - август 1-я декада) и зимний (декабрь 3-я декада - январь 1-я декада) периоды. В процессе исследований проведены гидробиологические съёмки на 26 точках. Пробы фито-, зоопланктона и зообентоса отбирали для количественной и качественной оценки на 13 станциях (по 39 проб за год). Определение высшей водной растительности вели вдоль береговой линии, наличие ихтиофауны - по акватории, с лодки используя эхолот HUMMINBIRD Piranha MAX10 и опрос рыбаков.

В ходе исследований пруды разделены на две группы: водоёмы 1, 4-6 «Дружба 1» - отсутствие рыбаков; водоёмы 2, 3, 7 «Дружба 2» - наличие рыбаков-любителей.

Контроль видового разнообразия и количественных характеристик альгоценоза проводили путём отбора и объединения проб с трёх участков точки из поверхностного горизонта. Для определения количественного и видового состава фитопланктона пробы фиксировались формальдегидом в пластиковых бутылках объёмом 1,0 л, при конечной концентрации 2%. Отбор проб зоопланктона проводили путём горизонтального облова толщи воды с помощью сети Джели. Пробу планктона сливали из планктонного стакана сети в пластиковую ёмкость объёмом 100 мл и фиксировали с использованием 40% раствора формальдегида, конечная концентрация в пробе которого составляла 4%. Отбор проб бентоса проводили дночерпателем Петерсена в модификации Вавилкина с площадью пробоотбора 0,005 м² в трёхкратной повторности на каждой станции. Изъятые и отмытые образцы макрозообентоса, ёмкости с пробами фито- и зоопланктона маркировались: отмечали номер станции, глубину, дату и время отбора проб.

Помимо фито-, зоопланктона и бентоса уделялось внимание развитию и местам произрастания погруженной высшей водной растительности необходимой для обитания и нереста аборигенной ихтиофауны. Видовое определение высшей водной растительности проводилось по существующему атласу-определителю [12]. При выяснении состава ихтиофауны опирались на данные опроса рыбаков, собственные исследования и литературные источники [1, 10]. Оценку биомассы планктонных и бентосных организмов проводили в соответствии со стандартными методиками, применяемыми в гидробиологии [6-9].

Результаты исследований и их обсуждение

Видовой состав фитопланктона. В составе альгоценоза прудов за весенний, летний и зимний период наблюдений отмечены представители

следующих родов: вольвоксовые, десмидиевые, диатомовые, золотистые, пиррофитовые, протококковые, эвгленовые водоросли. Доминирование диатомовых, протококковых или вольвоксовых сообществ зависело от сезона.

Количественное развитие фитопланктона в прудах парка «Дружба» за период исследований характеризовалось низкими показателями (0,58-2,17 млн. экз./л). Численность фитопланктона в прудах «Дружба 1» составила: весной - 0,58-1,01, летом - 1,53-1,69, зимой - 0,75-1,26 млн. экз./л. В свою очередь численность фитопланктона в прудах «Дружба 2» варьировала в пределах: весной - 1,15-1,26, летом - 1,60-2,17, зимой - 0,76-1,26 млн. экз./л.

Разброс общей биомассы фитопланктона непроточных прудов составил 0,87-7,20 мг/л. Биомасса фитопланктона в прудах «Дружба 1» составила: весной - 1,62-3,93, летом - 3,20-7,20, зимой - 2,37-3,96 мг/л. Биомасса фитопланктона в прудах «Дружба 2» изменялась: весной от 2,93 до 3,87, летом от 4,30 до 6,30, зимой от 0,87 до 1,46 мг/л.

Анализ сезонной динамики (весна, лето, зима) средних значений биомассы фитопланктона показал, что в прудах «Дружба 1» и «Дружба 2» минимальные значения зафиксированы в начале и конце вегетационного периода, а максимальные летом (рис. 2). Сезонная динамика и показатели биомассы в прудах «Дружба 1» и «Дружба 2» сходны. Результаты средних значений биомассы фитопланктона показывают, что во всех водоёмах отсутствуют рыбы, способные потреблять фитопланктон. Таким образом, к концу лета наблюдается массовое развитие фитопланктона («цветение»), резкое ухудшение качества воды.

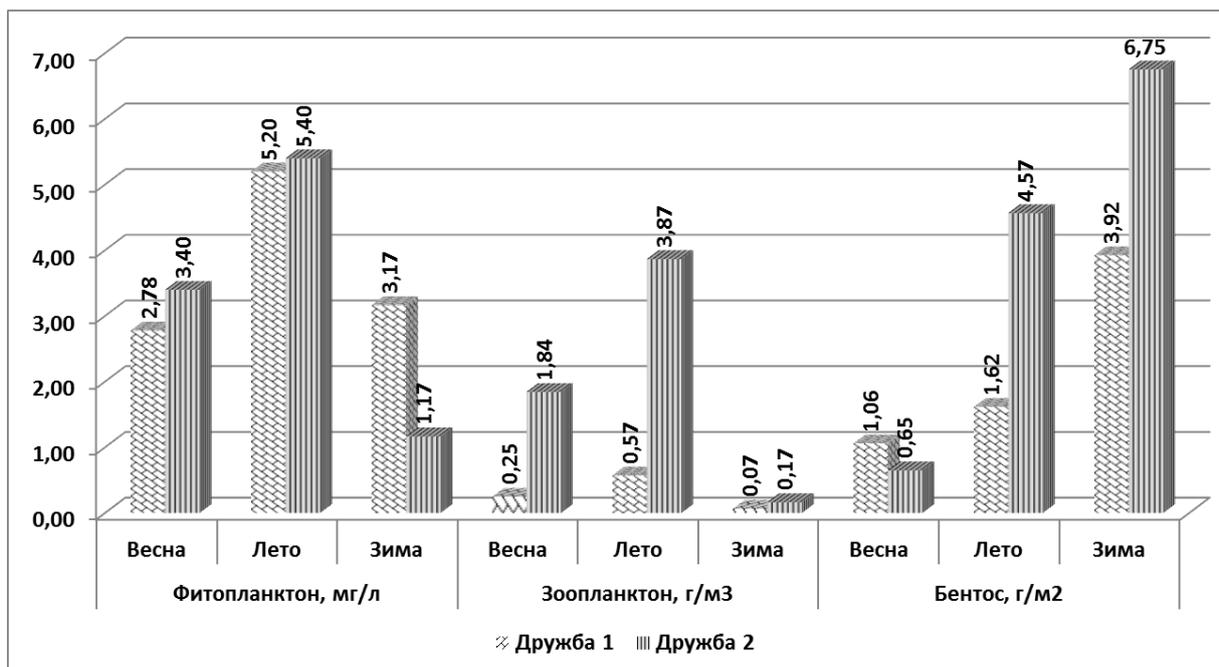


Рисунок 2. Сезонная динамика средних значений биомассы фито зоопланктона и бентоса в прудах

Видовой состав зоопланктона. Зоопланктон обследованных прудов представлен организмами трёх систематических групп: коловратки (Rotatoria), ветвистоусые (Cladocera) и веслоногие (Copepoda) ракообразные, в ряде летних проб встречались планктонные формы личинок хирономид. Преобладание тех или иных представителей групп зависело от сезона.

Количественное развитие зоопланктона в прудах парка «Дружба» за период исследований характеризовалось низкими показателями (5,5-488,0 тыс. экз./м³). Численность зоопланктона в прудах «Дружба 1» составила: весной – 5,5-34,8, летом - 48,8-176,0, зимой - 6,4-8,8 тыс. экз./м³. В прудах «Дружба 2» численность зоопланктона варьировала весной в пределах 61,1-139,5, летом - 452,2-488,0, зимой - 36,8-56,6 тыс. экз./м³.

Разброс общей биомассы зоопланктона в прудах составил 0,05-6,40 г/м³. Биомасса зоопланктона в прудах «Дружба 1» составила: весной – 0,09-0,45, летом - 0,23-1,10, зимой - 0,05-0,08 г/м³. В свою очередь в прудах «Дружба 2» биомасса зоопланктона весной изменялась от 1,03 до 2,40, летом от 1,80 до 6,40, зимой от 0,11 до 0,22 г/м³.

Рассматривая сезонную динамику (весна, лето, зима) средних значений биомассы зоопланктона по прудам можно отметить, что в прудах «Дружба 1» и «Дружба 2» минимальные значения получены в начале и конце вегетационного периода, а максимальные – летом (рис. 2).

Видовой состав бентоса. В пробах зообентоса были обнаружены олигохеты, личинки хирономид и подёнок, ручейники и пиявки. В отличие от

фито- и зоопланктона, разброс общей численности бентоса в водоёмах «Дружба 2» значительно меньше (0,40-5,60 тыс. экз./м²) по сравнению группой прудов «Дружба 1» (0,10-22,90 тыс. экз./м²).

Численность зообентоса в прудах «Дружба 1» составила: весной - 0,10-3,40, летом - 0,78-22,90, зимой - 2,01-3,80 тыс. экз./м². В прудах «Дружба 2» численность бентоса весной изменялась от 0,40 до 0,70, летом от 0,78 до 1,05, зимой от 4,09 до 5,60 тыс. экз./м².

Варьирование биомассы донных организмов за период наблюдений отличалось от численности. Разброс общей биомассы зообентоса в районе исследований прудов парка «Дружба» составил 0,30-8,39 г/м². Биомасса зообентоса в прудах «Дружба 1» в весенний период составила 0,30-2,40, летний - 1,15-2,50, зимний - 2,91-4,94 г/м². Биомасса бентоса в прудах «Дружба 2» весной варьировала в пределах 0,40-0,90, летом - 3,40-5,80, зимой - 5,12-8,39 г/м².

Анализ гидробиологического материала показал, что сезонная динамика средних значений биомассы зообентоса по прудам также отличается от таковой у фито- и зоопланктона. Так в прудах «Дружба 1» и «Дружба 2» можно отметить рост от весны к зиме с промежуточными значениями летом. Максимальное среднее значение зафиксировано зимой в прудах «Дружба 2» 6,75 г/м² (рис. 2).

Годовая динамика биомассы зообентоса позволяет заключить, что в изученных водоёмах парка «Дружба» нет достаточного количества рыб бентофагов, которые могли бы лимитировать рост показателя на протяжении не только вегетационного периода, но и в начале зимы.

Видовой состав макрофитов. Высшую водную растительность (ВВР) изучали в период максимальной вегетации (июль-август). По результатам натурных исследований определено 7 видов плавающих и погруженных растений с плавающими листьями, видовой состав которых представлен в таблице 1.

Таблица 1 - Видовой состав макрофитов в комплексе прудов

Виды растений	«Дружба»
Погруженные растения и растения с плавающими листьями	
Элодея канадская (<i>Elodea canadensis</i>)	+
Рдест плавающий (<i>Potamogeton natans</i>)	+
Рдест гребенчатый (<i>Potamogeton</i>)	+
Рдест пронзеннолистный (<i>Potamogeton perfoliatus</i>)	+
Рдест блестящий (<i>Potamogeton lucens</i>)	+
Роголистник погруженный (<i>Ceratophyllum demersum</i>)	+
Растения плавающие	
Ряски (<i>Lemma sp.</i>)	+

В прудах парка «Дружба» на момент проведения обследования прибрежная растительность отсутствовала полностью, погруженная водная

растительность по видовому составу представлена 6-ю видами. На водоёмах массово развивается элодея канадская «водная чума», площадь зарастания достигает до 95%-100%. В исследуемых водоёмах единично встречались роголистник, рдесты блестящий, гребенчатый, плавающий, пронзённолистный. Из плавающих растений присутствовали ряски.

Видовой состав ихтиофауны. В ходе опроса рыбаков, изучения их уловов, и осуществления эхолокации акваторий установлено, что, ихтиофауна комплекса прудов в парке «Дружба» представлена 6 видами рыб (табл. 2).

Таблица 2 - Видовой состав ихтиофауны в прудах

№	Представители ихтиофауны	«Дружба»
1	Серебряный карась (<i>Carassius auratus gibelio</i>)	+
2	Головешка-ротан (<i>Perccottus glehni</i>)	+
3	Обыкновенная щука (<i>Esox lucius</i>)	+*
4	Обыкновенный окунь (<i>Perca fluviatilis</i>)	+
5	Обыкновенная плотва (<i>Rutilus rutilus</i>)	+*
6	Обыкновенная верховка (<i>Leucaspius delineates</i>)	+

* - вселены рыбаками

Наличие на большей части акватории водоёмов единичных и групповых гидробионтов мелких и средних размеров подтверждает проведённая съёмка эхолотом. Результаты натурных исследований показывают, что в ихтиофауне прудов парка «Дружба» присутствуют следующие семейства: карповые - карась, плотва и верховка; головешковые - головешка-ротан; щуковые – щука; окунёвые - окунь.

Из проведённого опроса следует, что ихтиофауна в прудах сформировалась путём стихийных вселений рыбаками ряда видов. Тем не менее, массовое развитие фито-, зоопланктона и ВВР к концу вегетационного сезона свидетельствует об отсутствии достаточного количества рыб, способных утилизировать данные пищевые ниши. Работы отечественных авторов показывают, что целенаправленное зарыбление растительноядными рыбами (толстолобик, белый амур) позволяет регулировать не только зарастаемость водоёмов, численность и биомассу планктонных организмов, но и добиться улучшения качества воды [3, 11].

Как нами уже отмечалось, в летний период максимальная продукция по зоопланктону в прудах парка «Дружба» может достигать 82,5 кг/га, по бентосу - 81,7 кг/га, а продукционный потенциал ВВР – 980 т [2]. Годовая продукция фитопланктона в прудах варьирует от 36,2 до 37,2 кг/га, зоопланктона 3,1-

21,8 кг/га, бентоса 18,0-40,7 кг/га. В прудах парка «Дружба» суммарная биопродукция составила 58,2-98,7 кг/га (рис. 3).

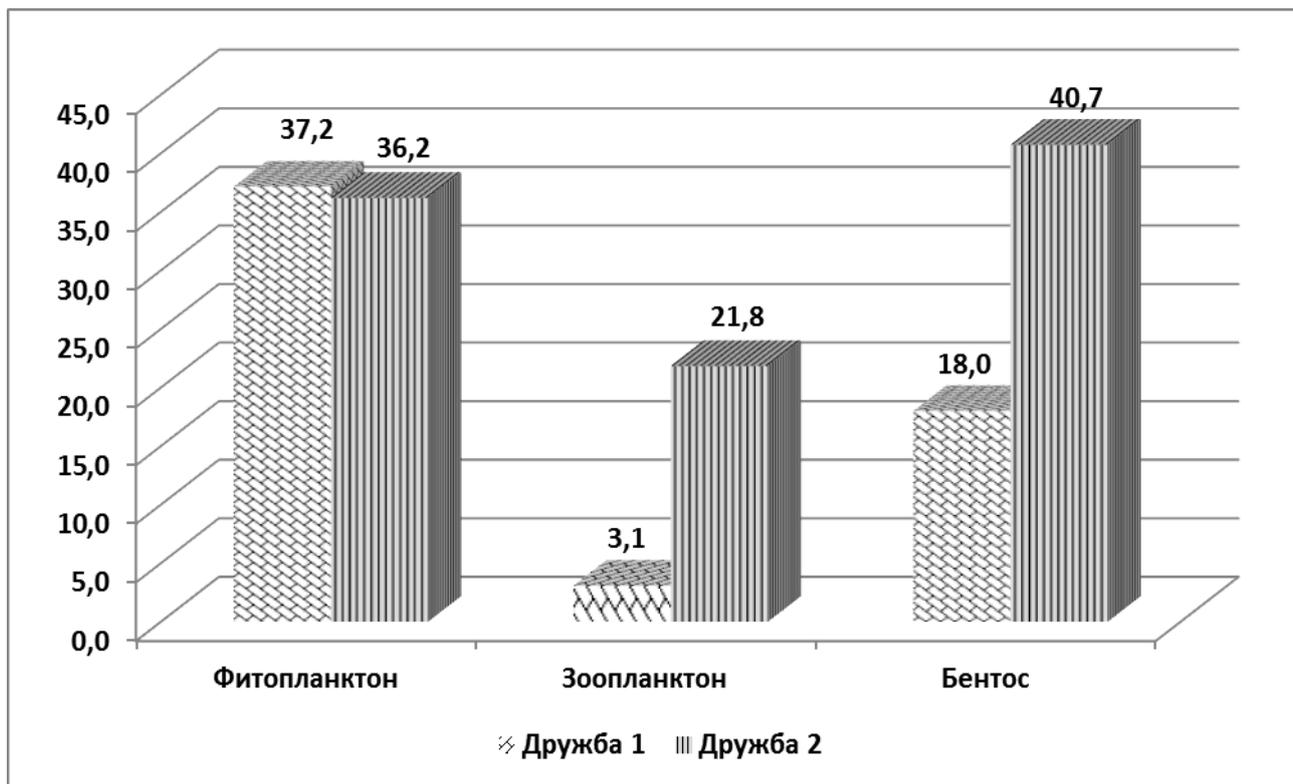


Рисунок 3. Годовая продукция фито-, зоопланктона и бентоса в прудах парка «Дружба»

Для оценки трофности водоемов были использованы обобщённые данные А.В. Козлова [4], разработанные для характеристики малых фермерских водоёмов. В изученных водоёмах по средней биомассе фитопланктона (рис. 2) в летний период все группы прудов в парке «Дружба» можно отнести к мезотрофному типу с признаками эвтрофности.

Изученные пруды по средней биомассе зоопланктона (рис. 2) относятся к следующим типам: группа прудов «Дружба 2» - мезотрофный; группа прудов «Дружба 1» - дистрофный.

Оценивая трофность прудов в летний период по средней биомассе бентосных организмов (рис. 2) их можно охарактеризовать следующим образом. Группа прудов «Дружба 2» – мезотрофный тип с признаками эвтрофии; группа прудов «Дружба 1» дистрофный тип. В зимний период трофность у прудов «Дружба 1» возрастает до мезотрофного типа; у прудов «Дружба 2» до эвтрофного типа с признаками мезотрофии.

Оценивая парковые водоёмы по наличию рыб-эдификаторов, трофность прудов указывает на их мезотрофный тип с признаками эвтрофии. Анализ присутствия макрофитов-эдификаторов выявил растения, указывающие в большинстве случаев на эвтрофный тип с признаками как мезотрофии, так и

олиготрофии. Полученные результаты типизации по средней биомассе организмов и присутствию ряда эдификаторов сведены в таблицу 3.

Таблица 3 - Оценка трофности прудов (летнее развитие/максимальное развитие в другой период)

Пруды	Фитоплан ктон	Зооплан ктон	Бентос	Ихтио фауна	ВВР
Дружба 1	м*→э*	д*	д / м	м→э	э←м
Дружба 2	м→э	м	м→э / э←м	м→э	э←м

Примечание: э* - эвтрофный; м* - мезотрофный; д* - дистрофный; → - с признаками перехода от одного уровня трофности к другому

По результатам исследований можно сделать следующие выводы:

Наличие в исследованных прудах парка Дружба остаточной биомассы, как организмов разных трофических уровней, так и погружённой растительности свидетельствует о преобладании продукционных процессов над деструкционными и незаполненности трофических ниш, что приводит к дестабилизации экосистемы и повышению уровня трофности.

Излишняя органика загрязняет водоёмы, ухудшает качество воды, аккумулируется на дне, трансформируясь в ил. Отсутствие организованной рыбохозяйственной деятельности и биомелиоративных работ привело к деградации водоёмов «Дружба 1» до дистрофного уровня за 50 лет существования парка.

Для утилизации излишней органики, снижения трофности водоёмов, соблюдения санитарных и рыбохозяйственных норм, а также повышения рекреационной привлекательности для рыболовов любителей, целесообразно проводить регулярное зарыбление прудов видами рыб разного трофического уровня.

Список литературы

1. Атлас пресноводных рыб России. В 2-х томах. М.: Наука, 2002. 379 с.
2. Бубунец С. О. Биологическая и экономическая оценка организации рекреационного рыбоводства на водоемах парковой зоны г. Москвы / С. О. Бубунец // Рыбоводство и рыбное хозяйство. 2017. Т. 138, № 7. С. 47-58.
3. Виноградов В.К. Рекомендации по использованию растительных рыб для зарыбления естественных водоёмов и водохранилищ / В. К. Виноградов, М.: ВНИИПРХ, 1975. 12 с.

4. Козлов А. В. Типизация и биоиндикация малых водоемов фермерских хозяйств для их рыбохозяйственного использования / Автреф. дисс. ... канд. биол. наук.03.00.18 - гидробиология. М.: 2005. 24 с.
5. Методика изучения биогеоценозов внутренних водоёмов. М.: Наука, 1975. 345 с.
6. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зообентос и его продукция. Л.: ГосНИОРХ, 1983. 51 с.
7. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Фитопланктон и его продукция. Л.: ГосНИОРХ, 1981. 32 с.
8. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция. Л.: ГосНИОРХ, 1982. 33 с.
9. Рекомендации по методике количественного учета пресноводных беспозвоночных, под.ред. Н. А. Дзюбина. М.: ИБВВ АН СССР, 1968. 22 с.
10. Рыбы Подмосковья. М.: Наука. 1988. 142 с.
11. Сборник нормативно-технологической документации по товарному рыбоводству. М.: Агропромиздат, 1986. Т. 1. 262 с.
12. Шанцер И.А. Растения средней полосы Европейской России. Полевой атлас / И. А. Шанцер. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. 423 с.

УДК: 374.32

ЦЕННОСТНЫЕ ОСНОВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ВОСПИТАНИЯ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА

Власюк Н.Н.

ФГБОУ ВО «НГПУ», E-mail: nnvlasuk@ngs.ru

VALUEBASES FOR ENVIRONMENTAL EDUCATION AND UPBRINGING FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF SOCIETY

Vlasyuk N.N.

Резюме. В статье рассматривается роль экологического образования и воспитания в формировании духовно-нравственных ценностей в интересах устойчивого развития общества. Концепция устойчивого развития общества является альтернативой разумному потреблению, сохранению природных ресурсов и окружающей среды. Идеологическое содержание данной концепции отражает, заботу о последующих поколениях, поэтому основной задачей экологического образования и воспитания является преобразования сознания каждого человека в отдельности и системы общественных ценностей в целом. От того какие ценности закладываются системой экологического образования, воспитательной практикой в формирование современного поколения зависит дальнейшее развитие общества. Автор рассматривает работы, посвященные ценностным основам экологического воспитания и образования для устойчивого развития, доказывающие, что самый недостаточный ресурс, стоящий перед понятием устойчивости, находятся в этических и моральных ценностях,

Ключевые слова: экологическое образование, устойчивое развитие общества, экологическая культура, экологическое воспитание

Summary. This paper focuses on the role of ecological education and upbringing in the formation of ethical and moral values for sustainable development of society. The concept of sustainable development is an alternative to reasonable use of natural resources and environmental protection. The ideological content of this conception is the care about future generations. So the main goal of environmental education and upbringing is to transform the consciousness of each person and the system of social values in context of sustainable development. The author considers papers devoted to the value bases of environmental education and upbringing for sustainable development proving the importance of ethical and moral values for sustainability.

Key words: environmental education and upbringing, sustainable development of society, ecological culture

Современное общество становится на путь активного потребления, превращаясь все более и более в потребительское, целью которого, является

неограниченное расширение производства и потребления за счет истощения природных ресурсов. Обострение глобальных проблем, ухудшение экологической ситуации и расточительное и неуважительное отношение к природе требует повышенного внимания общества к вопросам экологии.

Мировое научное сообщество озабочено поиском решения обозначенных выше проблем, в целях сохранения природных ресурсов и окружающей среды для последующих поколений. Так, например, состоявшиеся в 2012 г. международные конференции «Стокгольм+40» и «Рио+20» продемонстрировали мировому сообществу актуальность концепции устойчивого развития общества как альтернативу разумному потреблению, сохранению природных ресурсов и окружающей среды. Идеиное содержание концепции устойчивого развития общества отражает не только движение цивилизации к будущему, но и прежде всего, заботу о последующих поколениях. Без настоящего нет будущего, поэтому роль системы экологического образования и воспитания современного поколения для реализации идей устойчивого развития общества особенно актуальна.

Только при условии повышения общей экологической культуры, формирования ценностного отношения к природе и экологического мировоззрения у каждого человека можно решить эти проблемы. Под экологической культурой общества понимаем систему социальных норм, ценностных ориентаций, отношений людей в области сохранения и гармоничного развития окружающей среды. Одним из элементов экологической культуры является экологическое отношение к миру природы — действенно-практическое, волевое, экологически оправданное поведение в природе в соответствии с законами взаимодействия природы и человека, нормами права, морали [26].

Важнейшую роль в формировании экологической культуры играет экологическое образование и воспитание. Основной задачей экологического образования и воспитания является преобразование сознания каждого человека в отдельности и системы общественных ценностей в целом.

Эта общая задача состоит из конкретных образовательных и воспитательных задач: общеобразовательные задачи включают всебя: систему знаний о единстве человека, общества и природы и способах оптимизации природопользования; систему идеологических, нравственных и эстетических экологических ценностных ориентаций; умение использовать моральные и правовые принципы, нормы и правила отношения к природе в реальном поведении; умение использовать знания о способах охраны природы и бережного отношения к ней в общественно-полезном труде.

Воспитательные задачи предусматривают формирование: потребности общения с живой природой, интереса к познанию ее законов; установок и мотивов

деятельности, направленной на осознание универсальной ценности природы; убеждений в необходимости сбережения природы; потребности участия в труде по изучению и охране природы, пропаганде экологических идей.

От того какие ценности закладываются системой экологического образования, воспитательной практикой в формирование будущих поколений того или иного общества, зависят направленность и успешность дальнейшего развития общества. Всякое общество, снабжая новые поколения знаниями об окружающем мире, передает им созданную культуру, формируя и воспитывая по ее образцам новое поколение. Формирование экологической культуры – длительный процесс, но от него зависит как жить дальше и будет ли что оставить потомкам.

Именно поэтому в современных условиях продолжает возрастать интерес к концепции устойчивого развития общества. Более того, мировое сообщество осознает, что реализация данной концепции требует серьезной корректировки шкалы жизненных ценностей с наращиванием удельного веса моральных и духовных компонент

Неслучайно среди отечественных и зарубежных гуманитарных исследований последнего времени заметно возросло число работ, посвященных анализу ценностных основ экологического воспитания и образования для устойчивого развития.

Много работ посвящено обучению и формированию ценностей устойчивого развития (УР) молодежи. (1, 2, 9,10,13, 18,21). В них экологическое образование рассматривается как целостное междисциплинарное изучение стратегии УР, основанной в частности на моральных и этических ценностях, которые призваны помочь молодым людям адаптироваться к сложному миру и при этом быть уверенным, что их действия, в настоящем или в будущем, не создадут опасности для общества (1).

Экологическое образование способствует формированию нового мировоззренческого горизонта индивида, что находит свое выражение в сохранении национальных ценностей и восприимчивости к ценностям других культур, дает возможность усвоить новые социальные практики и использовать их в своей жизни. Национальное определяет характер проявления общечеловеческого в индивидуальном. «Образование начинается с “малой родины”, постепенно расширяемой вовне. Это позволяет сохранить целостность и неразрывность образующегося человека, предупредить фрагментарность и отчужденность изучаемого “материала” от личности познающего» [26].

При этом формировать ключевые компетенции для устойчивого развития необходимо начиная с раннего возраста, так как раннее развитие в рамках экологического образования и воспитания облегчают осознание комплекса

проблем современного мира, особенно проблем окружающей среды, на глобальном, региональном, национальном и местном уровне. (2)

Много работ подчеркивающих роль университетов в формировании этических и моральных ценностей для устойчивого развития общества (3, 4,5, 9, 10, 13, 17,18). Университеты - центры, которые обучают будущие поколения инженеров, ученых, технологов, экономистов и политиков, которые перенесут направление устойчивого развития нашего мира в будущее.(4)

Мы согласны с авторами (4), что литература и дебаты по устойчивому развитию очень часто концентрировались, на физических и материальных проблемах и активах: прирост населения, истощение ресурса, изменение климата, бедность и неграмотность. В то время как самый неотложный компонент и самый недостаточный ресурс, стоящий перед понятием устойчивости, находятся не в физических компонентах общества, а скорее, в этических и моральных ценностях, которые необходимо сформировать у специалистов –выпускников университетов, особенно технических.

Экологическое образование и воспитание призвано сформировать ценности в интересах устойчивого развития общества, которые позволят каждому человеку:

- осознать принадлежность к единому и взаимосвязанному миру;
- выработать ответственность за собственные поступки, которые могут иметь последствия не только в локальном масштабе;
- понимать необходимость участия в жизни сообщества на локальном и глобальном уровнях.

Таким образом, значительные экологические проблемы, с которыми мы сталкиваемся, не могут быть решены с тем уровнем мышления, которое мы использовали, когда создавали их; недостающий ресурс, стоящий перед понятием устойчивости связан с духовно-нравственными ценностями.

Список литературы

1. Iuliana Lamp a, Anca Greculescu*, Liliana-Lumini a Todorescu. Education for Sustainable Development – Training the Young Generation for the Future. Procedia - Social and Behavioral Sciences 78 (2013) p.120 – 124
2. Crinela Dumitrescu a *, Luminița Drăghicescu , Radu Lucian Olteanu , Ana-Maria Suduc. Key Competences for Sustainable Development – Aspects Related with SUSTAIN Project Activity. Procedia - Social and Behavioral Sciences 141 (2014) 1101 – 1105
3. Prof.Dr.Vijayan Gurumurthy Iyera* Education Coupled with Entrepreneurial Process Approach Towards Sustainable Development. Procedia - Social and Behavioral Sciences 177 (2015) 147 – 161

4. Khalid H. Al-Rawahy*. Engineering Education and Sustainable Development: the Missing Link. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 102 (2013) 392 – 401
5. Elnashai, .A.K. Wan Azlina,.S. Mohm. Amran, A.B. Dayang Radiah, and A. Salmiaton. Sustainable Development in Chemical and Biological Engineering Education . *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 102 (2013) 490 – 498
6. Mohsen Farmahini Farahani (Ph.D) . The Role of Global Citizenship Education in World Peace and Security. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 116 (2014) 934 – 938
7. Fatima Kukeyeva, Leila Delovarova, Tolganai Ormysheva, Arad Davar. Higher Education and Sustainable Development in Kazakhstan. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 122 (2014) 152 – 156
8. Aminu Darda, Miljan Miki, Iva Kova, Zoran Ceki. Global Perception of Sustainable Construction Project Risks. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 119 (2014) 456 – 465
9. T. Gabitov a, A. Kurmanalieva b, B. Moldagaliyev c, K. Zatov d, Sh. Kilybayeva.. Sustainable development as a priority of contemporary cultural policy.*Procedia - Social and Behavioral Sciences* 140 (2014) 691 – 694
10. Chris Duke, Heribert Hinzen. University engagement and the post-2015 agenda. What are the roles and functions to support adult education and lifelong learning? *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 142 (2014) 29 – 35
11. Astrid de Leeuw , Pierre Valois , Rita Seixas. Understanding High School Students' Attitude, Social Norm, Perceived Control and Beliefs to Develop Educational Interventions on Sustainable Development. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 143 (2014) 1200 – 1209
12. Alina Gabriela , Anghel ,Lumini, Gabriela Cătălina Cristea, Gabriel Gorghiud, Laura Monica Gorghiu, Ana-Maria Petrescuf. . The Social Knowledge - a Goal of the Social Sustainable Development. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 149 (2014) 43 – 49
13. Peter Gustafsson, Susanne Engström, Anders Svenson. Teachers' View of Sustainable Development in Swedish Upper Secondary School. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 167 (2015) 7 – 14
14. Sergio González López*, J. Loreto Salvador Benítez y José María Aranda Sánchez. Social Knowledge Management From The Social Responsibility Of The University For The Promotion Of Sustainable Development. . *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 191 (2015) 2112 – 2116
15. Websites' Egle Katiliute, Asta Daunoriene. Dissemination of Sustainable Development on Universities. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 191 (2015) 865 – 871

16. Funda Gençler. Analysis of Innovation-Based Human Resources for Sustainable Development. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 195 (2015) 1348 – 1354
17. Olga Loyko, Svetlana Drygaa, Jae Parkb, Mikhail Palianovc Modern Professional Education in the Global Society: Comparative Study. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 206 (2015) 464 – 468
18. Anastasia Nasibulina. Education for Sustainable Development and Environmental Ethics. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 214 (2015) 1077 – 1082
19. Kavita Suryawanshi, Sameer Narkhede. Green ICT for Sustainable Development: A Higher Education Perspective. *Procedia Computer Science* 70 (2015) 701 – 707
20. Supachet Chansarn. The Evaluation of the Sustainable Human Development: A Cross-Country Analysis Employing Slack-Based DEA. *Procedia Environmental Sciences* 20 (2014) 3 – 11
21. Avram Tripon. Innovative technology for sustainable development of human resource using non-formal and informal education. *Procedia Technology* 12 (2014) 598 – 603
22. Dan Cristian Durana, Alin Artenea Luminita Maria Gogana*, Vasile Durana The objectives of sustainable development - ways to achieve welfare. *Procedia Economics and Finance* 26 (2015) 812 – 81
23. Florina Ciortan. Impact prevention and management of emergency situation for sustainable development. *Procedia Economics and Finance* 32 (2015) 940 – 945
24. Образование в интересах устойчивого развития в международных документах и соглашениях. – Москва: ЭКО–Согласие, 2005 // Режим доступа: <http://lib.irk.ru/otdels/oek/doc/Uchimsya%20myslit.pdf> (дата обращения – 28.01.2016).
25. Nussbaum, M. Patriotism and Cosmopolitanism / N. Nussbaum // *For Love of Country: Debating the Limits of Patriotism* / Ed by M.C. Nussbaum. - Boston: Beacon Press, 1996. P. 77-103.
26. Виситова Л. С. Формирование экологического воспитания и культуры учащихся начальной школы // Проблемы и перспективы развития образования: материалы VII Междунар. науч. конф. (г. Краснодар, сентябрь 2015 г.). — Краснодар: Новация, 2015. — С. 15-18. — URL <https://moluch.ru/conf/ped/archive/203/8732/> (дата обращения: 20.02.2018).

ТОКСИКОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ПРЕСНОВОДНЫХ РАКООБРАЗНЫХ ПРИ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОМ ОБЛУЧЕНИИ ГЕЛИЙ- НЕОНОВЫМ ЛАЗЕРОМ

Воробьева О.В.^{1,2}, Конюхов И.В.¹, Мерзеликин А.Ю.¹

¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова»

²Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии», olvorobieva@rambler.ru

SUSCEPTIBILITY OF FRESHWATER CRUSTACEANS IRRADIATED BY HE-NE LASER TO TOXICANTS

Vorob'yeva O.V., Konyukhov I.V., Merzelikin A.Yu.

Резюме: На примере сульфата кадмия показано изменение токсикочувствительности пресноводных ракообразных *DaphniamagnaStraus* под действием лазерного излучения ($\lambda=632.8$ нм, $D=9$ мДж/см² и 36 Дж/см²). Протекторный эффект излучения был выявлен при сублетальных дозах токсиканта и наименьшей из исследованных доз воздействия.

Ключевые слова: *Daphniamagna*, лазерное облучение, токсикочувствительность, кадмий

Summary: He-Ne laser ($\lambda=632.8$ нм, $D=9$ mJ/cm² и 36 J/cm²) may change susceptibility of freshwater crustaceans *Daphnia magna Straus* to cadmium sulfate. A protective effect of laser radiation was found at relatively weak intoxication and low doses of light exposure.

Key words: *Daphnia magna*, laser irradiation, susceptibility, cadmium

В связи с увеличением антропогенной нагрузки на водные экосистемы, проблема загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами по-прежнему остается актуальной. При этом возникает риск токсического отравления для обитателей водоемов и водотоков, часть из которых являются объектами аквакультуры. Для охраны окружающей среды, наряду с нормированием попадания потенциально токсичных веществ в воду, важной задачей является и нахождение средств снижения негативного влияния токсикантов на биоту. Известно, что лазерное и светодиодное облучение способно оказывать протекторное действие на организмы при определенных условиях [8]. Предварительное однократное облучение гелий-неоновым лазером защищает рыбу от воздействия патогенных организмов [5]. Лазерное излучение в ближней инфракрасной области увеличивает устойчивость молоди осетровых рыб к дефициту кислорода [3]. Предварительное облучение гелий-

неоновым лазером защищает дафний от вредоносного действия ультрафиолетового облучения [2].

В настоящем исследовании оценивалось потенциальное протекторное действие низкоинтенсивного лазерного облучения при интоксикации кадмием пресноводных ракообразных *Daphniamagna* Straus, являющихся одним из важных объектов аквакультуры, широко используемых в качестве корма для рыб.

Естественное содержание кадмия в объектах окружающей среды относительно невелико, и в основном является следствием антропогенных выбросов - деятельностью промышленных предприятий, сжиганием отходов, использованием кадмиевых аккумуляторов в транспортной отрасли [4]. При этом кадмий является токсичным металлом для водных объектов [7], приводя к увеличению концентрации свободного кислорода и повреждению ДНК [6, 10]. ПДК¹ кадмия для пресных рыбохозяйственных водоемов составляет 0.005 мг/дм³.

Рачков культивировали в соответствии с методическими указаниями в климатостате с постоянной температурой, освещением и регулированием соотношения дня и ночи. В качестве источника излучения использовали гелий-неоновый лазер ГНЛ 111 (длина волны 632.8 нм, мощность на выходе 20 мВт). Односуточных рачков облучали один раз, в чашках Петри с высотой водяного столба 0.5 см. Были выбраны дозы облучения 9 мДж/см² и 3 Дж/см², приводящие в наших прошлых экспериментах к снижению и увеличению плодовитости соответственно у предварительно облученных рачков [1]. После облучения дафний рассаживали в опытные стаканы из расчета пять особей на 250 мл раствора токсиканта или контрольной чистой воды в четырехкратной повторности. В качестве контроля использовали рачков из того же помета, что и опытные выборки, но не подвергнутых облучению и действию токсиканта. Смена воды и кормление хлорококковыми водорослями *Chlorellavulgaris* проводили через день. Были проведены эксперименты по оценке протекторного/деструктивного действие облучения на рачков, находящихся под действием токсиканта. Для этого предварительно облученных дафний инкубировали в растворе сульфата кадмия в концентрациях 0.005 и 0.01 мг/л в течение 21 дня и исследовали выживаемость, плодовитость и размеры тела рачков.

Полученные результаты проверяли на статистическую значимость отличий экспериментальных данных от контрольных с помощью критерия Стьюдента в модификации для неравных дисперсий (тест Уэлча). Коррекцию полученных р-значений статистических тестов для множественных сравнений проводили с помощью поправки Бонферрони-Холма. Уровень значимости принимался равным 0.05.

¹ПДК — утверждённый в законодательном порядке санитарно-гигиенический норматив.

В хроническом эксперименте длительностью 21 день были получены следующие данные (табл. 1). Кадмий существенно угнетал жизнедеятельность дафний, приводя к гибели особей, а также к снижению плодовитости и размеров тела относительно контрольных особей, не подвергавшихся действию токсиканта и облучения. Предварительное облучение ГНЛ оказалось способно влиять на выраженность токсического эффекта.

При концентрации кадмия 0.005 мг/л наименьшая из исследованных доз 9 мДж/см² приводила к увеличению доли выживших особей, тогда как при дозе 36 Дж/см² выживаемость снижалась почти в два раза по сравнению с необлученным дафниями, находящимися в той же концентрации. На размеры тела предварительное облучение не оказало действия: при обеих использованных дозах наблюдалось снижение размеров тела на 8%, тогда как при действии токсиканта без облучения размеры тела снижались на 9%. Кадмий снижал плодовитость рачков более чем на 30%, тогда как предварительное облучение в дозе 9 мДж/см² несколько нивелировало этот эффект (снижение плодовитости на 20% от контроля), а доза 36 Дж/см² практически не повлияла на репродуктивные характеристики рачков.

При увеличении концентрации кадмия до 0.01 мг/л наблюдалась схожая картина: небольшой протекторный эффект наблюдался при наименьшей дозе. Однако из-за общего сильного влияния кадмия в исследованной концентрации на выживаемость ракообразных (гибель 95% особей) выявленные эффекты не являются статистически-достоверными.

Таблица 1 - Влияние предварительного облучения на проявление токсического эффекта сульфата кадмия при проведении хронических испытаний

Воздействие	Смертность, %	Размеры тела M±m, мм % от контроля	Плодовитость M±m, особи % от контроля
Контроль (чистая вода без облучения)	0	3.36±0.04	28.55±4.89
Cd 0.005 мг/л	40	3.05±0.05	18.80±3.44
		91*	65,96*
Cd 0.005 мг/л +ГНЛ 9 мДж/см ²	30	3.07±0.05	22.70±7,38
		92*	79.65*
Cd 0.005 мг/л +ГНЛ 36 Дж/см ²	75	3.07±0.02	18±8,17
		92*	63.16*
Cd 0.01 мг/л	95	2.97	5.58±4,48
		88	19.58*
Cd 0.01 мг/л +ГНЛ 9 мДж/см ²	85	2.90±0,01	7.04±2,00
		86	24.70*
Cd 0.01 мг/л +ГНЛ 36 Дж/см ²	95	3.30	3.90±1,86
		98	13,62*

* обозначены статистически достоверные отличия от контроля (t-критерий Стьюдента).

Таким образом, проведенные эксперименты показали, что предварительное облучение низкоинтенсивным красным когерентным светом потенциально способно изменять токсикочувствительность дафний. Степень и направленность изменений зависит от концентрации токсиканта и дозы облучения. Протекторный эффект проявляется при действии хронического стресса и не является ярко-выраженным, т.к. не способен существенно снизить смертность от токсиканта, или существенно повысить плодовитость рачков, однако может наблюдаться при относительно слабой интоксикации и небольших дозах воздействия. Подбор оптимальных условий облучений представляется перспективной и важной задачей.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 16-34-01252 мол_a

Список литературы

1. Воробьева О.В., Кравцов Г.В. Использование представителей зоопланктона и зообентоса для выявления действия гелий-неонового лазера // Вода: химия и экология, 2017. № 11-12. С. 67–72.
2. Осипова Е.А., Крылов В.В., Юсупов В.И., Симонова Н.Б. Эффекты кратковременного действия низкоинтенсивного лазерного и ультрафиолетового излучений на эмбрионы *Daphnia magna* // Журнал Сибирского федерального университета. Сер. Биология, 2011. Т. 4, № 3. С. 301-309.
3. Плавский В.Ю., Барулин Н.В. Влияние лазерного излучения инфракрасной области спектра на устойчивость молоди осетровых рыб к дефициту кислорода // Биомедицинская радиоэлектроника, 2008. № 8. С. 65-74.
4. Теплая, Г.А. Тяжелые металлы как фактор загрязнения окружающей среды (обзор литературы) // Астраханский вестник экологического образования, 2013. № 1(23). с. 182–192.
5. Чудновский В.М., Леонова Г.Н., Скопинов С.А., Дроздов А.Л., Юсупов В.И. Биологические модели и физические механизмы лазерной терапии. Владивосток: Дальнаука, 2002. -157 с.
6. Bertin, G., Averbek, D. Cadmium: cellular effects, modifications of biomolecules, modulation of DNA repair and genotoxic consequences (areview) // Biochimie, 2006. №88. p. 1549–1559.
7. Borgmann, U., Couillard, Y., Doyle, P., Dixon, D.G. Toxicity of sixty-threemetals and metalloids to *Hyalella azteca* at two levels of water hardness // Environmental toxicology and chemistry. 2005. №24, p. 641–652.
8. Duan R, Zhu L, Liu TC, Li Y, Liu J, Jiao J, Xu X, Yao L, Liu S. Light emitting diode irradiation protect against the amyloid beta 25-35 induced apoptosis of PC12 cell in vitro // Lasers in Surgery and Medicine, 2003. Vol. 33. P. 199–203.
9. Huang T.H., Chen C.C., Liu S.L., Lu Y.C., Kao C.T. A low-level diode laser therapy reduces the lipopolysaccharide (LPS)-induced periodontal ligament cell inflammation // Laser Physics Letters. 2014. Vol. 11. №. 7 P. 075602
10. Stohs, S.J., Bagchi, D. Oxidative mechanisms in the toxicity of metal ions // Free Radical Biology and Medicine, 1995. № 18, p. 321–336.

**К ВОПРОСУ О ГОСУДАРСТВЕННОМ РЕГУЛИРОВАНИИ
ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АГРАРНОГО
ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ**

Гаврилова З.В.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Научно-исследовательский институт экономики и организации агропромышленного комплекса Центрально-Черноземного района России, Федеральное агентство научных организаций, opik-depni@yandex.ru

**TO THE QUESTION OF STATE REGULATION OF ENVIRONMENTAL
SAFETY OF AGRICULTURAL ENTERPRISES IN THE VORONEZH
REGION**

Gavrilova Z.V.

***Резюме:** В статье рассматриваются вопросы государственного регулирования экологической безопасности аграрного предпринимательства в Воронежской области. Проведен анализ воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду и использование природных ресурсов в Воронежской области за 2005-2016 годы. Оценены инвестиции на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов в Воронежской области за 2005-2016 гг. Предложены к разработке тезисы Региональной концепции экологической безопасности аграрного предпринимательства.*

***Ключевые слова:** государственное регулирование, аграрное предпринимательство, Воронежская область, экологическая безопасность*

***Summary.** The issues of state regulation of environmental safety of agrarian entrepreneurship in the Voronezh region are considered in the article. The analysis of the impact of economic activity on the environment and the use of natural resources in the Voronezh region for 2005-2016 years. Investments in environmental protection and rational use of natural resources in the Voronezh region for 2005-2016 are estimated. It is offered to development of the thesis of the Regional concept of ecological safety of agrarian business.*

***Key words:** state regulation, agrarian entrepreneurship, Voronezh region, environmental safety*

Необходимость государственного регулирования в области охраны окружающей среды связана с обострением проблемы экологической безопасности. В процессе аграрной предпринимательской деятельности имеет место загрязнение окружающей среды веществами, используемыми в сельском

хозяйстве для борьбы с вредителями и увеличения урожайности. Хотя окружающая среда и обладает способностью поглощать загрязнения и отходы без ущерба для экологических систем, но возможность самоочищения и самовосстановления не безгранична, поэтому происходит экологическая деградация окружающей среды и биосферы.

В связи с этим необходимость государственного регулирования экологической безопасности аграрного предпринимательства обусловлена тем, что решить данную проблему только за счёт рыночных механизмов невозможно, поэтому так необходима законодательная деятельность в области охраны окружающей среды, регламентирующая нормы и процедуры природопользования, дающая методические рекомендации, декларирующая природоохранные принципы. В них должна быть закреплена роль государства в регулировании природосберегающей деятельности, определены права и обязанности природопользователей, ведь в России сохранилась самая крупная в мире по площади ненарушенная хозяйственной деятельностью территория, составляющая примерно 60-65% площади страны [1].

Основополагающим нормативными актами в области обеспечения экологической безопасности является Конституция РФ, далее следуют федеральный закон № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» от 10 января 2002 г., Земельный кодекс РФ (ФЗ № 136 от 25.10.2001 г.), Закон РФ от 21 февраля 1992 г. № 2395-1 «О недрах», Лесной кодекс РФ (ФЗ № 200 от 04.12.2006 г.), Водный кодекс РФ (ФЗ № 74 от 03.06.2006 г.) и т.д.[3].

Основные показатели, характеризующие воздействие хозяйственной деятельности на окружающую среду и использование природных ресурсов Воронежской области отображены в таблице 1.

Таблица 1 – Воздействие хозяйственной деятельности на окружающую среду и использование природных ресурсов Воронежской области за 2005-2016 гг.[4]

Показатели	Годы						2016 г. к 2005 г., %
	2005	2010	2013	2014	2015	2016	
Забор воды из водных источников, млн куб. м	567,0	484,9	417,6	427,2	429,9	436,4	-23,0
Сброс сточных вод – всего, млн куб. м	373,7	306,6	256,5	264,2	248,3	250,7	-32,9
в том числе загрязненных	169,2	132,0	128,6	121,9	117,1	121,6	-28,1
Выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников, тыс. тонн	51,7	77,3	75,8	67,9	69,2	72,7	+40,6
Уловлено вредных веществ, тыс. тонн	41,8	50,8	53,2	84,3	89,0	87,8	+110,0
из них использовано (утилизировано)	16,9	8,8	17,3	13,9	22,4	59,9	+254,4
в процентах к уловленным	40,4	17,3	32,4	16,5	25,2	68,2	+68,8

Данные таблицы 1 показывают, что за период 2005-2016 гг. в Воронежской области снизились забор воды из водных источников на 23% и сброс сточных вод на 32,9%, увеличился выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников на 40,6%, однако и было уловлено вредных веществ на 110% больше.

На рисунке 1 представлено использование свежей воды в Воронежской области за 2005-2016 гг., которое снизилось на 28,6% за указанный период, причем использование воды на сельскохозяйственные нужды уменьшилось на 74,9%, что связано, в первую очередь, согласно данным статистики, с сокращением количества предприятий в сфере сельского хозяйства, охоты и лесного хозяйства с 5096 в 2005 г. до 1748 в 2016 г.

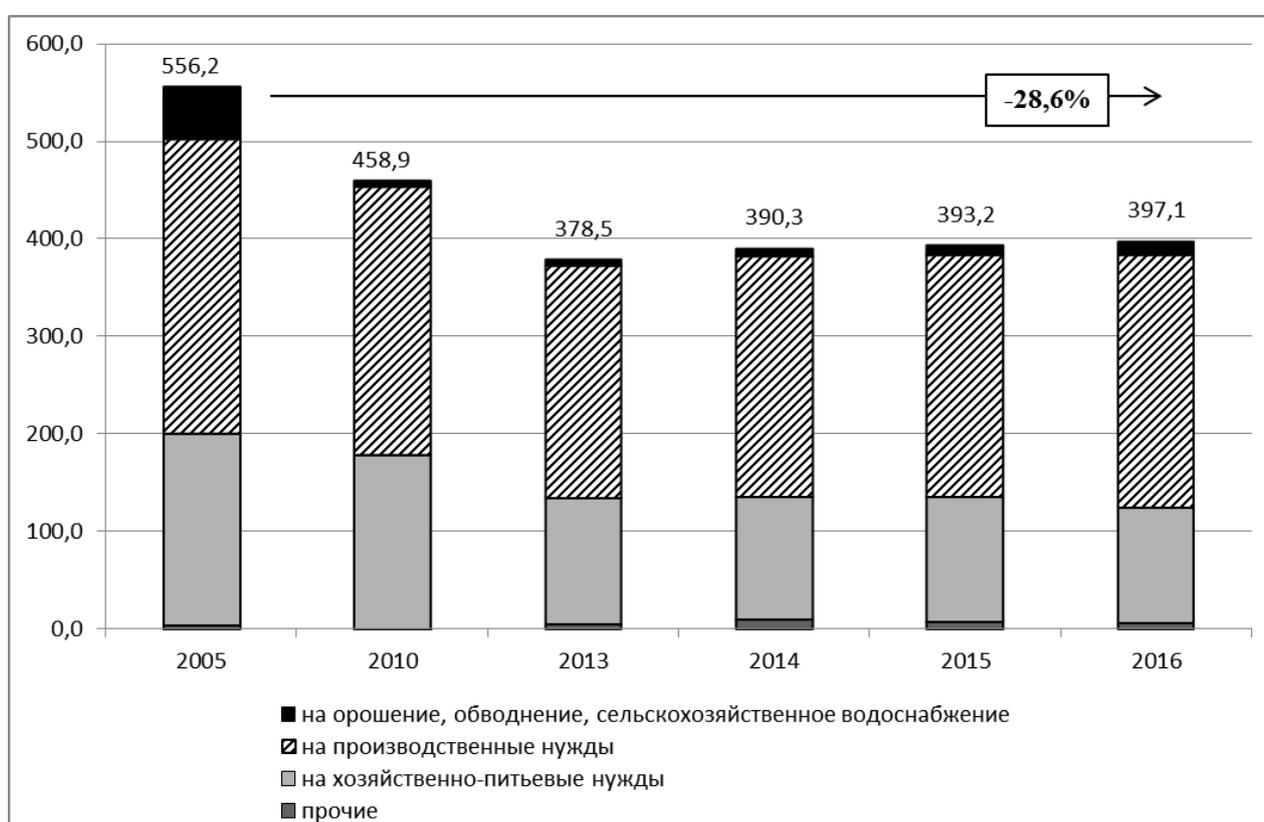


Рисунок 1. Использование свежей воды в Воронежской области за 2005-2016 гг., млн. куб. м[4]

С 2014 г. в сельскохозяйственные организации Воронежской области стали поступать денежные средства по федеральной целевой программе «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014-2020 годы», однако и в 2012 г., и в 2013 г. привлекались средства на развитие мелиорируемых земель сельскохозяйственного назначения с возмещением 50% затрат на строительство, реконструкцию и техническое перевооружение мелиоративных систем, что представлено на рисунке 2.

Далее на рисунке 3 представлены данные об инвестициях на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов в Воронежской области за 2005-2016 гг.

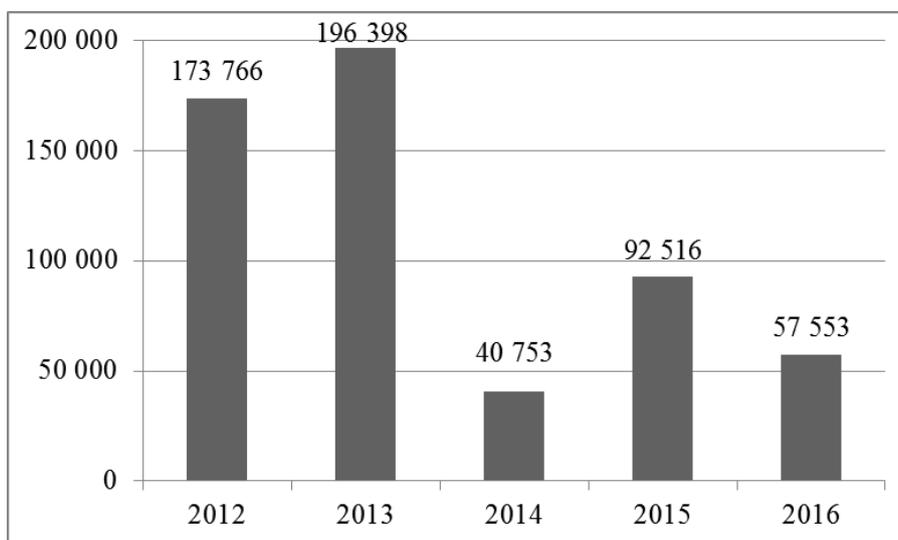


Рисунок 2. Поступление денежных средств на проведение мелиоративных мероприятий сельскохозяйственными организациями в Воронежской области за 2012-2016 гг., тыс. руб.[4]

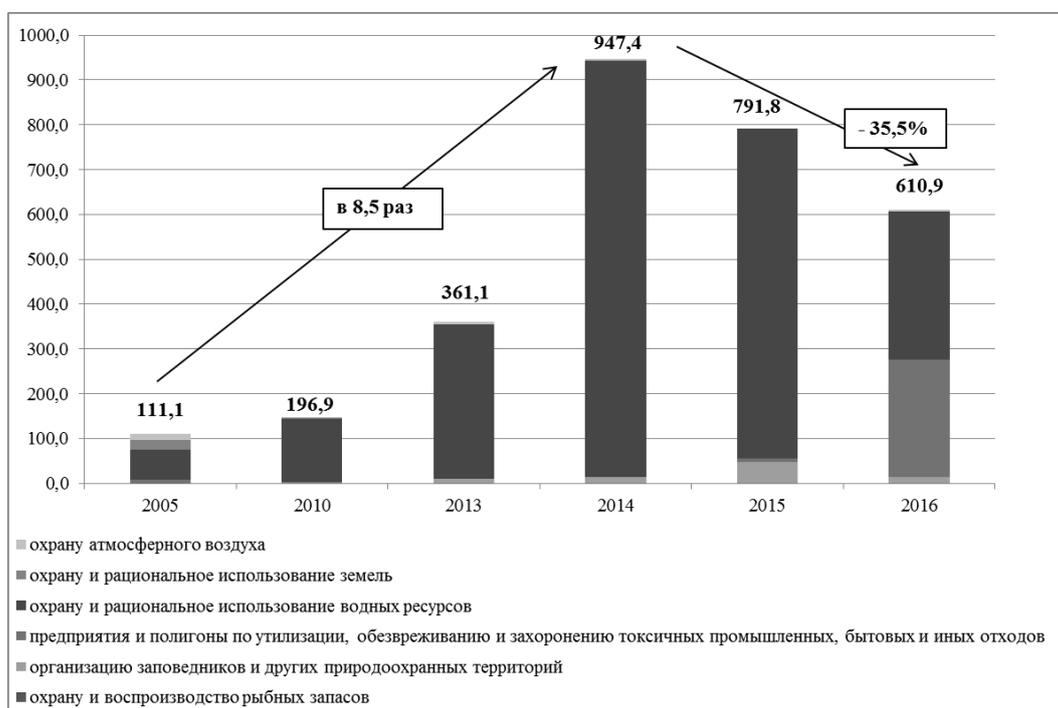


Рисунок 3. Инвестиции на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов в Воронежской области за 2005-2016 гг., млн. руб.[4]

Из рисунка 3 видно, что с 2005 г. по 2014 г. инвестиции увеличились в 8,5

раз, а за период 2014-2016 гг. снизились на 35,5%. В основном инвестиции производились в охрану и рациональное использование водных ресурсов. В 2016 г. значительно выросла доля инвестиций в охрану и рациональное использование земель, что является положительной тенденцией в обеспечении экологической безопасности ведения аграрного предпринимательства.

В настоящее время назрела необходимость разработки «Региональной концепции экологической безопасности аграрного предпринимательства», которая предусматривала бы баланс административных, экономических и смешанных методов государственного регулирования охраны окружающей среды при его ведении. Она должна базироваться на Конституции Российской Федерации, Федеральном законе от 10.01.2002 №7-ФЗ «Об охране окружающей среды», Законе Воронежской области от 10.10.2008 N 84-ОЗ «Об экологическом образовании, просвещении и формировании экологической культуры населения Воронежской области», иных нормативных актах Российской Федерации, Воронежской области в области экологического просвещения и воспитания, охраны окружающей среды.

Региональная концепция экологической безопасности аграрного предпринимательства должна содержать следующие тезисы:

- развитие сельскохозяйственной деятельности, которая базируется на энергоресурсосберегающих и экологически более чистых технологиях;
- экологическое воспитание и образование аграрных предпринимателей;
- создание региональной сети аграрного экомониторинга как оперативной информационно-аналитической системы наблюдения за динамикой показателей, характеризующих состояние и развитие территорий, на которых ведется аграрное предпринимательство;
- обеспечение рационального и безопасного природопользования в процессе аграрного предпринимательства, предусматривающее рациональное использование невозобновляемых природных ресурсов и их глубокую переработку, а также неистощительное использование возобновляемых природных ресурсов и меры по их воспроизводству;
- повышение качества и увеличение продолжительности жизни населения за счет его обеспечения безопасной сельскохозяйственной продукцией;
- снижение уровня опасного воздействия факторов природного и техногенного характера, возникающих при ведении сельского хозяйства, на население и территорию региона, а также на соседние территории;
- охрана и восстановление естественных экологических систем на территории региона при ведении аграрного предпринимательства в целях поддержания их жизнеобеспечивающих функции для населения, их целостности, способности к саморегуляции и сохранение биологического разнообразия [2].

Список литературы

1. Государственное регулирование экологической безопасности: [Электронный ресурс].– Режим доступа: URL: <http://primtrud.ru/content/gosudarstvennoe-regulirovanie-ekologicheskoy-bezopasnosti.html>. (Дата обращения: 19.02.2018).
2. Презентация на тему: Экологический мониторинг [Электронный ресурс].– Режим доступа: URL: <https://ppt4web.ru/ehkologija/ehkologicheskijj-monitoring-.html>. (Дата обращения: 19.02.2018).
3. Российское законодательство в области экологической безопасности и охраны окружающей среды [Электронный ресурс].– Режим доступа: URL: <http://primtrud.ru/content/1-1-rossiyskoe-zakonodatelstvo-v-oblasti-ekologicheskoy-bezopasnosti-i-ohrany-i-okruzhayushhey-sredy.html#title>. (Дата обращения: 19.02.2018).
4. Федеральная служба государственной статистики: [Электронный ресурс]. М.: 1997-2017. – Режим доступа: URL: <http://www.gks.ru>. (Дата обращения: 19.02.2018).

УДК 004.8.032.26:[597.442-113.32:551.463.3]

АНАЛИЗ ХИМИЧЕСКИХ И ФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ СТОЧНЫХ ВОД

Ганин Д.А., Белозубова Н.Ю.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования Российский государственный социальный университет
(РГСУ), г. Москва,
Министерство образования и науки Российской Федерации,
danilaganin@mail.ru

COMPARATIVE ANALYSIS OF CHEMICAL AND PHYSICAL METHODS OF SEWAGE DISINFECTION

Ganin D.A., Belozubova N.Yu.

Резюме. В статье показаны результаты сравнительного анализа различных методов обеззараживания сточных вод. Приведены характеристики химических методов обеззараживания сточных вод - хлорирования, озонирования, йодирования, бромирования, олигодинамии и применения полимерных реагентов. Обобщены физические методы - ультрафиолетовое (УФ), ультразвуковое, термическое, электроимпульсное воздействие. Анализ преимуществ и недостатков различных методов позволяет рекомендовать УФ-воздействие как эффективный, экологичный, экономичный метод обеззараживания.

Ключевые слова: сточные воды, обеззараживание, химические и физические методы, хлорирование, озонирование, УФ-облучение

Summary. The article shows the urgency of using effective methods of disinfection of sewage. The chemical methods of chlorination, ozonation, iodination, bromination, oligodynamics and polymer reagents are characterized. Physical methods - ultraviolet (UV), ultrasonic, thermal, electropulse action are generalized. Analysis of the advantages and disadvantages of various methods makes it possible to recommend UV exposure as an effective, environmentally friendly, economical method of disinfection.

Key words: sewage, disinfection, chemical and physical methods, chlorination, ozonation, UV irradiation

Ситуация с качеством воды в водных объектах продолжает оставаться неблагоприятной, в первую очередь вследствие сбросов промышленных и бытовых сточных вод. Так, 19% сточных вод сбрасывается в водные объекты без очистки, 70% - недостаточно очищенными и только 11% - очищенными до

установленных нормативов допустимых сбросов [8]. Сброс неочищенных и недостаточно очищенных сточных вод является причиной загрязнения поверхностных и подземных вод, накопления в донных отложениях загрязняющих веществ, деградации водных экосистем. Это приводит к тому, что 30-40% населения Российской Федерации регулярно пользуются водой, не соответствующей гигиеническим нормативам [8]. Вследствие загрязнения питьевой воды химическими веществами и микроорганизмами увеличивается риск смертности (в среднем на 11 тыс. случаев ежегодно) и заболеваемости населения (в среднем на 3 млн. случаев ежегодно) такими опасными заболеваниями как дизентерия, сальмонеллез, полиомиелит, вирусный гепатит, холера, тиф, энтерит, гельминтоз и другими [8, 11].

В целях обеспечения экологической безопасности технология очистки сточных вод должна включать не только стадии очистки, но и обеззараживания. В этой связи актуальным является проведение сравнительного анализа различных методов обеззараживания сточных вод.

Целью работы являлось изучение существующих химических и физических методов обеззараживания сточных вод, анализ их преимуществ и недостатков для выявления оптимального метода.

Обеззараживание очищенных сточных вод – процесс уничтожения имеющихся в воде болезнетворных бактерий для предотвращения опасности заражения воды в водоеме [4].

В настоящее время для обеззараживания сточных вод применяют различные химические и физические методы, а также их комбинированные варианты. Химическое обеззараживание производят путем хлорирования, озонирования, йодирования, бромирования, олигодинамии и использования полимерных реагентов.

Наиболее традиционным химическим методом является использование хлорсодержащих веществ, к которым не устойчиво большинство патогенных микроорганизмов. Широкое распространение хлорирование получило благодаря простоте применения метода, низкой стоимости реагентов и существенной бактерицидной эффективности. Хлорирование может быть предварительным, в месте забора воды, где хлор как обеззараживает, так и очищает воду от железа и марганца. Также различают конечное хлорирование, где происходит необходимое уничтожение бактерий и вирусов.

При сильной зараженности воды требуется намеренное перехлорирование (избыточные концентрации хлорсодержащих веществ) с последующим дехлорированием, что приводит к усложнению процесса обеззараживания. Кроме того, недостатком метода является возможность попадания повышенных концентраций хлора в организмы. Хлорорганические соединения отличаются токсичностью, мутагенностью и канцерогенностью, вызывая у человека

проблемы с почками, печенью, желудочно-кишечным трактом. При попадании в водоемы соединения хлора приводят к гибели биоценозов и препятствуют процессам самоочищения, что вызывает вторичное размножение патогенных микроорганизмов. Также возникает возможность адаптации и приобретения устойчивости водной микрофлоры к хлорсодержащим соединениям. Необходимо учитывать и проблемы транспортировки хлора в виде газа, требования обеспечения безопасности персонала, окружающей среды и населения во избежание чрезвычайных ситуаций. Следует отметить высокую коррозионную активность хлора, что вызывает ускоренный износ оборудования и ограничивает использование его соединений для обеззараживания воды, проходящей в металлических трубопроводах [2].

Метод озонирования основан на окислительной способности озона, который, поступая через оболочку микроорганизма, разрушает и убивает патогенную клетку. Озон используется для одновременного обеззараживания, обесцвечивания и дезодорирования воды. Скорость разрушения практически всех известных микроорганизмов значительно выше, чем при использовании других дезинфекторов (до 3000 раз). Также озонирование приводит к окислительной деструкции фенола и его производных, цианидов, красителей и т.д. С одной стороны, метод является экологичным, действующее вещество вырабатывается на месте очистки и не требует транспортировки и хранения; озонирование насыщает воду кислородом. С другой стороны, быстрый распад (до 20 мин) озона может приводить к нехватке времени на окисление всех опасных органических соединений и вызывать повторное заражение воды. Отсутствие длительного бактерицидного действия озона требует сочетания озонирования с другими методами дезинфекции [6].

Аналогично хлорированию, озонирование повышает коррозионную активность воды, приводя к повреждению металлических элементов системы трубопроводов. Следует отметить высокую стоимость приобретения и эксплуатации установки озонирования, энергозатраты и 1 класс опасности озона по параметрам острой токсичности.

Методы с использованием йода и брома широко известны в медицине своими дезинфицирующими свойствами. Однако йодирование и бромирование не получили широкого распространения в обеззараживании воды, в связи со специфическим запахом йода при растворении в воде и в силу высокой стоимости брома [3].

Существуют методы олигодинамии, предусматривающие обеззараживание путем применения благородных металлов – золота, серебра и меди. Имеются разработки по введению наночастиц серебра в волокнистые компоненты фильтровальных элементов для воды с целью обеспечения антибактериального и антисептического эффекта. Ионы серебра разрушают

клеточную систему бактерии, атакуют ДНК клетки и препятствуют делению, нарушая обменные процессы [1]. Однако серебро, наряду с такими опасными веществами как свинец, мышьяк, кобальт, является тяжелым металлом и его влияние на организмы недостаточно изучено. Также метод не применим к промышленным объемам обеззараживания воды и не чувствителен к некоторым микроорганизмам, например, спорообразующим бактериям.

Современные полимерные реагенты имеют преимущества перед традиционным хлорированием и озонированием, синтезированы таким образом, чтобы не иметь посторонних вкусов и запахов, не вызывать коррозии и не воздействовать на организмы. Полимерные реагенты используются главным образом для обеззараживания циркулирующей воды в бассейнах.

В противовес химическим реагентам, физические методы обеззараживания не привносят новых, зачастую опасных, компонентов в состав воды. Наиболее известные физические методы – ультрафиолетовое (УФ), ультразвуковое, термическое, электроимпульсное воздействие.

Менее распространенное использование последних трех методов для обеззараживания воды обусловлено их особенностями. Так, ультразвуковое воздействие основано на методе кавитации и резких перепадах давления, за счет чего происходит разрушение микроорганизмов. Метод способен обеззараживать мутную и цветную воду и воздействует на большинство микроорганизмов. Однако требуется непосредственный контакт с водой, что делает метод применимым к обеззараживанию малых ее объемов. Кроме того, недостатком является также сложность и дороговизна оборудования.

Термическая обработка (кипячение) также неэффективна в промышленных условиях, несмотря на разрушение большинства микроорганизмов, в связи с громоздкостью и низкой эффективностью оборудования, необходимостью временных затрат.

Электроимпульсное воздействие электрическим разрядом приводит к гибели микроорганизмов (как вегетативных, так и спорообразующих) посредством ударной волны даже в мутной воде, с сохранением бактерицидных свойств до 4 мес. Недостатком является энергоемкость процесса и дороговизна оборудования [3].

Наиболее распространенным физическим методом обеззараживания является УФ-излучение. Данный способ обеззараживания активно развивался со второй половины XX в. как альтернатива традиционному хлорированию. Одновременное развитие свето- и электротехники позволило создать оборудование, способное с высокой производительностью и в условиях больших объемов обеззараживать природные и сточные воды, используя УФ-облучение.

Данный метод обработки воды является летальным для бактерий, вирусов, спор и протозоа, уничтожая возбудителей опасных инфекционных заболеваний.

УФ более эффективен в отношении вирусов, по сравнению с хлорированием. Сравнительные дозы обеззараживания приведены на рисунке 1.

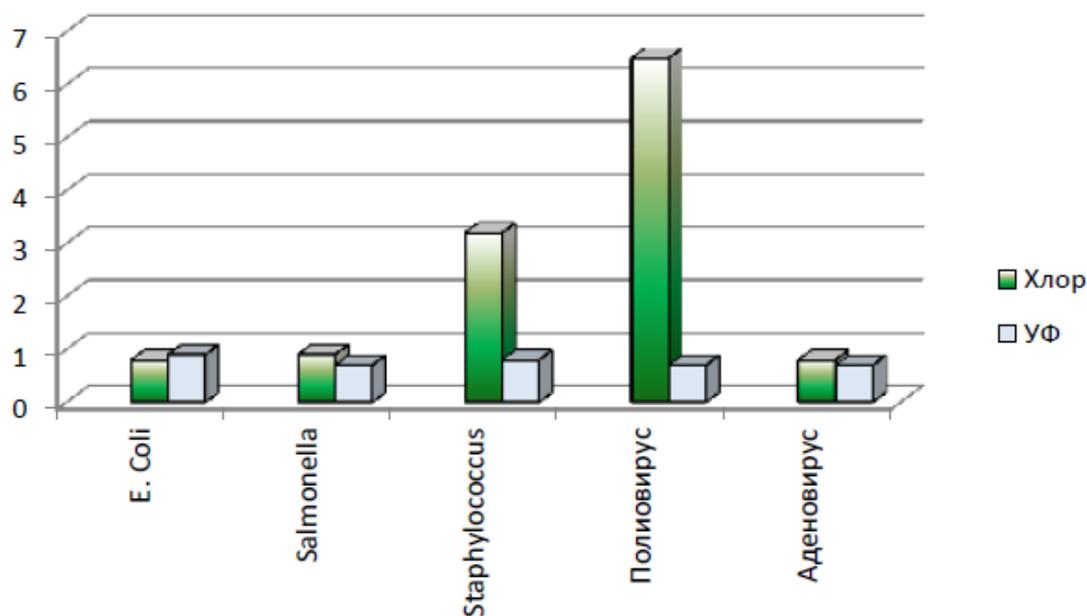


Рисунок 1. Относительные дозы хлора и УФ облучения, которые необходимы для обеззараживания сточных вод [11]

Степень деактивации микроорганизмов под действием УФ-облучения прямо пропорциональна интенсивности излучения и времени воздействия. Интенсивность обеззараживания сточных вод определяется чувствительностью вирусов к УФ, мощностью ламп, степенью поглощения УФ водой, концентрацией взвешенных веществ и железа в сточной воде [7].

В отличие от химических реагентов, метод не чувствителен к параметрам воды – pH, температуре, составу и др, т.к. реализуется счет фотохимических превращений внутри микроорганизмов. Кроме того, в обработанной УФ воде отсутствуют токсичные соединения, негативно влияющие на биоценозы водоемов и почв [9].

Достоинством метода также является скорость процесса дезинфекции, возможность уничтожения вирусов и яиц гельминтов (в отличие от хлорирования), отсутствие запаха, привкуса, сохранение органолептических качеств воды, невозможность передозировки для биоценозов и человека, экономия электроэнергии, отсутствие необходимости в дорогостоящих реактивах и деактиваторах. Кроме того, анализ удельных затрат на методы хлорирования, озонирования и УФ-облучение показал, что УФ обеззараживание равноценно хлорированию и существенно экономнее озонирования. Это делает УФ-облучение оптимальным методом для обеззараживания сточных вод [5].

Проведенный анализ эффективности работы блока УФО Люберецких очистных сооружений АО «Мосводоканал» (табл.1) показал ее соответствие проектным показателям и нормативам СанПиН 2.1.5.980-00.

Таблица 1 - Эффективность использования блока УФО Люберецких очистных сооружений АО «Мосводоканал» [10]

Наименование показателей	До обеззараживания		После обеззараживания (среднее)*	Проектное значение	СанПиН 2.1.5.980-00
	Среднее	Макс.			
Количество общих колиформных бактерий, КОЕ/100 мл	80000	110000	147	<500	<500
Количество термотолерантных колиформных бактерий, КОЕ/100 мл	50000	70000	56	<100	<100
Количество колифагов, БОЕ/100 мл	43	57	1	<100	<100

* - контрольный створ находится в месте выпуска обеззараженной воды в лагуну р. Пехорка.

Таким образом, выявлена необходимость обеззараживания сточных вод для контроля эпидемиологической обстановки и предотвращения заражений. Проанализированы методы химического и физического обеззараживания сточных вод. Установлено, что широко распространенными получили методы хлорирования, озонирования и УФ-обработки. Выявленные достоинства УФ-облучения по эффективности, экологичности и экономичности позволяют широко использовать метод для обеззараживания очищенных сточных вод перед их выпуском в водные объекты.

Список литературы

1. Букина Ю.А., Сергеева Е.А. Антибактериальные свойства и механизм бактерицидного действия наночастиц и ионов серебра // Вестник Казанского технологического университета. - 2012. - Т. 15. - № 14. - С. 170-172.
2. Гордин И.В., Тунг ЧиньСуан Методы обеззараживания сточных вод // Вестник международной академии системных исследований. Информатика, экология, экономика. - 2011. - №13.- С.144-145.
3. Методы и технологии обеззараживания воды [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://global-aqua.ru/metody-i-tekhnologii/obezrazhivanie-vody.html>.

4. Морозова Е.М. Исследование способа обеззараживания сточных вод с помощью озона // Вестник государственного университета морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова.- 2011.-Выпуск 3.- С.162-165.
5. Мудровская Е.В., Золотухина Н.А. Обеззараживание сточных вод с помощью установки УФО // Россия молодая. – 2016. – С.70.
6. Сазонова А.Ю., Буденный А.П. Методы обеззараживания сточных вод [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/123456789/7636/1/Budonyi.pdf>
7. Санитарно-вирусологический контроль эффективности обеззараживания питьевых и сточных вод УФ-облучением. Методические указания утв. Г.Г. Онищенко. МУК 43.2030-05. Москва, 2006.
8. Стратегия экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года. Утв. Указом Президента Российской Федерации от 19 апреля 2017 г №176.- 14с.
9. Трофимова С.Д., Кашенко О.В. Анализ методов обеззараживания городских сточных вод [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.scienceforum.ru/2016/pdf/28974.pdf>.
10. Ультрафиолетовое обеззараживание [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://goo.gl/M47wMG> .
11. Шаляпин С.Н., Штонда Ю.И., Шаляпина Т.С. Сравнение различных методов обеззараживания сточных вод // Водоснабжение и водоотведение. 2013. - №3. – С. 20-25.

УДК 637.136 (075.8)

ПРИРОДНЫЕ ЗАКВАСКИ ЛАКТОБАКТЕРИЙ И ПРОБЛЕМЫ ПИТАНИЯ

Гараева Г.В, Сидоренко О.Д.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Российский государственный аграрный университет -
МСХА имени К.А. Тимирязева», Министерство сельского хозяйства
Российской Федерации, Soleg39@mail.ru

NATURAL FERMENTS OF LACTOBACILLUS AND NUTRITION PROBLEMS

Garaeva G.V., Sidorenko O.D.

Резюме: Статья посвящена вопросам использования лактобактерий при производстве новых лечебно-профилактических молочных продуктов питания. Особое внимание уделяется природным закваскам различных географических зон, микроорганизмы которых эффективно используются при переработке побочных продуктов производства: пахты, обрат, молозива, сыворотки. По результатам исследований молочнокислых бактерий национальных продуктов установилась их способность к синтезу пигментов, обладающих как антибактериальными свойствами и резистентностью к антибиотиками, так и повышающих биологическую ценность продуктов.

Ключевые слова: Лактобактерии, пигменты, бактериоцины, резистентность, биотехнологии, географические зоны

Summary: This article is devoted to the question of using *Lactobacillus* in the curative and prophylactic food dairy production. Emphasis is placed on the natural ferments of the different geographical zones. The microorganisms of these ferments can be effectively used in the processing of the secondary products of the dairy industry: low-fat milk, colostrum milk, butter milk, whey. According to the research *Lactobacillus* of the national natural products can synthesize pigments which have antimicrobial activity and sensitivity to antibiotics as well as increase the biological value of products.

Key words: *Lactobacillus*, bacteriocin, sensitivity to antibiotics, pigment, biotechnology, geographical zones

Современный мир условно подразделяется на страны с высококонкурентными и неконкурентными экологическими системами. Соответственно и сравнительный уровень жизни граждан в этих государствах достаточно контрастен. По оценкам ВОЗ при ООН необходимая человеку

энергетическая норма питания составляет 2500 ккал/день. Признаки недоедания появляются тогда, когда показатель питания снижается до 1900 ккал/день. «Пояс голода» протянулся вдоль экватора планеты с эпицентром в Тропической Африке: Эфиопии (39%), Уганды (40%), Сомали (45%), Мозамбике (47%) и Чада (50%). Продовольственный кризис ощущает 15 % населения Планеты и эта цифра имеет тенденцию к росту [Нелидов, 2015].

Специалисты Международного совета по науке (ICSU) считают, что потребность в производстве пищи к 2050 году вырастет на 80 %. Одним из путей решения этой проблемы является создание новых и дешевых продуктов питания. Например, аналог сливочного масла синтетический жир маргарин.

Однако последствия массового использования маргарина по данным научного центра UCS-INFO 447 от 15.07.99 влияют на повышение заболеваний сердца, ослабляют иммунитет, нарушают метаболизм ЖКТ и др. Транс-жирные кислоты резко ухудшают качество молока как важнейшего источника питания детей.

В силу разных географических и исторических условий у разных народов созданы свои национальные кухни, методы и приемы выработки молочных изделий; ассортимент их велик. А поскольку молоко используется от разных животных – коров, овец, коз, кобылиц, ослиц, антилоп, верблюдиц – у народов перерабатывается молоко и молозиво в разных сочетаниях и комбинациях. При этом применяют неповторимые методы закваски, сбраживания и свертывания молока, которые способны дать буквально десятки сотен отличающихся один от другого молочных продуктов. Многие из них имеют узкий географический регион распространения благодаря определенному составу лактобактерий закваски. Молочное международное меню довольно разнообразно; один продукт значительно отличается от других видов кислого молока – как своей микрофлорой, так и техникой приготовления.

Если русская простокваша, называемая еще сыроквашей или самоквашей получается самопроизвольным простым квашением из сырого молока, то «длинное молоко» или «тягучее молоко», «тэтмьёльк», распространенное в Голландии, Швеции, Норвегии и др. представляет собой продукт другого качества. В его образовании принимают участие иные и более разнообразные бактерии, возникающие с помощью другого набора травянистых растений.

Постоянство географических ареалов растений - важнейший экологический фактор их эволюции, значение которого в течение многих веков остается стабильным (рис.)



Признаки флоры передаются по наследству и находятся в тесной и закономерной связи, гармоническом сочетании с различными биологическими особенностями, вырабатывающихся под влиянием внешних условий борьбы за существование.[Сидоренко, 2012]

Например, катык, кислый-молочный продукт, распространенный в нашей стране среди более чем десятка народов, заквашивается природной закваской не из сырого молока, а из кипяченного. И процесс происходит не путем самоквашения, а при определенных условиях.

Молоко не просто предварительно кипятится, а вытапливается на медленном огне при помешивании (при 90°C). Заквашивание проводят при температуре не выше 40°C, ибо оптимальная температура роста лактобактерий рода *Lactobacillus bulgaricus* (болгарская палочка) от 30 до 40 °C.

На кафедре технологии хранения и переработки продуктов животноводства технологического факультета РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева углубленно изучают физиологию микроорганизмов местных заквасок разных географических зон РФ.

В течение ряда лет выделяются известные формы лактобактерий. Есть твердое убеждение, что природные закваски представляют собой неисчерпаемый источник лактобактерий, обладающих высокими биохимическими характеристиками. Они физиологически устойчивы к определенным климатическим стрессам, высоко адаптивны и обладают резистентностью к антибиотикам. В перспективе это область фундаментальных исследований и непредсказуемых открытий.

Стандартные микробиологические подходы не отражают наличия многообразия форм микроорганизмов молока и молочных продуктов. Нами разрабатываются приемы обнаружения, выделения и культивирования лактобактерий и отбор активных штаммов для создания лечебно-профилактических молочных продуктов и напитков.

Исследованные нами природные закваски географических зон РФ показывают исключительно высокую способность лактобактерий изменять свой метаболизм, а, следовательно, и комплекс синтезируемых ферментов.

Особый интерес представляют пигментобразующие лактобактерии, обладающие антибиотической активностью. Число исследований по этому направлению, выполненных у нас в стране и за рубежом крайне невелико. В тоже время известно, что бактериальные меланины, как и бактерицины, представляют большую ценность при создании лечебно-профилактических молочных продуктов питания.

Антибактериальные свойства некоторых молочнокислых бактерий нашли широкое применение в качестве пробиотиков и пребиотиков в различных областях медицины и пищевой промышленности.

Пигментогенез лактобактерий продолжает изучаться [Сидоренко, Пастух, 2016]. Синтез пигментов – наследственная особенность микроорганизмов, детерминированная в геноме. Биологическое значение отдельных пигментов еще точно не установлено, но антибиотическая функция меланинов в настоящее время исследователями уже почти не оспаривается. Бактерициноподобные пигментированные вещества выделяют из лактококков молочных и молочнокислых продуктов разного происхождения.

Более того пигменты обладают антиоксидантными, разнопротекторными свойствами и подавляют развитие разнообразных микроорганизмов. Синтезирование пигмента лактококками обнаружено в поверхностном слое ферментированного молока (в условиях аэробно-анаэробного брожения). Подобные продукты переработки молока довольно стойки при хранении и превосходят в этом отношении чистое молоко.

В целом конечной целью переработки молока являются продукты длительного хранения, то есть сыры и масло. В мире насчитывается около 1000 сортов сыров - это наиболее многочисленная и разнообразная группа молочных изделий. Они наиболее известны, исследованы. Что касается масла, то о его разнообразии широкому потребителю известно меньше.

Однако в разных географических зонах типы масла разные и подразделяются они в зависимости от материала, т.е. молока животного и способа изготовления. Продукт XX века – масло сывороточное. Сырьем для него служит сыворотка, или так называемая сырное молоко, массы которого скапливаются на сыроваренных заводах. Прежде оно либо выливалось в реки,

либо шло на корм скоту. Благодаря микроорганизмам это весьма целебное масло, которое содержит большой процент лецитина-антисклеротического вещества.

В высокогорных районах Тувы, Памира, например, готовят особое масло из молока яков. Оно отличается от обычного сливочного вкусом и консистенцией, благодаря молочнокислым бактериям и дрожжам [Чернов, 2013]. В каждой стране имеется свой район, славящийся маслом, дающий свои национальные сорта: саксонское, нормандское, миланское и т.д.; в России – вологодское.

Благодаря биотехнологиям, генетике микроорганизмов расширяется и сфера применения молока, круг его составных частей, которые находят применение. То, что прежде считалось побочным продуктом, отходом, теперь на поверку оказывается чуть ли не самым ценным. В дело идут обезжиренное молоко (обрат), молозиво, пахта, сыворотка. Обрат давно стал основным сырьем для сыроделия.

Таким образом, исследования лактобактерий природных заквасок, помимо теоретического значения могут представлять ценность с практической точки зрения, как составная часть проблемы создания лечебно-профилактических продуктов питания из молока или обрата. Продукты, содержащие лактобактерии могут быть наиболее перспективными, т.к. они активизируют микрофлору кишечника, создавая благоприятные условия для развития полезных микроорганизмов и подавляя рост грамположительных бактерий (условных патогенов), в том числе спороформирующих, вызывающих гнилостную порчу пищи. Одновременно решаются экологические задачи, улучшается качество продуктов питания и безопасность их для здоровья человека.

Резистентность лактобактерий природных заквасок к антибиотикам позволяет считать их альтернативой химическим антибиотическим средствам.

Список литературы

1. Безопасность человека. Доклад Генерального секретаря ООН. Докл. ООН А/64/701 от 8 марта 2010.
2. Нелидов С.Н. Экология жизнедеятельности. Алматы. - 2015. – 883 с.
3. Сидоренко О.Д., Пастух О.Н. Особенности формирования пигмента на поверхности кисло-молочного продукта. // В сб. «Инновационное развитие аграрной науки и образования». - 2016. – С. 244-247
4. Сидоренко О.Д. Микробиология. // М.: ИНФРА-М. - 2012. – 285 с.
5. Чернов И.Ю. Дрожжи в природе. КМК. 2013. – 335 с.

УДК 577.4:591, 636.3.

**К РАЗРАБОТКЕ НОВЫХ МЕТОДОВ БИОТЕХНИКИ
ИСКУССТВЕННОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА ПОПУЛЯЦИЙ ЦЕННЫХ
ВИДОВ РЫБ НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ**

Гарлов П.Е.

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»
(СПбГАУ), МСХ РФ, г. Санкт-Петербург, garlov@mail.ru*

**TO DEVELOP NEW BIOTECH METHODS OF VALUABLE FISH SPECIES
POPULATIONS REPRODUCTION IN THE NORTH-WEST**

Garlov P.E.

***Резюме.** Целью исследования является совершенствование биотехники искусственного воспроизводства популяций рыб. Разработаны новые методы биотехники основных этапов искусственного заводского воспроизводства рыб на основе сочетания экологических и гормональных факторов. Проведены сравнительные испытания эффективности новой и стандартной биотехники воспроизводства осетровых и лососевых рыб.*

***Ключевые слова:** Искусственное заводское воспроизводство рыб, биотехника разведения осетровых и лососевых, солоноватоводное рыбоводство*

***Summary.** The aim of the study is to improve the bio-technique of fish populations artificial reproduction. New bio-technique methods of the main phases of fish-factory reproduction bioengineering, based on environmental and hormonal factors combination were developed. Comparative tests of the innovative and standard sturgeon and salmonids bio-technique effectiveness were produced.*

***Keywords:** Fish farming, factory sturgeon and salmonids tech breeding, fish farming in brackish sea water*

С целью повышения эффективности искусственного воспроизводства ценных видов рыб были поставлены задачи разработать новые методы управления их размножением, выращиванием и биотехникой их воспроизводства в целом [1].

Для стимуляции полового созревания производителей был разработан, усовершенствован и внедрен в осетроводство препарат изолированной передней доли гипофиза (ИПД), а также способ стимуляции созревания самцов рыб изолированной задней долей гипофиза (ЗДГ) (авторские свидетельства №№ 719671, 1163817). Многолетними производственными проверками эффективности использования этих препаратов, впервые безотходного, было доказано повышение степени рыбоводного использования производителей в

среднем на 15% (рис. 1).

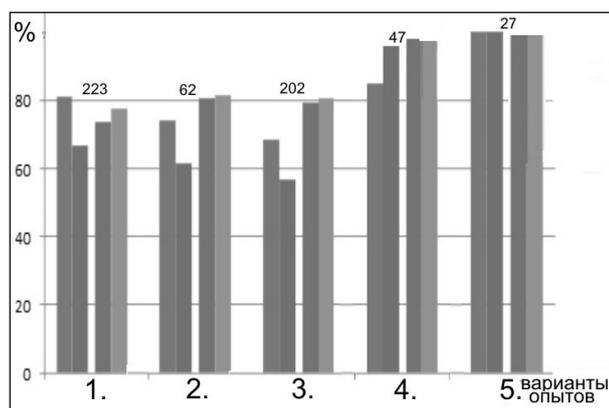


Рисунок 1. Результаты сравнительных испытаний препаратов ИПД, ЗНГ и целого гипофиза. Варианты опытов: 1. – сравнение эффективности ИПД и гипофиза на самках осетра весеннего хода, «яровой форме осетра» (левая пара колонок – степени рыбоводного использования: ИПД-гипофиз, правая пара – проценты выклева предличинки), 2. – то же на самках осетра осеннего хода, «озимой форме», 3. – то же на самках севрюги раннего весеннего хода, «ранней яровой форме», 4. – сравнение эффективности использования препаратов ЗНГ и целого гипофиза на самцах севрюги (левая пара колонок – степени рыбоводного использования, правая пара – относительная активность спермиев), 5. – то же на самцах карпа. Цифры наверху – количество производителей в опыте

Для задержки созревания с сохранением рыбоводного качества производителей разработан метод их длительного промышленного резервирования в среде критической солености 4-8‰ (авторское свидетельство № 965409). Критическая соленость, являясь пороговой для созревания гамет морских и пресноводных организмов, определяет предел их физиологической устойчивости, а также ряд важных порогов, границ и градиентов взаимоотношений организма с внешней средой [1, 2].

В этой среде впервые установлена наиболее высокая степень выживаемости и задержка полового созревания у производителей воibly и у самок севрюги, причем не только в морской воде, но и в растворах промышленной поваренной соли той же концентрации (что перспективно для УЗВ) при верхних нерестовых температурах 17,4-25,8⁰С и содержании кислорода 5,2-7,5 мг/л (рис. 2). В контроле - речной воде и в 3‰-ном растворе поваренной соли установлена гибель всех особей туводной воibly с тотальной резорбцией половых продуктов соответственно через 35 и 38 суток (рис. 2а), а гибель самок анадромной севрюги в контроле составила 20% с эффектом массовой резорбции ооцитов у большинства рыб (рис. 2б).

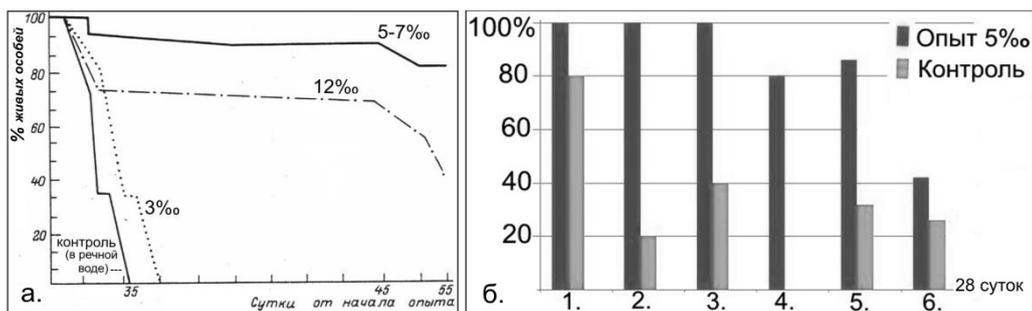


Рисунок 2. Выживаемость и степень рыболовного использования производителей рыб в опыте и контроле: а. Выживаемость производителей воблы в растворах поваренной соли разной концентрации; б. Рыболовные показатели самок севрюги после 28 суток резервирования. Обозначения: 1. Выживаемость, 2. Сохранение состояния физиологической нормы (% самок в этом состоянии), 3. Созревание самок (% самок в состоянии овуляции), 4. Степень рыболовного использования самок (% самок с >50% оплодотворения икры), 5. Оплодотворение икры (в контроле созрела 1 самка - 32% оплодотворения икры), 6. Степень вылупления личинок (в контроле – от 1-й самки)

Производственной проверкой этого метода на осетровых рыболовных заводах нижней Волги была доказана возможность получения доброкачественного потомства от самок севрюги резервированных в течение производственно необходимых сроков (рис. 2б). В итоге было установлено, что критическая соленость, даже растворов поваренной соли 5-7‰, является оптимальной средой для содержания ремонтно-маточных стад (РМС) промысловых рыб.

Для заводского воспроизводства природных популяций промысловых рыб первоначально была разработана биотехнология управления размножением промысловых рыб с разной сезонностью нереста (авторское свидетельство № 682197 на «Способ воспроизводства популяции рыб»). Конкретные методы биотехники воспроизводства рыб основаны на принципе адекватных экологических и гормональных комплексных воздействий на гипоталамические центры интеграции управляемых функций, либо моделирования их эффектов [1]. Эколого-физиологический принцип управления заключается в резервировании производителей в универсальной для разных видов рыб "критической" солености при видоспецифических преднерестовых пороговых значениях "сигнальных" факторов (температуры и освещенности) и в последующей стимуляции их созревания и выращивании молоди путем плавного перевода в комплекс оптимальных экологических условий (рис. 3).

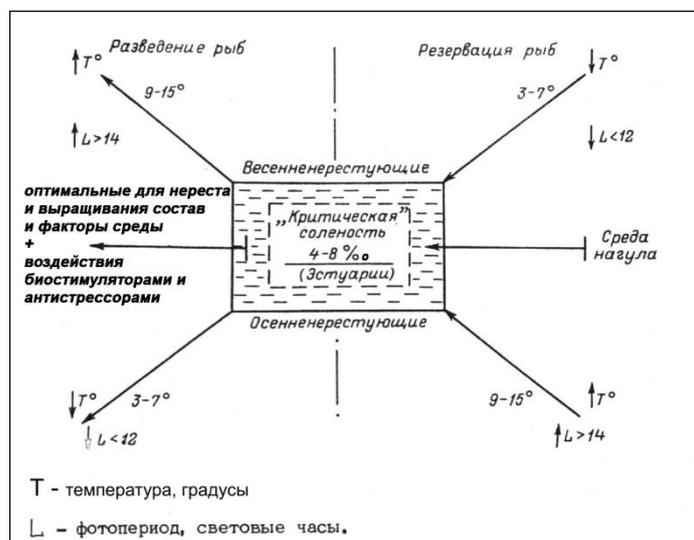


Рисунок 3. Принцип управления разведением, резервацией и акселерацией выращивания промысловых рыб триадой ведущих экологических факторов: сигнального (T° , L) и филогенетического (‰) значения, обеспечивающих метаболический гомеостаз организма

Основными недостатками биотехники искусственного воспроизводства лососевых рыб являются, прежде всего, заводская заготовка производителей на нерестилищах в ущерб естественному воспроизводству и низкая выживаемость заводской молоди в природе — до 0,4-2% [1, 3]. Поэтому на основе использования систем видовых адаптаций морского нагула, обеспечивающих наибольшую продуктивность популяций, разработан новый метод их заводского воспроизводства путем максимального использования приспособительных потенций размножения, выживаемости и роста (патент на изобретение № 2582347 на «Способ воспроизводства популяций севрюги и балтийского лосося»). Новый метод осуществляется путем массовой заготовки производителей в море, содержания РМС в морских садках в солоноватой морской воде, получения здесь потомства и, после заводского выращивания в реке личинок и молоди до признаков готовности к миграции (смортификации у лососевых), последующего доращивания (заводских смолтов) в морских садках (рис. 4 А, Б).

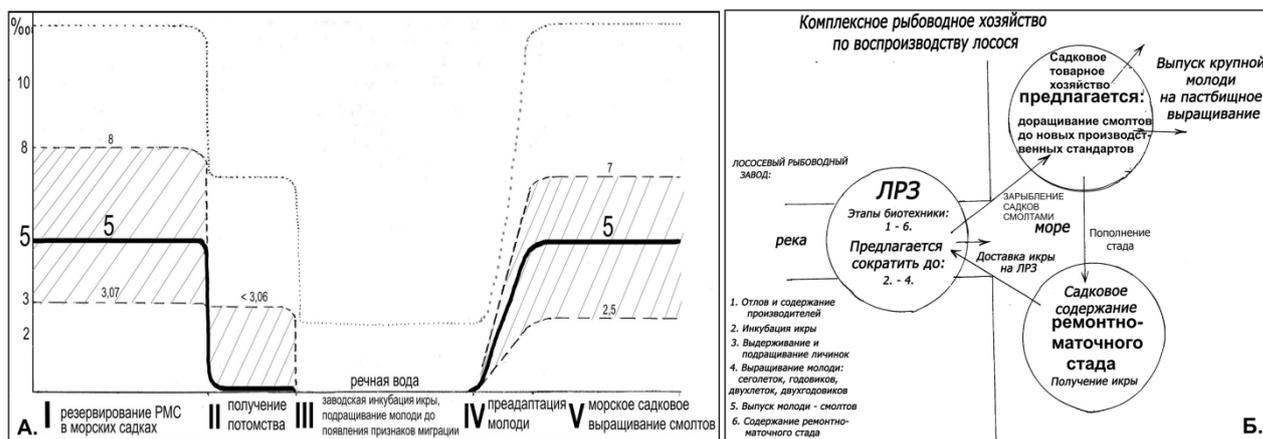


Рисунок 4. **А.** Биотехнологическая схема метода (режимы солености на разных этапах биотехники). Обозначения: сплошная кривая – оптимальное значение солености, прерывистая кривая - заявленные допустимые значения (их диапазон - заштрихованный сектор), точечная кривая - ожидаемые верхние значения. **Б.** Организационно-хозяйственная схема предлагаемого комбинированного рыбоводного хозяйства (на основе метода), включающего лососевый рыболовный завод и морской садково-выростной участок.

Сравнительные результаты производственных испытаний метода воспроизводства популяции лосося в морских садках рыболовного хозяйства «Прибылово» (Финский залив) и на базовом Невском лососевом рыболовном заводе (ЛРЗ) приведены в сводной таблице 1:

Важно, что заводские самки (с нерестилиц, в отличие от самцов) по размерно-весовым показателям, коэффициенту упитанности и, главное, по рабочей плодовитости значительно превышают «морских садковых» с нагульных пастбищ (табл.). Именно они составляют группу генетически перспективных лидеров, выдержавших жесточайший и длительный естественный миграционный отбор. Такое нарушение равновесия требует адекватных компенсационных мер, как минимум в виде выпуска производителей (всех самок) после рыболовного использования обратно на нерестилища, что общепринято в мировой рыболовной практике. Новый метод может исключить такой «природный» ущерб. Он также вносит радикальное природоохранное изменение в системе воспроизводства лосося уже на первом его этапе – исключение речного промысла, затрагивающее, в частности, интересы ЛРЗ (рис. 4Б). Поэтому для реализации основного компенсационного механизма обратной связи в этой системе природопользования, предлагается обеспечивать ЛРЗ дешевой товарной рыбой с рыболовных хозяйств и использовать инновации в области рекреационной аквакультуры (заявка на изобретение кафедры водных биоресурсов СПбГАУ № 2017120877/13 (036138) от 14.06.2017).

Таблица 1 - Сравнительные рыбоводно-биологические показатели производителей и молоди лосося в морских садках Выборгского залива и на Невском ЛРЗ

Показатели (средние величины)	А. Сравнительная характеристика производителей (средние величины за трехлетний срок)					
	Общие характеристики		Из них самок:		Из них самцов:	
	Морские садки	Невский ЛРЗ	Морские садки	Невский ЛРЗ	Морские садки	Невский ЛРЗ
Количество отсаженных особей	82	163	44	88	32	75
Длина тела до хвостового стебля (см, пределы)	71,6±0,28 (62,5-78,1)	74,9±0,71 (45-100)	74,3±0,25 (68,0-78,1)	82±0,53 (70-100)	63,2±0,04 (62,5-64,0)	66,1±0,9 (45-92)
Средняя масса (кг, пределы)	4,17±0,07 (1,5-5,7)	5,0±0,12 (0,9-10,6)	3,6±0,05 (3,1-5,1)	6,3±0,13 (3,2-10,6)	4,4±0,12 (1,5-5,7)	2,1±0,14 (0,9-8,6)
Сигма по длине (σ)	2,6	9,166	1,683	5	0,25	7,833
Сигма по массе (σ)	0,7	1,616	0,333	1,233	0,7	1,283
Коэффициент упитанности по Фультону - Q (пределы)	1,02 (0,6-1,4)	1,2 (0,8-3,02)	1,09 (0,9-1,4)	2,6 (2,3-3,02)	0,77 (0,6-0,9)	1,20 (0,8-1,7)
Сравнительная характеристика производителей по качеству созревания						
Рабочая плодовитость ♀ (тыс.шт.)	-	-	2,4±0,1	4,7±0,03	-	-
Степень рыбоводного использования (%)	92	84	95	82	97	96
Продолжение таблицы						
Показатели (средние величины)	Морские садки			Невский ЛРЗ		
	Икра					
Процент оплодотворения икры (%)	92,0			93,4		
Заложено на инкубацию от 1 партии (тыс. шт)	90-95			475,8		
Сперма						
Качество спермы (подвижность, баллы)	5			-		
Предличинки						
Процент выклева предличинок (от икры)	81,7			89,7		
Б. Показатели массы молоди различных возрастных групп в садках Выборгского залива, на Невском ЛРЗ и согласно нормативам (г.).						
	Садки, Выборгский залив	Невский ЛРЗ		Норма по Ленобласти		
Сеголетки 0+	15±1,07	11,3		5-7		
Годовики 1	160±7,35	26 (10-35)		9-18		
Двухлетки 1+	280,1±20,08	41,6		20-25		

В результате многолетних производственных проверок впервые установлено сочетание 3-х основных рыбоводно-биологических эффектов содержания и выращивания промысловых рыб в солоноватой морской среде близкой к критической солености, а именно: наиболее высокую выживаемость (рис. 2а), длительное сохранение высоких рыбоводных качеств производителей (и РМС) и акселерацию развития и роста молоди (рис. 2б, табл.). Сокращение

этапов биотехники непосредственно на ЛРЗ высвободит дополнительные производственные мощности для повышения эффективности искусственного заводского воспроизводства, объединив ее с эффективностью естественного (рис. 4Б).

Для внедрения предложенной биотехники и круглогодичного рыборазведения, наконец для защиты продукции от загрязнений среды, разработаны системы замкнутого водоснабжения (УЗВ) рыбоводных заводов и хозяйств путем внесезонного подземного гидрокондиционирования среды (авторское свидетельство № 982614, патент на изобретение № 2400975). Системы функционируют на основе нового принципа управления биотехникой воспроизводства (рис. 3) и на природно-промышленных принципах инженерной экологии (рис. 5). Сущность решения состоит в том, что водоснабжение рыбоводных хозяйств дополнительно обеспечивается системой заглубленных, либо полузаглубленных в грунт резервуаров-отстойников большого объема. Такая система водоснабжения рыбоводных хозяйства (принципиально новая, отечественная УЗВ) позволяет в изолированных от климата условиях впервые согласованно разрешить ранее альтернативные объемозависимые проблемы энергозатрат, требующих снижения объемов воды и очистки воды, требующих снижения объемов воды в резервуарах-отстойниках (рис. 5).

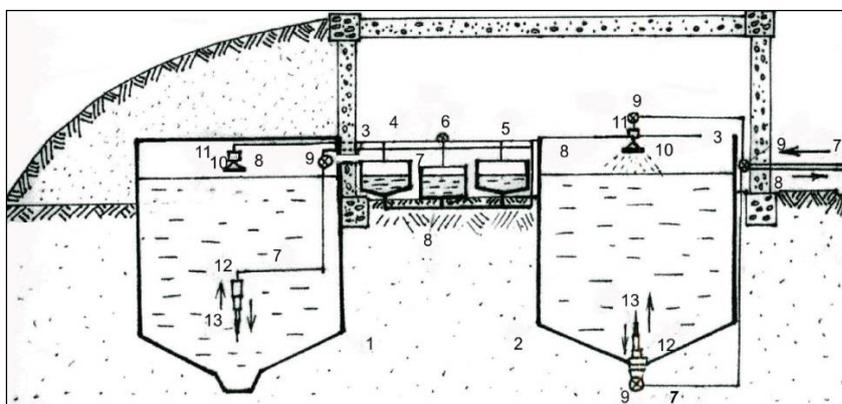


Рисунок 5. Схема системы водоснабжения рыбоводных хозяйств

Основной принцип эксплуатации системы заключается в заполнении одного из резервуара-кондиционеров "холодной" водой (например 3-7⁰C), а другого - "теплой" (9-15⁰C) в соответствующие сезоны года и дополнительном водоснабжении ими наземных рыбоводных емкостей по системам замкнутой циркуляции воды. Рассмотрены и возможные варианты управления составом воды и длительной межсезонной термостабилизации ее системой заглубленных теплообменников с подземными источниками.

Технико-экономическими расчетами показано, что уже при объеме воды в резервуаре свыше 10 тыс м³ скорость теплопередачи в грунт уменьшается до

0,1°C/мес., а степень очистки воды максимально возрастает за счет эффекта отстаивания. Таким образом, с увеличением объема резервуаров-гидрокондиционеров пропорционально возрастает продуктивность системы и снижается ее удельная себестоимость при сохранении максимальной надежности.

Наконец, важной задачей сохранения биоразнообразия природных ресурсов нашего региона является спасение туводной Ладожской популяции атлантического осетра [4]. Для ее решения необходимо создание осетроводного хозяйства в бассейне Ладожского озера, водоеме оптимальном для сохранения маточного стада осетровых рыб на Северо-Западе. По нашему представлению эта задача может быть успешно решена только путем взаимодействия природоохранных и рыбохозяйственных мероприятий, что гарантирует надежные отработку биотехники и получение посадочного материала [5, 6]. Например Германия и Польша успешно восстанавливают популяцию Атлантического осетра (*Acipenser oxyrinchus oxyrinchus* Mitchell 1815) [6]. Однако из-за отсутствия осетроводной базы начатые проф. Н.Л. Гербельским (Главрыбвод МРХ СССР, 1955г.) успешные осетроводные акклиматизационные мероприятия были завершены у нас в 1982 г. только на уровне отработки биотехники. Поэтому мы и предлагаем вышеописанную биотехнологическую разработку (систему управления биотехникой воспроизводства) для создания осетроводной базы, специализированной для Северо-Западного региона.

Список литературы

1. Гарлов П.Е. Нейроэндокринная регуляция размножения рыб и искусственное воспроизводство их популяций. (МСХ РФ ФГБОУ ВО «СПбГАУ»). СПб, 2017. 413с.
2. Хлебович В.В. Критическая соленость биологических процессов. Л., Наука, 1974: 235с. Критическая соленость – гомеостаз – устойчивое развитие // Труды зоологического института РАН. Прилож. № 3. 2013. С. 3-6.
3. Христофоров О.Л., Мурза И.Г. Значение заводского разведения для сохранения невской популяции лосося. Сборник материалов XV Международного экологического форума «День Балтийского моря». СПб., 2014. с. 112-113.
4. Кудерский А.Л. Осетровые рыбы в бассейнах Онежского и Ладожского озер // Труды ГосНИОРХ. 1983. Вып. 205: Рыбы Онежского озера и их хозяйственное использование. Л. Промрыбвод. С. 128-149. Промысел осетра в Ладожском озере: история и финал // Сборник научных трудов ГосНИОРХ, вып. 339. СПб.-М., 2011. С. 113-116.
5. Garlov P.E. Conserving sturgeon populations is a current natural protection and aquaculture issue. In: “Actual status and active protection of sturgeon fish populations enlarged by extinction” (ed. Ryszard Kolman, Andrzej Kapusta). Inst. Rybactwa Srodladowego, Olstyn, 2008. “Unia Europejska” (310p.). P. 55-58.
6. Кольман Р. «Выращивание осетровых в Польше» // Рыбоводство и рыбное хозяйство. 2011. № 4. С. 44-48.

СОСТОЯНИЕ И ПУТИ РАЗВИТИЯ АКВАКУЛЬТУРЫ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Горячев Д.В., Клец Н.Н., Варенцова Е.Ю., Карпов В.А., Рихави А.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт пресноводного рыбного
хозяйства» (ФГБНУ «ВНИИПРХ»), resursylab@yandex.ru

THE STATE AND DEVELOPMENT TRENDS OF AQUACULTURE IN THE TAMBOV AREA

Goryachev D.V., Klets N.N., Varentsova E.Yu., Karpov V.A., Rihavi A.

***Резюме:** Водный фонд Тамбовской области состоит из 1400 рек, 300 озер, 137 водохранилищ, 764 прудов. Качество воды водных объектов соответствует рыбохозяйственным ПДК. Приведена информация о состоянии прудового рыбоводства на территории Тамбовской области. Рассмотрены проблемы в законодательстве в области пастбищной аквакультуры и предложены пути их решения. На примере водного фонда Тамбовской области рассмотрены возможности развития аквакультуры за счет увеличения площадей пастбищной аквакультуры.*

***Ключевые слова:** водный объект, пастбищная аквакультура, объект аквакультуры, рыбоводный участок, объекты выращивания*

***Summary.** The Tambov area water fond consists of 1,400 rivers, 300 lakes, 137 water storage reservoirs and 764 ponds. The water quality of these water objects corresponds with maximum allowed concentrations for fish farms. The information is given on the state of pond fish farming in the Tambov area. Legislative problems have been considered in the field of pasturable aquaculture and ways have been proposed to solve them. On the example of the Tambov area water fond, possibilities of aquaculture development have been considered owing to increasing pasturable aquaculture areas.*

***Key words:** water object, pasturable aquaculture, aquaculture object, fishfarming area, object of rearing*

Водный фонд Тамбовской области состоит из: 300 озер (озёрность 0,54%), 1400 рек общей протяженностью более 7 000 километров. Наибольшее значение для Тамбова имели и имеют реки водных бассейнов двух рек: Волги (Цна с притоками Челновая, Лесной Тамбов, Липовица, Керша, Кашма и др.) и Дона (Ворона, Воронеж, Савала и Битюг).

Кроме естественных водных объектов на территории области находятся пруды и водохранилища в количестве 901 штуки, с общим запасом воды при НПУ 534,5 млн. м³. Из них 764 пруда и 137 водохранилищ [1].

Ихтиофауна водных объектов представлена следующими видами рыб: окунь, сом, судак, сазан, лещ, язь, плотва, карась, линь, жерех, голавль.

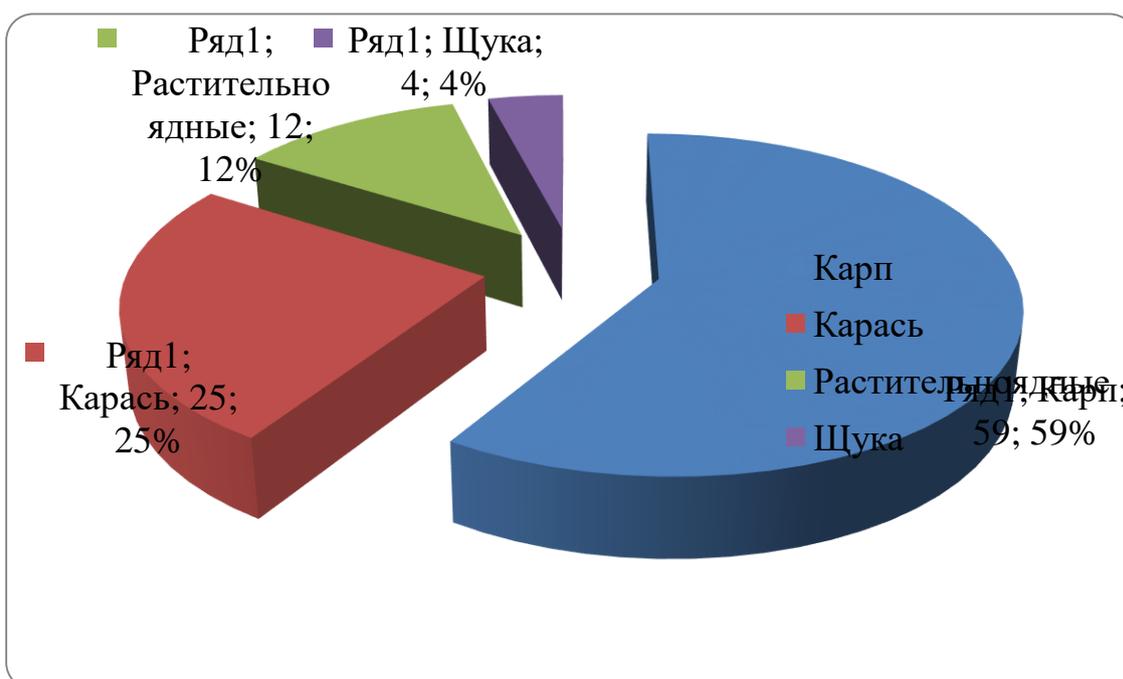
Качество воды рек и водохранилищ по значениям ИЗВ соответствует классу 2 «чистые» и на отдельных участках 3 «умеренно загрязненные». Качество воды большинства водных объектов Тамбовской области соответствует рыбохозяйственным ПДК, и пригодны для осуществления аквакультуры.

Основным направлением выращивания рыбы на территории Тамбовской области является прудовая аквакультура.

В настоящее время в области работает 14 предприятий, осуществляющих прудовую аквакультуру. Общий ежегодный объем выращенной рыбы составляет 600 т. Общий прудовой фонд составляет около 2 000 га. Таким образом, только 7,5% фонда площадей водохранилищ, озер и прудов используется для выращивания рыбы.

Наиболее крупным предприятием прудовой аквакультуры является рыбхоз «Кашма», находящийся в Моршанском районе Тамбовской области. Объем выращенной рыбы в рыбхозе «Кашма» составляет 50% от общего объема выращивания и достигает порядка 300 т ежегодно.

Объемы выращивания по видам рыб представлены на диаграмме.



Основным объектом выращивания в прудовой аквакультуре является карп. Объемы выращивания карпа составляют 59 % от общего производства.

Одним из направлений увеличения объемов производства рыбной продукции является вовлечения новых площадей для выращивания рыбы. Но строительства новых прудовых хозяйств не происходит. Это связано с тем, что для создания нового прудового хозяйства необходимы большие инвестиции. Как правило, такие предприятия характеризуются низкой рентабельностью, высокими рисками и долгой окупаемостью.

На наш взгляд, одним из перспективных направлений повышения объемов производства аквакультуры, на водных объектах Тамбовской области является пастбищная аквакультура. Для сравнения: в прудовом и особенно индустриальном рыбоводстве на долю кормов порой приходится до 65% себестоимости товарной рыбы.

В условиях экономической нестабильности и резкого подорожания импортных комбикормов и посадочного материала пастбищная аквакультура имеет все шансы занять достойное место на рынке. С точки зрения продовольственной безопасности это практически идеальное производство, которое осуществляется исключительно за счет внутренних ресурсов и ориентировано, прежде всего, на отечественного потребителя [2].

После принятия отдельных законодательных актов в области аквакультуры, регулирующих пастбищную аквакультуру, за период с 2016-2017 год на территории Тамбовской области было подготовлено и заключено 17 договоров по созданию и использованию рыбоводных участков. Большинство рыбоводных участков создано на русловых прудах. Общая площадь сформированных рыбоводных участков равна 302 га, что составляет 1,1% фонда площадей водохранилищ, озер и прудов области до 2016 г. В соответствии с

методикой «Минимального объема изъятия объектов пастбищной аквакультуры» объем выращивания составит 18 тонн или 3% от общего объема производства [3]. При осуществлении интенсификационных мероприятий (рыбохозяйственная мелиорация, удобрение) можно увеличить общий объем производства до 60 тонн (10%).

Объектами выращивания являются:сазан, амур белый, толстолобик белый, толстолобик пестрый, линь, карась серебряный, сом обыкновенный, судак обыкновенный, щука обыкновенная, рак речной узкопалый.

В связи с принятием **Федерального закона от 01.07.2017 N 143-ФЗ** прекратилось образование рыбоводных участков на русловых прудах, которые были исключены из пастбищной аквакультуры [4]. При создании рыбоводных участков на крупных водохранилищах существуют риски предпринимателей, связанные с охраной объектов аквакультуры. Так как водный объект, на котором создается рыбоводный участок, остается объектом общего пользования,каждый гражданин вправе иметь свободный доступ к водному объекту и использовать его для личных нужд, в том числе ловить рыбу.

Одним из путей решения проблем, связанных с развитием прудовой аквакультуры на крупных водохранилищах, является введение запрета на лов рыбы на территории прудовых хозяйств.

При решении вышеназванных вопросов, способствующих развитию пастбищного рыбоводства, будет реализован большой потенциал этого направления.

Таким образом, за счет пастбищного рыбоводства получится не только увеличить объемы выращивания товарной рыбы в непосредственной близости от конечного потребителя, а также улучшить экологическое состояние водоема,так как пользователь несет обязательства осуществлять мероприятия по охране окружающей среды, водных объектов и других природных ресурсов.

При вовлечении в пастбищную аквакультуру до 20 % общего водного фонда области с применением интенсификационных мероприятий общий объем выращивания рыбы можно довести до 800 тонн.

Пастбищное рыбоводство имеет большие перспективы.

Список литературы

1. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Тамбовской области в 2015 году / Администрация Тамбовской области Управление по охране окружающей среды и природопользованию Тамбовской области.
2. Портал Fishretail: Пастбищное рыбоводство: тенденции и перспективы.
3. Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 15 марта 2017 года N 124 «Об утверждении Методики определения

минимального объема объектов аквакультуры, подлежащих разведению и (или) содержанию, выращиванию, а также выпуску в водный объект и изъятию из водного объекта в границах рыбоводного участка».

4. Федеральный закон от 2 июля 2013 года N 143 «Об аквакультуре (рыбоводстве) и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (с изменениями на 1 июля 2017 года).

**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ РАДИАЦИОННОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РЕАБИЛИТАЦИИ ПРУДА В СОВХОЗЕ
ФРЯЗЕВО**

Дорохова О.А., Манвелов А.Н., Горбунова В.А.

Российский государственный социальный университет, manvelv@rambler.ru

**RECOMMENDATIONS FOR ENSURING RADIATION SECURITY DURING
REHABILITATION OF A POND AT THE FARM FRYAZEVO**

Dorokhova O.A., Manvelov A.N., Gorbunova V.A.

***Резюме.** Всеверной части территории совхоза Фрязевовблизи Носовихинского шоссе располагается пруд. Его иловые донные отложения были загрязнены ураном и радием от сбросов ПАО «МСЗ» в 1940-1950 годах. Реабилитация территории пруда совхоза предлагается провести путем создания защитного консервирующего покрытия. После окончания работ рекультивируемая территория не будет оказывать негативного влияния на окружающую среду. Рекомендуемый технологический процесс реабилитации загрязненных грунтов предусматривает сооружение консервирующего покрытия последовательной укладкой его конструктивных слоев.*

***Ключевые слова:** радиационная безопасность, загрязнение грунтов, мощность эффективной дозы, радиоэкологическое обследование*

***Summary.** In Northern part of the territory of state farm Fryazevo near Nosovikhinsky highway there is a pond. Its silt sediment was contaminated with uranium and radium from the discharges of JSC "MSZ" in the 1940-1950s. Rehabilitation of the pond farm is proposed to carry out by creating a protective preservative coating. After completion of the work, the reclaimed area will not have a negative impact on the environment. The recommended technological process of rehabilitation of contaminated soils involves the construction of a preservative coating by successive laying of its structural layers.*

***Key words:** radiation safety, contamination of soils, capacity of effective dose, radioecological examination*

В последние годы достаточно остро стоит вопрос об обеспечении радиационной безопасности. Объекты ядерного наследия переводятся в ядерно- и радиационно-безопасное состояние и впоследствии подвергаются ликвидации, а на загрязненных предприятиями территориях проводятся мероприятия по реабилитации.

Одним из крупнейших промышленных предприятий страны является «Машиностроительный завод» (ПАО «МСЗ») в г. Электросталь. Завод является одним из ведущих мировых производителей и поставщиков ядерного топлива для атомных электростанций. Кроме того, предприятие выпускает топливо для исследовательских реакторов и реакторных установок судов морского флота.

В северной части территории совхоза Фрязевов вблизи Носовихинского шоссе на участке от села Степаново до села Казанское располагается пруд. Его иловые донные отложения были загрязнены ураном и радием от сбросов ПАО «МСЗ» в 1940-1950 годах. Площадь участка, подлежащего реабилитации составляет 82521,0 м². Участок пруда расположен на северной окраине совхоза Фрязево. Пруд представляет собой заболоченную низину, поросшую деревьями и кустарниками, отмечаются отдельные участки, заполненные водой. С южной стороны пруда расположены промышленные и административные здания и территория нефтебазы. Границами территории служат: с севера, запада и востока – река Вохонка; с юга – промышленная застройка совхоза Фрязево.

Берега реки Вохонки заболочены, в теплое время года практически непроходимые. Западная часть пруда почти полностью засыпана. В непосредственной близости, к северу от пруда, проходит обводной канал (спланированное новое русло реки Вохонки), отделённый от пруда перемычкой высотой 1,0-2,0 м, в который впадает ручей Безымянный-1. В южной части пруда просматривается старое русло реки, плотина пруда в настоящее время практически разрушена.

Поверхностное загрязнение грунтов связано с аварийными сбросами загрязнённых естественными радионуклидами шламовых вод из пульпопровода при его порывах, инфильтрацией их в четвертичные аллювиальные песчано-глинистые грунты, осаждением и сорбцией на глинистых разностях аллювиальных грунтов. Интенсивность гамма-излучения в отдельных местах здесь достигала 1400 мкР/час, а ширина зоны загрязнённых радионуклидами грунтов - 15 м.

При весеннем снеготаянии и затяжных дождях происходит размыв загрязнённых грунтов поверхностными водами и дальнейшая транспортировка радионуклидов грунтовыми и поверхностными водами ручья в реку Вохонку, а в пойме ручья за счёт привнесённых талыми и поверхностными водами чистых грунтов происходило перекрытие и захоронение загрязнённых грунтов. Несмотря на это, ручей Безымянный -1 являлся и является единственной транспортной артерией, по которой происходило радиоактивное загрязнение грунтов, слагающих чашу пруда, и поверхностных вод в пруду, а также грунтов в пределах поймы реки Вохонки ниже плотины пруда до устья реки (места впадения реки Вохонки в реку Клязьму).

На площадке пруда и прилегающей территории, кроме радиоактивного загрязнения отсутствуют другие неблагоприятные физико-геологические процессы (просадочность, осыпи, обвалы, пливуны, оползни и т.д.).

Для выявления степени загрязнений радиоактивными отходами и урона, нанесенного окружающей среде, были проведены сбор, анализ и обобщение материалов, ранее проведенных комплексных инженерных изысканий, как на самом участке, так и на прилегающей территории и проведены следующие работы:

- радиоэкологическое обследование (гамма-съёмка) всей площади с отбором проб грунта для гамма-спектрометрических и радиохимических определений удельных активностей;
- проходка разведочных скважин с отбором проб грунта и воды;
- гамма-спектрометрические исследования отобранных проб грунтов;
- радиохимические исследования поверхностных проб грунта, проб грунта и воды из разведочных скважин.

При проведении работ была сохранена преемственность новых работ с материалами ранее проведённых изысканий (новые профили шпуровой гамма-съёмки проходят по ранее пройденным профилям, контрольные скважины для отбора проб грунта и воды на гамма-спектрометрические и радиохимические исследования располагаются вблизи ранее пройденных выработок).

В зоне пруда и прилегающей к нему территории совхоза Фрязево были проведены комплексные изыскания, в которые входили:

- инженерно-геодезические изыскания (топографо-геодезическая съёмка);
- инженерно-гидрологические изыскания (организация водопостов, замеры расходов воды в реках и ручьях, промеры глубин, отбор проб воды из поверхностных водотоков на химический и радиохимический анализы);
- инженерно-геологические изыскания (бурение скважин, проходка шурфов, отбор проб грунтов и воды из скважин, лабораторные исследования показателей свойств грунтов и химического состава грунтовых вод);
- специальные геофизические исследования (гамма-съёмка поверхности земли, отбор проб грунтов на радиохимический анализ)
- радиохимический анализ грунтов и проб воды на определение α - и β -активностей, содержания урана, тория, радия, полония.

По сейсмоактивности район находится вне зон сейсмического районирования и относится в соответствии с картой общего сейсмического районирования территории Российской Федерации ОСР-97-В к малоопасной категории сейсмической опасности и 5-балльной зоне по шкале MSK-64 для средних грунтовых условий с вероятностью повторения 1 раз в 1000 лет обеспеченностью 5%. Грунты площадки разнотипны, соответствуют П-

Шкаategoryям грунтов по сейсмическим свойствам по классификации СНиПШ-7-81.

В геологическом строении на глубине до 60 м принимают участие четвертичные отложения, представленные аллювиальными и флювиогляциальными песчано-глинистыми отложениями. В пределах рассматриваемой территории мощность толщи четвертичных отложений составляет 5-10 м. На рисунках 3 и 4 представлены схемы геолого-гидрогеологический разрезов реабилитируемой территории.

Гидрогеологические условия характеризуются наличием грунтовых вод надюрского водоносного горизонта (в процессе изысканий вскрыты на глубине 0,4-1,8 м) в четвертичных аллювиальных отложениях и местами в насыпных грунтах и подземных вод в верхнекаменноугольных известняках измайловской толщи и элювиальных образованиях.

Горизонт преимущественно безнапорный, местами обладает местным напором до 0,6 м. Нижним локальным водоупором для горизонта служат верхнеюрские глины. Отметки уровня грунтовых вод практически совпадают с урезом воды в пруду и обводном канале. Питание горизонта происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков. От поверхностного загрязнения воды горизонта не защищены. В геоморфологическом отношении территория находится в пределах флювиогляциальной равнины.

Для удобства обследованная территория была разделена на 3 участка:

- Участок 1 - площадка пруда и прилегающая территория 400 м ниже разрушенной плотины пруда.
- Участок 2 - территория от юго-восточной окраины посёлка Фрязево по руслу ручья Безымянный-1 до его устья (место впадения в реку Вохонку).
- Участок 3 - включает в себя территорию от разрушенных очистных сооружений деревни Елизаветино по пойме реки Вохонки (вдоль её русла) до села Казанское.

На территории данных трех участков была проведена пешеходная гамма-съёмка и измерены мощности эффективной дозы внешнего гамма-излучения. Пешеходная гамма-съёмка проводилась дозиметром-радиометром. Прибор использовался в режиме прослушивания звукового сигнала для обнаружения зон с повышенным гамма-фоном.

Измерение мощности эффективной дозы (МЭД) внешнего гамма-излучения проводилось в контрольных точках дозиметром гамма-излучения на высоте 0,1 м от поверхности земли. При этом фиксировалось среднее из 5 произведённых замеров МЭД в каждой точке. Измерения МЭД проводились по предварительно разбитым профилям или близко к ним, что связано с проходимость территории, с шагом 10 метров.

При радиометрическом обследовании (гамма-съёмке) проводились определения местоположений точек отбора проб грунта с привязкой к концам

профилей и к опорным пикетам, предварительно разбитыми и привязанными инструментальными методами. По результатам измерений и значений можно сделать вывод, что практически вся территория, занятая прудом, в различной степени загрязнена естественными радионуклидами, поступление которых произошло по руслу ручья Безымянный-1 в результате аварийных сбросов шламовых вод при порывах (авариях) пульпопроводов на территории промплощадки ПАО «МСЗ» и на площадках хвостохранилищ.

Наиболее высокие значения МЭД внешнего гамма-излучения грунтов в пределах данного участка расположены в различных местах чаши пруда и близлежащей к нему территории. Одно из них расположено непосредственно в северо-западной части пруда (практически в пределах старого русла реки Вохонки), где МЭД внешнего гамма-излучения составляет 0,7-2,2 мкЗв/час. Наивысшее значение МЭД внешнего гамма-излучения грунтов на участке 1 составляет 2,2 мкЗв/час.

На остальных участках в районе чаши пруда значения МЭД внешнего гамма-излучения не превышает гигиенический норматив 0,3 мкЗв/час.

По результатам измерений и значений мощность эффективной дозы (МЭД) внешнего гамма-излучения на данном участке составляет 0,05-0,41 мкЗв/час. В пределах практически всего обследованного участка загрязнённых грунтов не обнаружено, значения мощности эффективной дозы внешнего гамма-излучения грунтов не превышает допустимого уровня (0,3 мкЗв/час), за исключением двух небольших пятен загрязнённых радионуклидами грунтов.

Максимальные значения МЭД на обследованном участке также установлены как на левом, так и на правом берегах реки и достигают 0,81 мкЗв/час.

Данный участок загрязнения связан, с возможным выносом радионуклидов грунтовыми водами в паводковый период из-под дамбы пруда и с привносом поверхностным стоком с вышележащей территории пруда и ручья Безымянного-1. Наибольшие значения, как правило, приурочены к плёсовым участкам русла реки Вохонки.

На основании полученных измерений и сравнении их с результатами прошлых лет можно сделать выводы:

- местоположение большинства выявленных участков загрязнения соответствует ранее отмеченным, при этом зафиксированные максимальные величины мощности эффективной дозы (МЭД) внешнего гамма-излучения существенно увеличились;
- непосредственно в зоне расположения пруда (в его верховьях) и по берегам произошло уменьшение значений величин мощности эффективной дозы (МЭД) внешнего гамма-излучения до 0,2 - 0,4 мкЗв/час, что связано с засыпкой суглинистым грунтом мощностью слоя 1,0-2,0 м ранее существовавшей поверхности верховья чаши пруда.

Отсыпка чистого грунта на поверхность чаши пруда не проводилась, в настоящее время радиационная обстановка в районе пруда и прилегающей территории по результатам проведённого обследования несколько ухудшилась, доведение её до допустимого уровня 0,3 мкЗв/час требует проведение работ по её рекультивации.

Для установления распространения загрязнения по глубине проведена шпуровая гамма-съёмка территории. Было выполнено измерение интенсивности гамма-излучения грунтов в шпурах.

Шпуровая гамма-съёмка проводится на локальных участках территорий для отслеживания и детализации радиоактивных аномалий.

Данная гамма-съёмка проводилась на обследуемой территории по отдельным точкам, на глубине от 1,0 до 1,6 м, в зависимости от состава грунтов, возможности их проходки, положения уровня грунтовых вод.

По результатам шпуровой гамма-съёмки и бурения разведочных скважин появление радиоактивного загрязнения на глубине отмечается практически повсеместно в пределах чаши пруда и прилегающей территории поймы реки Вохонки ниже разрушенной плотины пруда.

Загрязнение грунтов поймы реки Вохонки происходило из ручья Безымянный-1, по которому происходили сбросы загрязнённых поверхностных вод с участков хвостохранилищ и аварийные (залповые) выбросы при авариях на шламопроводах, расположенных на вышележащей территории.

Дальнейшее накопление радионуклидов в донных отложениях реки Вохонки происходило путем размыва поверхностными водами ручья загрязнённых радионуклидами грунтов и периодического переноса их в пойму реки (в чашу пруда), где происходила сорбция радионуклидов на глинистых частицах донных отложений.

По результатам проведенных на площадке пруда работ, загрязнённые грунты по величине общей альфа-активности, характеризующей наличие в грунтах изотопов радия, относятся к твёрдым радиоактивным отходам. Радиометрические определения содержания радия в грунтах подтверждает отнесение загрязнённых радионуклидами грунтов к твёрдым радиоактивным отходам.

Исходя из вышеизложенного, участок пруда может быть отнесён к вторичному хвостохранилищу осадочного типа, образовавшегося за счёт привноса радиоактивных отходов поверхностными водами ручья Безымянный-1 и аккумуляции (сорбции) их на глинистых частицах водовмещающих грунтов.

Содержание урана и тория в воде пруда по результатам исследований не превышает значений уровней вмешательства (УВ), содержание радия ориентировочно превышает уровень вмешательства (по воде) в 4-6 раз, по удельной суммарной альфа-активности в 4,4 -6,6 раза.

Общая мощность слоя загрязнённых естественными и техногенными радионуклидами аллювиальных суглинков составляет 1,9-2,4 м.

По результатам проведенных исследований к неблагоприятным для строительства факторам относится радиоактивное загрязнение грунтов, поверхностных и подземных вод естественными и техногенными радионуклидами, близкое к поверхности земли положение уровня грунтовых вод, заболачивание территории.

Кроме радиоактивного загрязнения местности другие неблагоприятные физико-геологические процессы (просадочность, осыпи, обвалы, плывуны, оползни и т.д.) отсутствуют.

При засыпке грунтами была перекрыта только часть пруда в верховьях, мощность слоя перекрывающих чистых грунтов составляет 1,0-1,5 м

По результатам шпуровой гамма-съёмки и бурения разведочных скважин появление радиоактивного загрязнения на глубине отмечается практически повсеместно в пределах чаши пруда и прилегающей территории поймы реки Вохонки ниже разрушенной плотины пруда.

Общее радиоактивное загрязнение грунтов обусловлено наличием в них естественных радионуклидов уранового и ториевого рядов: урана-238, урана-235, тория-230, радия-226, свинца-210, полония-210, тория-232, радия-228 и техногенного цезия-127.

По результатам радиохимических анализов грунты, слагающие чашу пруда, относятся к твёрдым низко активным радиоактивным отходам.

Реабилитация загрязнённых территорий является природоохранным мероприятием, направленным на приведение территории в соответствие с действующими требованиями природоохранного законодательства и санитарно-гигиеническими нормами и правилами, исключения физического и химического негативного воздействия на здоровье населения и окружающую среду.

Реабилитация территории пруда совхоза предлагается провести путем создания защитного консервирующего покрытия [2]. После окончания работ рекультивируемая территория не будет оказывать негативного влияния на окружающую среду. Рекомендуемый технологический процесс реабилитации загрязнённых грунтов предусматривает сооружение консервирующего покрытия последовательной укладкой его конструктивных слоев. Консервирующее покрытие представляет собой инженерное защитное сооружение многослойной конструкции общей высотой 600мм. Герметичность его достигается композицией нескольких защитных слоев, состоящих главным образом из уплотненного суглинка и геомембраны – водонепроницаемый слой.

Данное покрытие является основным инженерным барьером, который изолирует загрязнённую территорию пруда Фрязево и предотвратит возможный вынос радиоактивных загрязнений за пределы территории, а также выполнит роль биологической защиты от повышенного гамма-фона на загрязнённой

радиоактивными веществами территории пруда. Кроме того, конструкция консервирующего покрытия не требует технического обслуживания в процессе его эксплуатации.

Одновременно консервирующее покрытие предотвратит эрозийные процессы в насыпных грунтах, обеспечит отвод дождевой и талой воды и не допустит ее просачивания внутрь покрытия, будет противодействовать негативному влиянию процессов замораживания-оттаивания на эффективность изоляции радиоактивных загрязнений, послужит биобарьером и воспрепятствует проникновению корневой системы растений и деревьев, а также роющих животных в загрязненные радиоактивными веществами грунты пруда.

Реабилитация данной территории путем создания консервирующего покрытия по санитарной классификации производства будет соответствовать III классу работ с открытыми источниками ионизирующего излучения. Обслуживающий персонал комплекса по созданию консервирующего покрытия относится к группе А и пользуется специальным передвижным автономным мобильным санпропускником[1]. Обслуживающий персонал обеспечивается индивидуальными дозиметрическими приборами.

При необходимости, дезактивация автотранспорта и строительной техники производится на пункте дезактивации, представляющем из себя мобильное быстросборное стандартизированное здание с ограждающими конструкциями из ткани ПВХ на металлическом сборном каркасе.

Образующиеся при проведении работ по реабилитации твердые и жидкие отходы собираются и передаются на утилизацию[3]. На постреабилитационный период предусматривается мониторинг реабилитированной территории, с созданием сети наблюдательных скважин.

Список литературы

1. Мамашина Е.А., Манвелов А.Н., Шушпанова Д.В., Горбунова В.А. Мероприятия по снижению профессиональной заболеваемости на АЭС. Сборник научных трудов II Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы безопасности жизнедеятельности и экологии» 24-27 марта 2016 г. Тверь: ТвГТУ; с. 59-612.

2. Манвелов А.Н., Постановская Б.Т. Долговременное хранение и захоронение радиоактивных отходов. Сборник материалов II Международной научной конференции «Риски и безопасность в быстро меняющемся мире» 10-11 мая 2014 года, Прага, «Sociosfera-CZ», с. 61-643.

3. Манвелов А.Н., Шушпанова Д.В. Проблемы утилизации отходов в ядерной медицине. Сборник материалов XXVIII Всероссийской научно-практической конференции – 23 октября 2015 года, г. Новосибирск, изд. ЦРНС, Н., 2015, с 71-76.

**ИСКУССТВЕННОЕ ВОСПРОИЗВОДСТВО БЕЛОРЫБИЦЫ В
АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Досаева В.Г.

*Федеральное научное государственное научное учреждение «Каспийский
научно-исследовательский институт рыбного хозяйства» Федеральное
агентство Росрыболовства*

kaspnirh@mail.ru

**ARTIFICIAL REPRODUCTION OF BELORYBITSA IN THE
ASTRAKHAN REGION**

Dosayeva V.G.

***Резюме:** Одной из главных проблем воспроизводства ценных видов рыб является острый дефицит производителей, вследствие сокращения численности половозрелой части популяции, мигрирующей в реки Волго-Каспийского бассейна. Искусственное воспроизводство ценных видов рыб является основным способом сохранения их популяций в естественной среде обитания. В Астраханской области искусственное воспроизводство белорыбицы осуществляется на Александровском осетровом рыбноводном заводе ФГБУ «Главрыбвод». Исследования показали, что в последние годы в нересте участвуют в основном впервые созревающие производители белорыбицы. Количество и качество самок этого вида, изымаемых из естественных водоемов, не обеспечивает необходимых потребностей воспроизводства.*

***Ключевые слова:** искусственное воспроизводство, белорыбица, производители, репродуктивные показатели*

***Summary:** One of the main problems of reproduction of valuable fish species is the acute shortage of producers, due to the reduction in the number of Mature population migrating to the Volga-Caspian basin. Artificial reproduction of valuable fish species is the main way to preserve their populations in their natural habitat. In the Astrakhan region artificial reproduction of belorybitsa is carried out at Alexander sturgeon hatchery FSFI« Glavrybvod» Studies have shown that in recent years mainly the first maturing producers of belorybitsa have been involved in spawning. The number and quality of females of this species, taken out of natural reservoirs, does not provide the necessary reproduction needs.*

***Key words:** artificial reproduction, inconnu, manufacturers, reproductive performance*

Астраханская область, представляющая большую часть Волго-Каспийского рыбохозяйственного подрайона, включает в себя уникальные, наиболее продуктивные в качественном и количественном отношении водные объекты - Волго-Ахтубинскую пойму, западные подстепные ильмени (мелкие озера, образующиеся от широкого разлива рек Волга и Ахтуба); дельту реки Волга (устье реки с рукавами, протоками, ериками, озерами и ильменями); авандельту (прибрежная мелководная часть Каспийского моря до 2-метровой изобаты, которая граничит с дельтой реки Волга и включает систему морских заливов - култуков и островов) [4].

Биологические ресурсы данного подрайона отличаются большим разнообразием [3], среди них - эндемики, особо ценные, а также и распространенные в других бассейнах гидробионты.

Одним из наиболее ценных представителей ихтиофауны, является эндемик Каспийского бассейна – белорыбица (*Stenodus leucichthys leucichthys* GÜLDENSTÄDT, 1772), ранее в народе называемая царской рыбой.

Белорыбица относится к проходным видам. Утверждается, что в Каспийский бассейн она проникла в ледниковый период из бассейна Северно-Ледовитого океана [1].

Нагуливается белорыбица в Каспийском море, созревая к 5-7 годам. Хищник, питается мелкими видами рыб (сельди, килька, молодь воблы, бычки, атерина и др.).

Для нереста совершает анадромные миграции, которые до гидростроительства на реке Волге были довольно протяженными – до Камского бассейна, вплоть до р. Уфы, где были основные нерестилища. Кроме того, белорыбица заходила в небольшом количестве и в р. Урал, поднимаясь до Оренбурга [1], а также редко, единичными особями - в р. Терек.

Первые мигранты появляются в нижнем течении реки обычно в конце октября. Продолжается анадромная миграция до апреля включительно. Большая часть производителей мигрирует в зимние месяцы, подо льдом. Согласно исследованиям ФГБНУ «КаспНИРХ», в зимний период заходит в реку 77% нерестовой части популяции, в том числе: в декабре – 16%, в январе – 19%, в феврале – 42%. Весной интенсивность анадромной миграции снижается до 23%, составляя 21% - в марте и 2% - в апреле [2, 5]. При этом качество производителей выше в зимний период.

В XX в. и ранее белорыбица была объектом промысла. Изымалась в период анадромной миграции. Промысел белорыбицы осуществлялся в период ее хода на нерест в р. Волгу зимой в Северном Каспии и авандельте Волги (подледный лов белячьими сетями), а также в осенне-весенний период в дельте речными закидными неводами (таблица 1). Максимальные уловы отмечались в 1937-1939 гг. - 1,0-1,33 тыс. т[1].

Таблица 1 - Динамика уловов белорыбицы, т (средние показатели) – по Васильченко, 2002

Годы	Уловы	Годы	Уловы	Годы	Уловы
1901-1910	326,2	1968-1970	3,9	1995	50,2
1911-1920	441,8	1971-1980	7,4	1996	25,6
1921-1930	223,5	1981-1990	27,6	1997	19,2
1931-1940	850,0	1991	15,4	1998	10,2
1941-1950	226,0	1992	29,6	1999	8,0
1951-1955	30,0	1993	29,5	2000	4,1
1956-1959	4,6	1994	46,2	2001	3,0

Зарегулирование стока Волги в 1950-х годах полностью лишило белорыбицу естественных нерестилищ. Нерест белорыбицы в приплотинной зоне Волгоградской ГЭС оказался малоэффективным, в том числе из-за недостаточной площади пригодных нерестилищ, тем не менее, наблюдался и в первой пятилетке 90-х гг. XXв., по данным Волгоградской лаборатории ФГБНУ «КаспНИРХ».

В результате снижения эффективности естественного нереста, изменилась численность пополнения популяции, а затем и количество производителей. Из таблицы 1 видно, как уменьшились в этот период уловы. К 1959 г. последние упали до 0,4 т. Возникла реальная угроза полной потери вида, и на его лов был установлен запрет.

После запрета промыслового изъятия белорыбицы разрешение выдается лишь на вылов в научных целях и для целей искусственного воспроизводства, биотехнология которого была разработана, а затем усовершенствована учеными КаспНИРХ – М.А. Летичевским, А.И. Кряжевным, О.Н. Васильченко, М.В. Михайловой и др.

После зарегулирования стока р. Волги запасы белорыбицы в Каспийском бассейне формировались в основном за счет ее искусственного воспроизводства. Благодаря научным разработкам удалось сохранить вид, повысить выпуск молоди белорыбицы в 80-х гг. до 18 млн шт., а уловы в 90-х гг. XX в. - до 50т.

В конце 1990-х гг., в связи с интенсивным нелегальным изъятием производителей, численность популяции белорыбицы снова уменьшилась. В результате снизилось количество анадромных мигрантов и масштабы естественного размножения. С тех пор, когда в течение многих лет отсутствуют кладки икры белорыбицы в приплотинной зоне Волгоградской ГЭС, можно с уверенностью заметить, что естественный нерест этого вида стремится к нулю, а эффективность воспроизводства полностью зависит от пополнения популяции

заводской молодью.

В то же время результаты искусственного воспроизводства белорыбицы также зависят от ряда факторов, в том числе, а, скорее, в первую очередь – от числа идущих на нерест производителей. Вследствие уменьшения численности последних, в конце 90-х гг. XX столетия снизился и выпуск искусственно воспроизведенной молоди (таблица 2), поскольку количество потомства зависит от количества заготовленных самок.

Важное значение имеют такжевозрастная и половая структура стада, размерно-весовой состав мигрирующих на нерест рыб, их функциональное состояние, а также условия формирования пополнения, качественные и количественные характеристики новых поколений, выращиваемых на рыбоводных предприятиях.

С тех пор как заготовка производителей и получение потомства белорыбицы снова перенесены в дельту Волги, искусственное воспроизводство белорыбицы осуществляется на Александровском осетровом рыбоводном заводе. Ныне это обособленное структурное подразделение ФГБУ «Главрыбвод».

Таблица 2 - Выпуск молоди белорыбицы в 90-е гг. XX в.,млн шт.

Год	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Количество	16,22	18,30	1,10	3,50	-	11,00
Год	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Количество	-	0,44	1,42	0,55	0,80	0,55

В настоящее время это единственное предприятие, которое воспроизводит и выпускает молодь белорыбицы в целях пополнения природных популяций. Следует отметить, что на двух других обособленных структурных подразделениях ФГБУ «Главрыбвод» - Кизанском ОРЗ и ОРЗ «Лебяжий» - также имеются белорыбьи цехи, однако они довольно давно используются для содержания производителей и ремонта осетровых видов рыб.

Мощность белорыбьего цеха на Александровском ОРЗ – 3 бетонных бассейна по 90 м³ - позволяет содержать 375 производителей указанного вида. Количество производителей, близкое к таковому было заготовлено лишь в первые годы текущего столетия. В этот же период учеными ФГБНУ «КаспНИРХ» в сотрудничестве с рыбоводами ФГБУ «Севкаспрыбвод» были усовершенствованы биотехники заготовки, транспортировки, выдерживания производителей до созревания половых продуктов, получения оплодотворенной икры и выращивания жизнестойкой молоди. В совокупности упомянутое

привело к увеличению объемов воспроизводства белорыбицы в первом десятилетии XXI в. (таблица 3).

Таблица 3 - Выпуск молоди белорыбицы в начале XXI в., млн шт.

Год	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Количество	5,2	10,3	3,04	2,88	2,9	1,46	1,86

В 2009 г. выпуск молоди белорыбицы, полученной от 1 самки, был чисто символическим и составил 727 шт. Причины следующие - в конце 2007 – начале 2008 году крайне неудовлетворительно сложилась ситуация с заготовкой производителей белорыбицы под программу 2009 года. Ввиду отсутствия квоты, определенной приказом Федерального агентства по рыболовству на 2007 год, разрешение на отлов производителей для целей воспроизводства в осенне-зимний период 2007 года выдано не было. Приказ Госкомрыболовства «О распределении квоты», поступил в ФГУ «Севкаспрыбвод» только 14 апреля 2008 года, когда ход белорыбицы был практически завершен. При этом Волго-Каспийское территориальное управление информировало Александровский ОРЗ о том, что по установленной квоте разрешение на заготовку производителей белорыбицы не будет выдано до утверждения порядка изъятия водных биологических ресурсов, занесенных в Красную книгу субъектов Российской Федерации. В результате в Астраханской области в 2008 г. не заготовлено ни одного производителя белорыбицы. Исходя из опыта прошлых лет, была организована работа по заготовке производителей в приплотинной зоне Волгоградской ГЭС, однако, всего заготовлено 3 экз. производителей белорыбицы, в том числе одна самка, от которой и было получено потомство.

В 2010 г. Заготовка производителей в Астраханской области была возобновлена. Далее она осуществлялась на трех тоневах участках – т. Глубокой, т. Белячьей и т. Садковской - в осенне-зимний период и весной, с перерывом на время ледостава.

Эффективность лова в осенне-зимний и весенний периоды была неодинаковой на трех эксплуатируемых участках (рисунки 1 и 2).

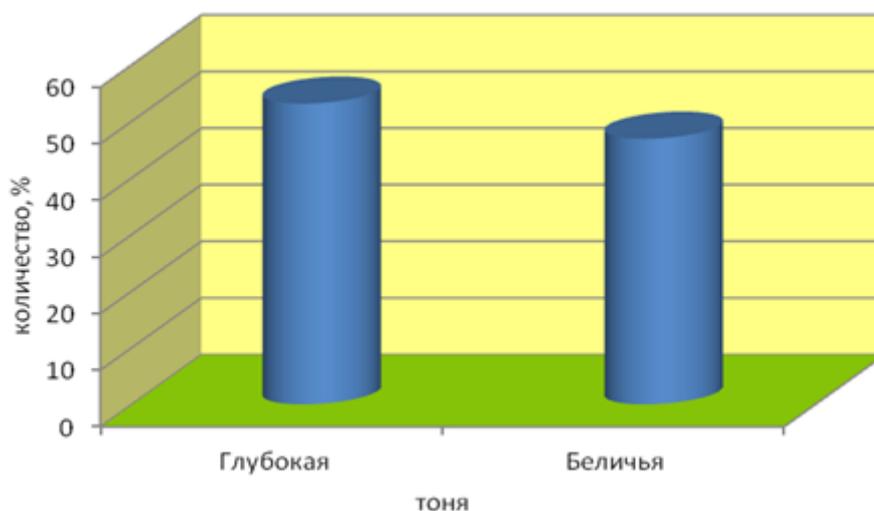


Рисунок 1. Эффективность осенне-зимней заготовки белорыбицы

Исследования показали, что эффективной на протяжении всего периода работ оказалась заготовка белорыбицы на тоне Беличья.

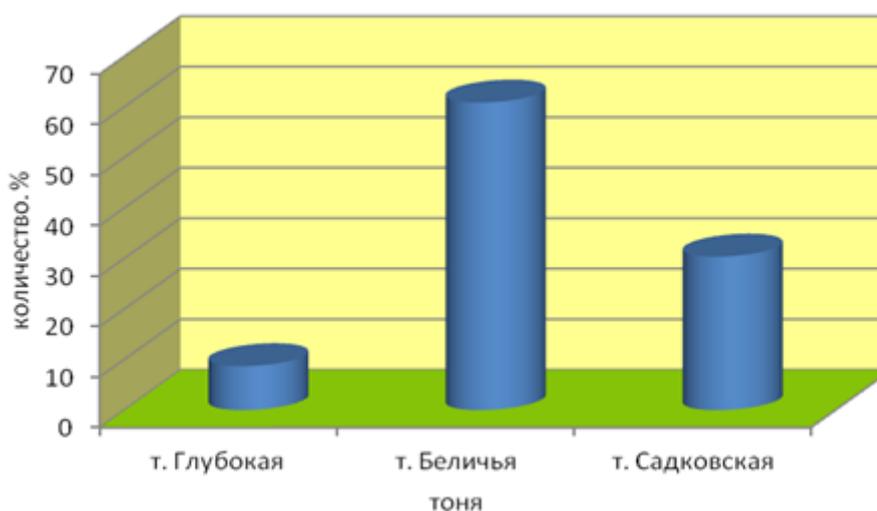


Рисунок 2. Эффективность весенней заготовки белорыбицы

На тонях Глубокая и Садковская были оправданы работы в осенне-зимний и весенний периоды, соответственно. Суммарное количество заготовленных производителей в те годы составляло около 50 экз.

Производители зимнего хода обычно отличаются наибольшими размерами, массой тела, концентрацией гемоглобина. Величина скорости оседания эритроцитов свидетельствовала об отсутствии воспалительных процессов в организме рыб.

Содержание мочевины и креатинина в сыворотке крови производителей белорыбицы в период заготовки составляет в среднем 4,6 ммоль/л и 80,4 мкмоль/л, соответственно. Показатели белкового и жирового обмена достаточно

высоки (ОСБ –80 г/л, холестерин –578 мг%, КСБ – 0,078) и обеспечивают нормальное функционирование репродуктивной системы рыб.

Состояние производителей в период длительного выдерживания в бассейнах во все последние годы было удовлетворительным и характеризовалось постепенным снижением концентрации общего сывороточного белка, мочевины и креатинина, связанным с перестройкой азотистого обмена вследствие созревания половых продуктов (таблица 4).

Физиологические показатели производителей в период получения половых продуктов также характеризуют состояние рыб в период нереста как удовлетворительное.

Отбор половых продуктов осуществляется после гормональной стимуляции созревания гонад. Репродуктивные показатели производителей белорыбицы являются достаточно высокими и в настоящее время, когда в нересте участвуют в основном впервые созревающие особи (таблица 5).

Инкубация икры осуществляется в аппаратах Вейса с плотностью загрузки около 200 тыс. шт. на 1 аппарат.

Таблица 4 – Физиологические показатели производителей белорыбицы в период выдерживания и нерестовой кампании

Показатели	Период	
	выдерживание	нерестовая кампания
Нб, г/л	84,5	67,0
ОСБ, г/л	64,5	57,2
СОЭ, мм/ч	2,0	3,5
Содержание мочевины, моль/л	3,2	2,3
Содержание креатинина, мкмоль/л	74,6	54,7

Таблица 5. – Средние репродуктивные показатели самок белорыбицы

Показатели	Ед. изм.	Значения
Средний вес икры от одной самки	кг	1,742
Рабочая плодовитость самки	тыс.шт	199,6
Оплодотворяемость икры	%	92,2

Единичный выклев личинок белорыбицы обычно начинается в конце марта, а массовый – в начале апреля. Таким образом, эмбриональное развитие белорыбицы продолжается с конца ноября по апрель.

После перехода на смешанное питание личинок белорыбицы размещают в

выростных прудах Александровского ОРЗ, площадь которых варьирует в пределах 1,6 - 2,3 га. Плотность посадки личинок в основном соответствует нормативной – 70 тыс. шт./га. Зарыбление прудов личинками белорыбицы осуществляется в первой декаде апреля. Температура воды в прудах при размещении личинок в среднем составляет 6,0-10,8 °С.

Сближение сроков залития и зарыбления прудов при благоприятном термическом режиме обычно приводит к массовому выклеву науплиальных форм листоногих раков. Последние до середины апреля являются основным стартовым кормом личинок белорыбицы наряду с коловратками.

Со второй половины апреля среди кормовых гидробионтов в выростных прудах развиваются представители *Rotatoria* и мелкие формы *Cladocera*, а также науплиальные и копеподитные стадии *Cyclops*. В течение всего периода выращивания присутствуют следующие виды коловраток – *Filinia longiseta*, *Keratella quadrata*, *Brachionus surceus*, *Br. Calyciflorus*. Из ветвистоусых ракообразных доминируют *Bosmina longirostris* и *Daphnia magna*, а веслоногие рачки бывают представлены в основном *Cyclops* sp. Выпуск молоди осуществляется по достижении ею средней массы, равной 1,0 г.

В последние годы выпуск белорыбицы составляет менее 1 млн экз., что требует изменения ситуации.

- Предложения по повышению эффективности ИВ белорыбицы: обеспечение охраны видов от ННН промысла в период нерестовой миграции производителей;
- эффективная заготовка производителей в естественной среде с упором не на количество, а на качество, с соответствием размерам половозрелых особей, с учетом половой принадлежности;
- соблюдение рекомендаций науки по подготовке выростных площадей и формированию кормовой базы;
- увеличение квоты по заготовке производителей, материальное вознаграждение рыбаков за каждую заготовленную согласно требованиям качественную особь, лучше – самку;
- уход от практикуемого ежегодного снижения госзадания на воспроизводство проблемных видов из-за отсутствия производителей при одновременном снижении квот и отказе от заготовки, что демотивирует сотрудников рыбоводных предприятий.

Список литературы

1. Васильченко О.Н. Биологические основы повышения эффективности воспроизводства белорыбицы в низовьях Волги, 2002, 116 С.
2. Михайлова М.В., Чакалтан Д.А., Досаева В.Г., Шабанова Д.А., Кириллов Д.Е., Хорошко В.И. Материалы к усовершенствованной биотехнологической схеме организации заготовки производителей белорыбицы

в дельте Волги. //Рыбохозяйственные исследования на Каспии: Результаты НИР за 2001 г. Астрахань: Изд-во КаспНИРХ, 2002, С. 469-473.

3. Иванов В.П. Биологические ресурсы Каспийского моря [Текст] / В.П. Иванов. – Астрахань, 2000. – 100 с.

4. Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 18 ноября 2014 г. N 453 «Об утверждении правил рыболовства для Волжско-каспийского рыбохозяйственного бассейна»

5. Чакалтана Д.А., Чаплыгин В.А. Современное состояние запасов белорыбицы в Волго-Каспийском бассейне. Экологический мониторинг и биоразнообразии, 2014, № 2(9), с. 125-128.

**РАСЧЕТ СОДЕРЖАНИЯ РТУТИ В ОТРАБОТАННЫХ
ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ РТУТЬСОДЕРЖАЩИХ ЛАМПАХ СОГЛАСНО
МЕТОДИКЕ «МИНАМАТСКОЙ КОНВЕНЦИИ О РТУТИ»**

Дубовицкая В.С.¹, Конькова Е.С.²

¹Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный социальный университет» marrakesh92@mail.ru

² Федеральное государственное бюджетное учреждение «Институт глобального климата и экологии Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды и Российской академии наук»
e.konkova.igce@gmail.com

**THE CALCULATION OF THE MERCURY IN USED FLUORESCENT
MERCURIAL LAMPS ACCORDING TO THE “MINAMATA CONVENTION
ON MERCURY” METHODOLOGY**

Dubovitskaya V.S., Konkova E.S.

Резюме: Работа посвящена контролю над ртутьсодержащими отходами и выбросами ртути, что является важным вопросом современного общества. Основной целью проведенного исследования являлась оценка содержания ртути в ежегодно утилизируемых ртутьсодержащих лампах согласно методике «Минаматской конвенции о ртути», вступившей в силу в августе 2017 года. Результаты расчетов показали, что масса ртути в ртутьсодержащих отходах, образованных за год в школах г. Москвы незначительна по сравнению с другими потенциальными источниками эмиссии ртути.

Ключевые слова: ртутное загрязнение, ртутьсодержащие лампы, Минаматская конвенция о ртути

Summary: The article is devoted to the surveillance of mercury-containing waste and mercury emissions, which is an important issue of modern society. The main purpose of the study was to assess the amount of mercury in annually recycled mercury-containing lamps according to the "Minamata Convention on mercury" method. According to the calculations, the amount of mercury in mercury-containing wastes at schools of Moscow region was negligible in comparison with other potential sources of mercury emission.

Key words: mercury-containing lamps, Minamata Convention on mercury, mercury pollution

Ртуть – один из глобальных загрязнителей. Высокая летучесть ртути и

большая продолжительность жизни Hg^0 в тропосфере (до 2 лет) обеспечивают возможность переноса на большие расстояния. Ртуть участвует во всех трофических цепях, накапливаясь в живых организмах. Отравление ртутью может быть как хроническим, так и острым.

Контроль над ртутьсодержащими отходами и выбросами ртути невозможен в рамках одной страны или региона, так как ртуть – это трансграничный загрязнитель, представляющий большую опасность для окружающей среды. Один из последних документов: принятое в 2013 году соглашение, направленное на борьбу с глобальным ртутным загрязнением. Оно получило название «Минаматская конвенция о ртути». Конвенция вступила в силу 16 августа 2017 года [1], что обязало страны-участницы конвенции к 2020 году сократить производство, экспорт и импорт ртутьсодержащих изделий и продуктов.

Каждое предприятие, осуществляющее хозяйственную деятельность, в том числе и учебное заведение, обязано хранить ртутьсодержащие отходы в специально оборудованном помещении, отдельно расположенном от производственных помещений. Хранение ртутьсодержащих отходов должно осуществляться с соблюдением правил техники безопасности и санитарных норм, ведь ртуть в количестве 0,1 г делает непригодным для дыхания воздух в помещении объемом 5000 м³ [2].

Основной целью проведенного исследования являлась оценка содержания ртути в ежегодно утилизируемых ртутьсодержащих лампах согласно методике «Минаматской конвенции о ртути». В выявлении содержания ртути в работе была использована методика расчёта объёмов образования отходов МРО-6-99, основанная на усреднённом составе ртутьсодержащих ламп[3].

Расчет приводился на основании актов утилизации ртутьсодержащих ламп одного из учебных заведений города Москвы (данные ГБОУ Гимназии №45 им. Л.И.Мильграма) за 2017. Согласно методике, массовая доля ртути от ртутных ламп принимается равной 0,02% от массы. На территории отделения исследованного учебного заведения образовались 330 отработанных люминесцентных ртутьсодержащих ламп (отделение включает 442 учащихся и сотрудника). Было получено, что среднее содержание ртути в одном изделии составляет 52 мг.

По результатам расчета, в исследованном учебном заведении, масса ртути в ртутьсодержащих отходах незначительна по сравнению с другими потенциальными источниками эмиссии ртути. Для проведения предварительной оценки доли вклада данного сегмента в общий оборот ртути, была проведена экстраполяция результатов, полученных на примере одного учебного заведения на все учебные заведения региона с учетом количества учащихся. В Москве 1727 образовательных учреждений, в которых учится 1,3 млн. учащихся.

Воспользовавшись расчётными данными, был получен предварительный результат, что за год в учебных заведениях города Москвы образуется несколько десятков килограмм ртути. Вследствие того, что на территории РФ количество ртути в промышленных отходах оценивается в тысячи тонн [4], вклад данного сегмента в общий оборот ртути можно считать не значительным.

Список литературы

1. ЮНЕП. Минаматская конвенция о ртути от 10.10.2013 // <http://www.mercuryconvention.org/>.
2. Постановление Правительства РФ от 3 сентября 2010 г. N 681 "Об утверждении Правил обращения с отходами производства и потребления в части осветительных устройств, электрических ламп, ненадлежащие сбор, накопление, использование, обезвреживание, транспортирование и размещение которых может повлечь причинение вреда жизни, здоровью граждан, вреда животным, растениям и окружающей среде".
3. Методика расчёта объёмов образования отходов МРО-6-99. Отработанные ртутьсодержащие лампы.
4. Донских, Д.К. Проблематика ртутных отходов и загрязнённых территорий / материалы проектной конференции «Пилотный проект по формированию кадастра ртутных загрязнений в Российской Федерации» 6-8 июня 2017 г. / Глобальный экологический фонд (GEF)

**ОЦЕНКА ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫХ НАГРУЗОК НА ПОЧВУ
Г. ИСТРА ПУТЁМ УЧЕТА ФИТОМАССЫ ОДУВАНЧИКА
ЛЕКАРСТВЕННОГО (TARAXACUM OFFICINALE)**

Ельчева И.О.¹, Зубкова В.М.²

Российский государственный социальный университет, кафедра техносферной безопасности и экологии, elcheva-irina@mail.ru¹, vzubkova@rambler.ru²

**ESTIMATION OF MAXIMUM PERMISSIBLE LOADS ON SOIL ISTRA BY
TAKING INTO ACCOUNT THE BIOMASS OF DANDELION
(TARAXACUM OFFICINALE)**

Elcheva I.O., Zubkova V.M.

***Резюме.** Рассмотрена возможность использования *Taraxacumofficinale* в качестве тест-объекта на различное загрязнение почвы. Установлено, что *Taraxacumofficinale* по-разному реагирует на токсическую нагрузку на почвы, изменяя как фитомассу всего растения, так и отдельных органов. Максимальное снижение фитомассы на 26 % отмечено при возрастании токсической нагрузки от 3,61 до 4,44.*

***Ключевые слова:** тяжелые металлы, химическое загрязнение среды, биопродуктивность*

***Summary.** The possibility of using *Taraxacumofficinale* as a test object for various soil pollution is Considered. It is established that *Taraxacumofficinale* reacts differently to the toxic load on the soil, changing both the phytomass of the whole plant and individual organs. The maximum decrease in phytomass by 26% was observed with an increase in the toxic load from 3.61 to 4.44.*

***Key words:** heavy metals, chemical pollution, biological productivity*

На протяжении последних десятилетий с развитием промышленности, увеличением автопарка содержание тяжелых металлов (ТМ) в окружающей среде города стремительно возрастает. В результате возникает необходимость установления пределов загрязнения почвы. Для этого используется один из подходов нормирования их содержания на основании реакции почвы на загрязнение при помощи анализа зависимостей «доза-эффект». Поэтому актуальным в настоящее время становится поиск показателей эколого-биологического состояния почвы, наиболее эффективно отражающих её реакцию на загрязнение.

Настоящее исследование посвящено изучению образующейся фитомассы на почвах, подверженных разному уровню загрязнения аэрогенными выбросами.

Целью исследования явилось установление зависимости между фитомассой *Taraxacum officinale* и суммарной величиной токсической нагрузки на почву (S_n), определенной по меди (Cu), свинцу (Pb), кадмию (Cd), никелю (Ni), цинку (Zn).

Исследования проводили в 2017 году в различных функциональных зонах города Истра. На специально выделенных площадках в трехкратной повторности отбирали почвенные образцы. После экстракции тяжелых металлов из почвы 5% раствором HNO_3 в вытяжке определяли содержание Cu, Pb, Cd, Ni, Zn атомно-абсорбционным методом на атомно-абсорбционном спектрофотометре AA-7000 "Shimadzu" в испытательной лаборатории ФГБУ ГЦАС «Московский» [5].

Одновременно на участках проводили определение биологической продуктивности одуванчика лекарственного. Для этого в пределах выделенных площадок закладывали три квадрата со стороной 1 м (площадью 1 м²), с которых срезались до уровня почвы все одуванчики. При этом изымались также подземные части растений. Срезанные растения помещали в отдельные пакеты с этикетками. В лаборатории фитомассу взвешивали (раздельно по органам), после сушки растений на открытом воздухе до воздушно-сухого состояния процедуру взвешивания повторяли [4].

Для интегральной оценки токсической нагрузки на почву был использован показатель S_n :

$$S_n = \frac{1}{n} \sum C_i / C_f, \text{ относительных единиц}$$

где C_i и C_f – концентрации только тех элементов, содержание которых в почве превышает фоновое [1, 2].

Математическую обработку данных осуществляли с помощью общепринятых методов с использованием пакета программ Microsoft Excel.

Растительный покров является барьером на пути аэротехногенного потока ТМ, которые могут проникать в растения как фолитарно, так и через корни. Так, Cd в растения поступает на 20-60 % атмосферным путём и распространяется по всему растению через устьица. Свинец поступает в основном через корни, но частично поглощается листьями через кутикулу особенно около автомобильных дорог (до 40%).

Распределение ТМ в растениях связано также с существованием ряда барьеров: почва-корень, корень-стебель, стебель-лист, стебель-репродуктивные органы, влияющие на характер поступления ионов в растение, которое

осуществляется двумя процессами проникновением ионов в свободное пространство инопласта и поступлением их внутрь клетки[3, 6].

Наряду с физиологическими системами, ограничивающими поступление ТМ, растения располагают мощным аппаратом, выделяющим их при выделении метаболитов. От избыточного количества ТМ растения могут освобождаться с корневыми выделениями, в процессе транспирации и дыхания.

ТМ могут воздействовать на фотосинтез, уменьшая содержание фотосинтетических пигментов и активность ферментов цикла Кальвина, нарушая ультраструктуру хлоропластов, а также замедляя скорость электронного транспорта или поступления клетки CO_2 . Высокие концентрации металлов снижают интенсивность процесса ассимиляции CO_2 как за счёт прямого воздействия их ионов на отдельные реакции фотосинтеза, так в результате влияния на другие физиологические процессы (дыхание, водный обмен и минеральное питание)[7].

В результате исследований нами по содержанию тяжелых металлов в градиенте загрязнения выделили три группы почв (табл.1): почва I группы (участки с токсической нагрузкой от 1,00 до 2,00) представлены участками с дерново-подзолистыми слабоглееватыми почвами (7, 8) и рекреаземами -с подсыпками плодородных субстратов (например, торфа) (5).

Почва II группы (участки с токсической нагрузкой от 2,00 до 3,50 и более) представлены участками с дерново-сильноподзолистыми и дерново-подзолистыми смытыми почвами (2, 3, 4).

Почва III группы (участки с токсической нагрузкой 3,50 и более) представлены участками с урбаноземами (9, 6, 1).

На почвах I группы по мере увеличения уровня токсической нагрузки от 1,71 относительных единиц на ул. Босова, д. 7 (ю-в г. Истра) до 1,98 в парке «Истра» общая фитомасса *Taraxacum officinale* возрастает с 39 до 46 г/м² (табл. 2, рис. 1).

На почвах II группы по мере увеличения уровня токсической нагрузки от 2,26 в точке отбора Новый Иерусалим (р. Истра) до 3,22 около детского сада на ул. Панфилова, д. 61 общая фитомасса *Taraxacum officinale* уменьшается по сравнению с почвами I группы, оставаясь практически идентичной на всех участках.

На почвах III группы получена наименьшая фитомасса. В среднем по всем участкам она уменьшилась по сравнению с I группой на 26 %, со II на – 23 %.

Таблица 1 – Среднее содержание валовых форм тяжелых металлов в образцах исследуемой почвы

№ n/n про бы	Название участков	S _n отн. ед.	Содержание микроэлементов, мг/кг				
			Cd	Zn	Pb	Cu	Ni
Почвы I группы							
7	ул. Босова, д. 7	1,71	0,25±0,10	54,4±10,9	8,2±2,8	13,5±2,7	7,8±2,7
8	КРКА	1,77	0,35±0,14	37,5±7,5	9,2±3,2	10,7±2,1	9,0±3,1
5	Парк «Истра»	1,98	0,25±0,10	45,0±9,0	20,4±7,1	12,1±2,4	6,0±2,1
Почвы II группы							
3	Новый Иерусалим (р. Истра)	2,26	0,52±0,20	42,0±8,4	12,2±4,3	11,0±1,6	11,3±3,9
4	Новый Иерусалим (монастырь)	2,40	0,55±0,22	43,6±8,7	10,5±3,7	13,7±2,7	13,1±4,6
2	Детский сад №20	3,22	0,55±0,22	121,6±24,3	18,8±6,6	21,0±4,2	9,6±3,3
Почвы III группы							
9	ОАО «НИКЗ»	3,61	0,98±0,40	60,9±12,2	15,2±5,3	28,4±5,7	13,2±4,6
6	ул. Ленина, д. 89 (Центр)	4,05	0,85±0,34	97,2±19,4	25,7±9,0	33,1±6,6	10,6±3,7
1	АО «Новатор»	4,44	1,02±0,40	77,6±15,5	45,2±15, 8	18,5±3,7	9,0±3,1

Таблица 2 – Наземная фитомасса *Taraxacum officinale*

№ n/n пробы	Токсическая нагрузка, отн. един.	Наземная фитомасса, г/м ²			
		листья	стебли	цветки	всего
7	1,71	18	11	10	39
8	1,77	18	12	11	41
5	1,98	20	13	13	46
3	2,26	15	10	13	38
4	2,40	15	10	15	40
2	3,22	17	11	14	42
9	3,61	15	8	8	31
6	4,05	15	8	7	30
1	4,44	14	10	8	32

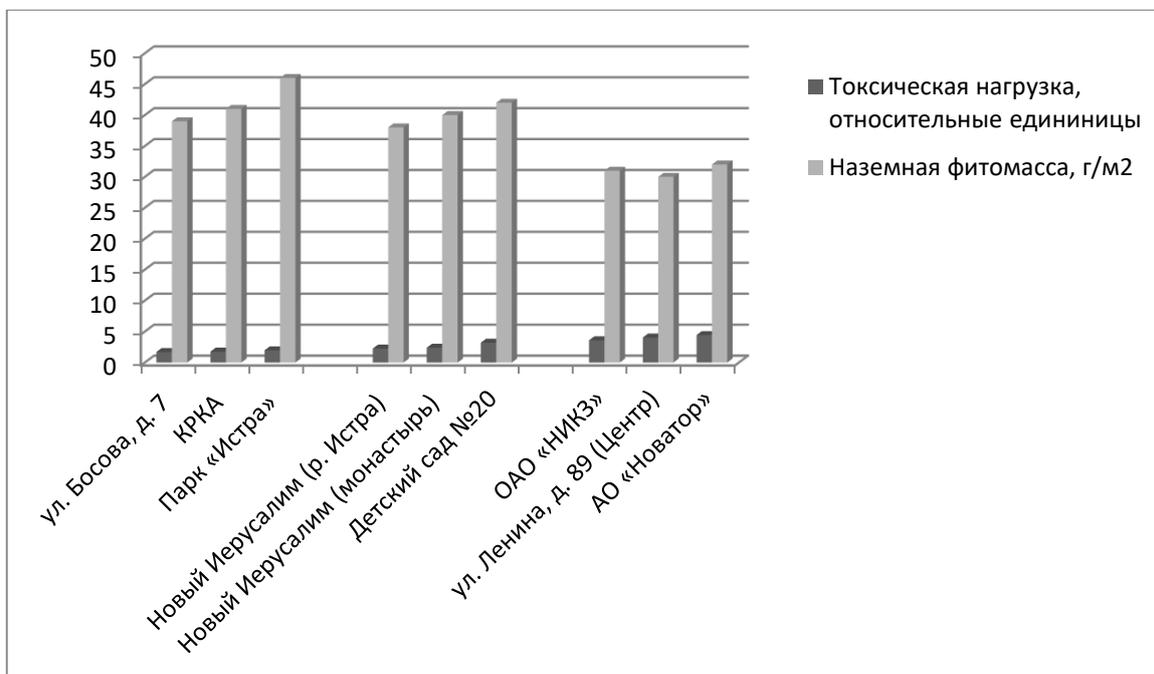


Рисунок 1. Наземная максимальная фитомасса *Taraxacum officinale* в градиенте токсической нагрузки

Таким образом, проведенные исследования показывают, что *Taraxacum officinale* по-разному реагирует на увеличение токсической нагрузки на почву, поэтому он может быть использован в качестве тест-объекта при загрязнении почвы тяжелыми металлами.

Список литературы

1. Безель В.С. Экологическая токсикология: популяционный и биоценотический аспекты. Екатеринбург: Гощицкий, 2006. 280 с.
2. Зубкова В.М. Особенности накопления и распределения тяжелых металлов в сельскохозяйственных культурах и влияние удобрений на их поведение в системе почва-растение: Дис. на соиск. уч. степ.доктора биол. наук: 06.01.04.- Москва, 2004. 363 с.
3. Ильминских Н. Г. Артефакты при исследовании флорогенеза // VII Зырянские чтения: Материалы Всеросс. научно-практич. конф. Курган, 2009. С. 212.
4. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства (РД 52.18.191-89).- М.: Минсельхоз РФ.- изд. 2-е пер. и доп., 1992. 32 с.
5. Рост и морфологическое развитие растений в условиях антропогенного загрязнения: монография / Ю.А. Можайский, О.А. Захарова

Мещер.фил. Всерос. научн.- исслед. ин-та гидротехники и мелиорации им. А.Н. Костякова, Рязанский гос. с.-х акад. им. Костычева, Рязань.- 2006

6. Титов А.Ф. Тяжелые металлы и растения / А.Ф. Титов, Н.М. Казнина, В.В. Таланова // Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2014. 194 с.

7. Гигиеническая оценка качества почв населенных мест. Методические указания 2.1.7.730-99 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.dioxin.ru/doc/mu2.1.5.7.730-99.htm>

УДК 502.05:504.732, 574.21

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРУДОВ МОСКВЫ ПО ВИДОВОМУ РАЗНООБРАЗИЮ МАКРОФИТОВ

Ермилов Е.В.*, Розумная Л.А.**

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Российский государственный социальный
университет», ermilov.e.g@yandex.ru

** ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский
институт ирригационного рыбоводства», rozumnaya65@mail.ru

ESTIMATION OF ENVIRONMENTAL STATE OF PONDSES OF MOSCOW BY SPECIES DIVERSITY OF MACROPHYS

Ermilov E.V., Rozumnaya L.A

Резюме. Статья посвящена исследованию экологического состояния Большого Головинского пруда и пруда Бекет, находящихся на территории г. Москвы. Результаты исследований показали, что водоемы относятся к переходному типу между мезотрофным и эвтрофным и имеют промежуточную степень загрязнения между умеренной и сильной, что характерно для водоёмов с повышенной антропогенной нагрузкой.

Ключевые слова: биоиндикация, качество воды, растения-индикаторы, макрофиты, видовое разнообразие.

Summary. Article is devoted to a research of an ecological condition of the Big Golovinsky pond and pond Beckett, being in the territory of Moscow. Results of researches have shown that reservoirs belong to transitional type between mezotrofny and evtrofny and have intermediate extent of pollution between moderate and strong that is characteristic of reservoirs with the raised anthropogenic loading.

Key words: bioindication, water quality, indicator plants, macrophytes, species diversity

Изучение последствий антропогенного воздействия на окружающую среду невозможно без применения приемов биологической индикации, которая дает прямую информацию о реакции организмов на стрессорные факторы [2]. Анализ экологического состояния водоёма с использованием высших водных растений (макрофитов) как индикаторов позволяет избежать дорогостоящих затрат на химические реактивы, а так же получать актуальную информацию о текущей ситуации в водоёме. Макрофиты являются мощным фактором средообразования и служат доступным показателем ряда параметров состояния водоемов и процессов, в них происходящих. Поэтому исследования макрофитоценозов дают

возможность достаточно быстро оценить степень антропогенного воздействия на них и насостояние водных экосистем [9].

В настоящее время количество московских городских прудов, находящихся в неудовлетворительном состоянии, неуклонно увеличивается, возрастает и степень деградации их экосистем [5]. Своевременный мониторинг их экологического состояния позволит контролировать уровень деградации и своевременно принимать меры по стабилизации водных экосистем в черте города, что особенно важно для его жителей.

Целью исследования являлось изучение экологического состояния Большого Головинского пруда и пруда Бекет г. Москвы с использованием методов биоиндикации. В качестве индикаторов использовались макрофитоценозы прудов.

Головинские пруды (общая площадь около 18 га) расположены в САО г. Москвы на пересечении Михалковской и Нарвской улиц. Система Головинских прудов включает в себя три пруда – Большой Головинский, Малый Головинский и Верхний Головинский. Тип прудов – верховые или русловые. Днопрудов илистое, берега неукрепленные [7]. Площадь Большого Головинского пруда составляет 7,5 га, длина – 510 метров, ширина – 270 метров [4]. Головинские пруды входят в водосборную площадь реки Лихоборки, насчитывающую в общей сложности 70,6 км², которая, в свою очередь, входит в речной бассейн реки Оки.

Пруд Бекет (площадь 1,2 га) находится на территории ЮВАО, рядом с пересечением Третьего транспортного кольца с Большой Тульской улицей в районе Загородного шоссе. Ширина водоема составляет 110 метров, длина – 160 метров. Южный берег естественный, песчаный, с травяным пляжем и двумя родниками, а также с парковыми древесными насаждениями за травяным пляжем. Остальные берега забетонированы, с асфальтированной дорожкой у самого берега и одним рядом деревьев за дорожкой [5]. Дно пруда илистое, питание - подземные (родниковые) воды. Пруд расположен в поймереки Чуры.

Исследования проводились в августе-сентябре 2017 г. В процессе исследований проводился учет видового разнообразия макрофитов и их индикаторной значимости. При визуальном осмотре водоема учитывались: степень покрытия его макрофитами и флористическое разнообразие водных растений. Описаниеи сбор высших водных растений (макрофитов) проводились по общепринятым методам[8]. Оценка трофностии степени загрязнения водоемапроводилась с использованием высших водных растений [1,6]. Химический анализ воды проводился с использованиемтест-систем «НИЛПА».

По данным органолептического и гидрохимического анализа (табл.1) исследуемая вода по ряду показателей не отвечает требованиям, предъявляемым

к водоемам культурно-бытового и рыбохозяйственного назначения и относится к категории умеренно загрязнённой[4].

Таблица 1 - Результаты органолептического и гидрохимического анализа воды в исследуемых прудах

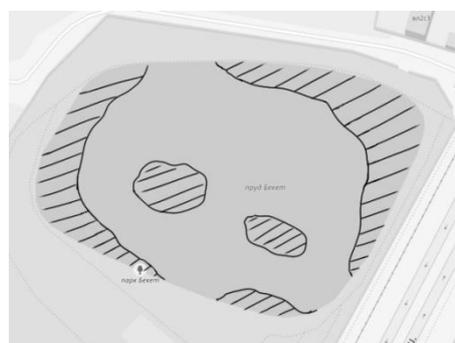
Показатели	Значение	
	Пруд Бекет	Большой Головинский пруд
Прозрачность, см	30 см	Средняя до 20 см
Мутность	Слабо-мутная	Мутная
Цветность	Светло-зеленоватый оттенок	Темно-зеленоватый оттенок
Наличие осадка	Заметный, песчаный	Заметный, песчаный, чёрный
Запах	Заметный, естественного происхождения (гнилостный)	Заметный, естественного происхождения (землисто-гнилостный)
Интенсивность запаха, баллы	3	3
Карбонатная жёсткость, мг/л	9.3	9
Водородный показатель (рН)	7.8	6.5
Нитраты (NO ³), мг/л	9	5
Нитриты (NO ²), мг/л	0.5	0.1
Ионы аммония (гN/ м ³), мг/л	0.2	0.3

В исследуемых прудах наблюдалось интенсивное развитие водной и околотовной растительности, зарастаемость акватории Большого Головинского пруда составила более 40%, пруда Бекет – 39% (рис.1).

Доминирующими видами макрофитов Большого Головинского пруда являлись рдест плавающий, рдест блестящий и элодея канадская.



Большой Головинский пруд



Пруд Бекет

Рисунок 1. План-схема зарастания макрофитами исследуемых прудов

Результаты анализа видового разнообразия водной растительности пруда представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Анализ экологического состояния Большого Головинского пруда с помощью растений-макрофитов

Название	Тип водоема (1)	Частота встречаемости (2)	(1)x(2)=(3) (3)
Рдест пронзённолистный	3	2	6
Рдест блестящий	3	5	15
Рдест плавающий	4	7	28
Элодея канадская	4	5	20
Роголистник погруженный	5	4	20
		$\Sigma=23$	$\Sigma=89$

Общая суммарная трофность водоема 3,86, что соответствует переходному значению между мезотрофным и эвтрофным типами водоема.

Результаты исследования экологического состояния пруда Бекетс с помощью растений-макрофитов представлены в таблице 3.

Общая суммарная трофность водоема 3,77, что соответствует переходному значению между мезотрофным и эвтрофным типами водоема.

Таблица 3 - Анализ экологического состояния пруда Бекетс с помощью растений-макрофитов

Название	Тип водоема (1)	Частота встречаемости (2)	(1)x(2)=(3) (3)
Рдест блестящий	3	3	9
Рдест пронзённолистный	3	2	6
Рдест плавающий	4	3	12
Рдест курчавый	4	4	16
Рдест гребёнчатый	4	5	20
Элодея канадская	4	5	20
		$\Sigma=22$	$\Sigma=82$

Определение степени загрязнённости водоёмов при помощи водных растений-индикаторов, произрастающих на данной территории, основано на обнаружении тех видов макрофитов, которые приспособились к текущему уровню загрязнения (табл.4,5).

Таблица 4- Определения уровня загрязнённости поверхностных вод Большого Головинского пруда по индикаторным видам растений

Название	Степень загрязнения (1)	Частота встречаемости (2)	(1)x(2)=(3) (3)
Рдест пронзённолистный	3	2	6
Рдест блестящий	3	5	5
Элодея канадская	4	5	20
Роголистник погруженный	5	4	20
		$\Sigma=16$	$\Sigma=51$

Общий суммарный уровень загрязнения составил 3,18, что соответствует умеренной степени загрязнения.

Таблица 5 - Определения уровня загрязнённости поверхностных вод пруда Бекет по индикаторным видам растений

Название	Степень загрязнения (1)	Частота встречаемости (2)	(1)x(2)=(3) (3)
Рдест блестящий	3	3	9
Рдест пронзённолистный	3	2	6
Рдест курчавый	4	4	16
Рдест гребёнчатый	4	5	20
Элодея канадская	4	5	20
		$\Sigma=19$	$\Sigma=71$

Общий суммарный уровень загрязнения составил 3,73, что соответствует промежуточной степени загрязнения между умеренной и сильной.

Анализ экологического состояния городских прудов позволяет сделать вывод о постепенной деградации их экосистем и ухудшении качества воды. Исследуемые водоемы относятся к переходному типу между мезотрофным и эвтрофным и имеет промежуточную степень загрязнения между умеренной и сильной, что характерно для водоёмов с повышенной антропогенной нагрузкой. Необходимо усилить контроль за состоянием экосистем Головинских прудов и пруда Бекет и снизить антропогенную нагрузку, чтобы избежать окончательной деградации водоемов.

Список литературы

1. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учеб. пособие для студ. высш. учебных заведений /

О.П.Мелехова, Е.И.Сарапульцева, Т.И.Евсеева и др. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 288 с.

2. Касьяненко А.А. - Современные методы оценки рисков в экологии Учебное пособие. – М.: Изд-во РУДН 2008. – 271 с.

3. Ляшенко О.А, Биоиндикация и биотестирование в охране окружающей среды: учебное пособие.// СПб ГТУРП. - СПб., 2012 – 67 с.

4. Насимович Ю. Н. Головинские пруды. Реки.озёра и пруды Москвы.// Старый сайт журнала "Тёмный лес".[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://temnyjles.narod.ru/Reki3-36.htm>

5. Насимович Ю. Н. Головинские пруды. Реки.озёра и пруды Москвы.// Старый сайт журнала "Тёмный лес". [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://temnyjles.narod.ru/Reki3-11.htm>

6. Пронина Г.И., Корягина Н.Ю. Гидробионты – альтернативные биомодели / Г.И. Пронина, Н.Ю. Корягина, А.О. Ревякин, Г.Д. Капанадзе, О.И. Степанова, О.В. Баранова // Биомедицина. 2014. Т.1. №3.

7. Прохоров. А. М. - Москва (столица СССР) // Большая советская энциклопедия : [в 30 т.] // М. : Советская энциклопедия, 1969—1978.

8. Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем/ под ред. В. А. Абакумова. – СПб.: Гидрометеиздат, 1992. – 136с

9. Садчиков А.П., Кудряшов М.А. Экология прибрежно-водной растительности (учебное пособие для студентов вузов). - М.: Изд-во НИИ-Природа, РЭФИА, 2004. - 220 с.

УДК 639.512+ 639.517 + 639.518

АКВАКУЛЬТУРА РАКООБРАЗНЫХ И ЕЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

Жигин А.В., Ковачева Н.П., Борисов Р.Р.

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и
океанографии», Федеральное агентство по рыболовству, kovatcheva@vniro.ru*

AQUACULTURE OF CRUSTACEANS AND ITS ECOLOGICAL ASPECT

Zhigin A.V., Kovacheva N.P., Borisov R.R.

***Резюме:** Проанализировано современное состояние и основные тенденции мировой аквакультуры ракообразных, включая экологический аспект, даны оценка и перспективы развития аквакультуры ракообразных в России, показана её перспективность.*

***Ключевые слова:** аквакультура, раки, креветки, крабы, воспроизводство, акклиматизация, выращивание*

***Summary.** The current state of crustacean's aquaculture in the world and its main trends including the ecological aspect are analyzed. The estimation and prospects for the development of crustacean's aquaculture in Russia are given. Its prospects are shown.*

***Key words:** aquaculture, crayfish, shrimp, crab, reproduction, acclimatization, cultivation*

Последние 20-30 лет мировая аквакультура активно развивается, неуклонно увеличивая свою долю в общем производстве гидробионтов. В области потребления происходит расширение спектра деликатесных видов гидробионтов (в том числе ракообразных). Мясо ракообразных является источником полноценного белка, жира, а также целого спектра необходимых человеческому организму микроэлементов и витаминов.

С экологической точки зрения важнейшей составляющей аквакультуры является воспроизводство водных биологических ресурсов и пополнение или даже восстановление численности их естественных популяций, а также снятие части промыслового пресса за счёт расширения объёмов товарного выращивания гидробионтов в аквакультуре.

Наибольшее промысловое значение из представителей класса высших раков имеют десятиногие ракообразные (*Decapoda*) — обширный отряд, содержащий около 15 000 видов. Их доля в общем производстве мировой аквакультуры составляет около 23%. Что касается соотношения количества добытых и выращенных ракообразных, то аквакультура уже опережает мировой

вылов на 400 тыс. тонн составляет 6,9 млн тонн, против 6,5 млн тонн. Таким образом, общий объем производства ракообразных в мире достигает 13,4 млн. тонн[8].

В качестве объектов аквакультуры в статистике ФАО упоминается 45 видов ракообразных: 26 видов креветок, 9 видов крабов, 7- речных раков и 3 – лангустов. В общем объёме аквакультуры ракообразных речные раки занимают 10%, крабы – 15% и основной объем приходится на креветок – 75%. При этом ракообразные – группа гидробионтов, технологии выращивания которых в искусственных условиях находятся на стадии разработки и непрерывного совершенствования, а спектр их видов в аквакультуре постоянно расширяется.

Лидером аквакультуры ракообразных безусловно является Китай, на долю которого приходится 58% объёмов выращивания. Это объясняется хорошими климатическими условиями, высокой численностью населения и соответствующим спросом, давними историческими традициями аквакультуры.

Более половины объёма выращивания занимает белоногая креветка, которая значительно опережает других представителей десятиногих раков. На втором месте – китайский мохнаторукий краб, а на третьем – красный болотный рак (табл. 1).

Таблица 1 - Объёмы выращивания основных видов десятиногих ракообразных

Вид	Объем выращивания, тыс. тонн	Доля в общем объёме, %
Белоногая креветка (<i>Penaeus vannamei</i>)	3 669	53,0
Китайский мохнаторукий краб (<i>Eriocheirsinensis</i>)	797	11,5
Красный болотный рак (<i>Procambarus clarkii</i>)	723	10,4
Тигровая креветка (<i>Penaeus monodon</i>)	635	9,2
Японская креветка (<i>Macrobrachium nipponense</i>)	258	3,7
Гигантская пресноводная креветка (<i>Macrobrachium rosenbergii</i>)	217	3,1
Грязевой краб (<i>Scylla serrata</i>)	184	2,7
Прочие	417	6,4
ИТОГО	6900	100

Все эти культивируемые виды теплолюбивы, - оптимумом для роста и развития составляет 26-30°C, обладают высокой скоростью роста, имеют широкий пищевой диапазон с предпочтением животного компонента в пище. Многие виды часть жизненного цикла проводят в морской или солоноватой воде.

Часто развитие личинок проходит в солёной воде, а рост молоди - в воде с более низкой солёностью или в пресных водоёмах.

Феноменальный рост производства в аквакультуре белоногой креветки наблюдается главным образом в Азиатском регионе с 2000 года, тогда как объём выращивания других видов креветок достаточно стабилен (рис. 1). Это объясняется сравнительно низким уровнем проявления агрессивности и каннибализма. Кроме того оказалось, что *P. vannamei* очень эффективно использует естественную кормовую базу водоёмов даже в условиях интенсивного культивирования. Затраты на кормление *P. vannamei* как правило ниже, чем для плотоядных тигровых креветок в связи с меньшей потребностью в белке (18-35% и 36-42% соответственно). В настоящее время проведение научных исследований с этой креветкой начато и в нашей стране – во ВНИРО.

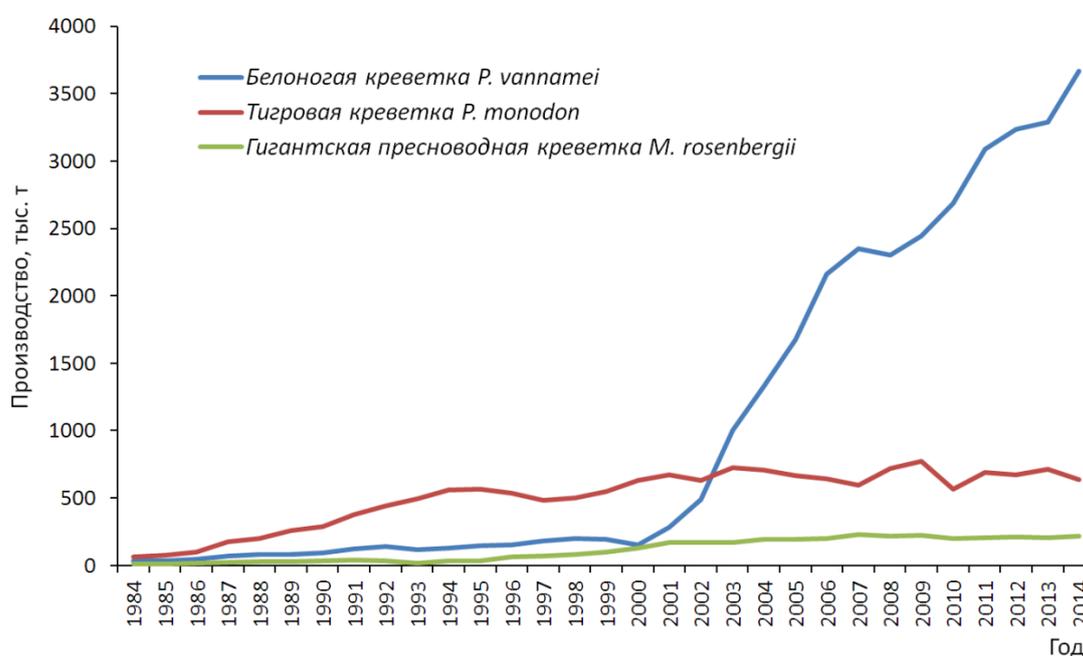


Рисунок 1. Динамика объёмов основных выращиваемых видов креветок

Серьёзным препятствием в развитии интенсивных форм аквакультуры ракообразных является каннибализм. В отличие от рыб рост тела ракообразных носит скачкообразный характер, так как они имеют наружный скелет – панцирь. По мере роста тело ракообразных увеличивается, панцирь становится тесен и особь его сбрасывает. Происходит так называемая линька – критический период в жизни особи.

После линьки в течение нескольких часов ракообразные не обладают жёстким панцирем и абсолютно беззащитны, являясь лёгкой добычей своих сородичей. Ситуация усугубляется тем, что линьки у особей происходят индивидуально, а не синхронно, повышая вероятность каннибализма, особенно при повышенных плотностях посадки ракообразных в индустриальных производственных условиях.

Если основными факторами, лимитирующими плотность посадки (а, следовательно, и продуктивность) при выращивании рыбы могут быть кислородный режим и уровень накопления выделяемых загрязняющих веществ, то при содержании ракообразных проблема каннибализма выходит на первый план и, в конечном счёте, определяет биопродукцию ёмкостей и прудов.

В этой связи плотности посадки ракообразных (и, соответственно, биопродукция) в десятки раз ниже, чем в рыбоводных ёмкостях (0,5-2 кг/м³ против 100 кг/м³). Размещение специальных укрытий, структурирование пространства, направленные на снижение каннибализма, существенно снижают, но не могут полностью его исключить. Индивидуальное содержание является кардинальным решением проблемы. Однако это требует создания специального оборудования, а его обслуживание достаточно трудоёмко.

Перспективы развития аквакультуры ракообразных в нашей стране базируется на следующих предпосылках:

- депрессивное состояние природных популяций многочисленных морских видов, являющихся основой крупномасштабного промысла (в первую очередь камчатского краба), требующее разработки научно обоснованных методов разведения с целью восстановления их численности и биопродуктивности;

- сокращение запасов длиннопалого рака на огромных пространствах Евразии требует восстановления его численности методами аквакультуры в целях развития местного промысла, товарного культивирования, а также любительского лова;

- огромный не полностью удовлетворённый спрос на деликатесную продукцию из живых ракообразных для устойчивого обеспечения потребностей российского рынка и развитие курортной инфраструктуры.

Однако на сегодняшний день потребности рынка России в живых речных раках практически полностью покрываются за счёт их вылова в естественных водоёмах нашей страны и стран Таможенного Союза. Другие ракообразные (за редким исключением) в живом виде массово населению не реализуются, хотя на Дальнем Востоке живые крабы поставляются за рубеж. При этом общий допустимый улов в России всех морских ракообразных в 2017 году составлял более 121 тыс. тонн.

Всего в водоёмах России в 2017 году официально было разрешено осуществлять промышленную добычу речных раков в объёме около 530 тонн, наибольшее количество в Алтайском крае, Саратовской области и Красноярском крае (табл. 2). Статистические данные по аквакультуре речных раков в последние годы практически отсутствуют.

Надо признать, что аквакультура ракообразных в нашей стране на современном этапе имеет в первую очередь именно экологическую направленность.

Следует напомнить, что акклиматизация водных биоресурсов является одним из методов осуществления аквакультуры и ярким примером её осуществления может служить акклиматизация камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* (Tilesius, 1815).

Таблица 2 - Разрешенные объемы вылова речных раков в России в 2017 году

Регион	Разрешенная добыча, тонн
Алтайский край	246,0
Саратовская обл.	122,0
Красноярский край	39,9
Оренбургская обл.	25,0
Астраханская обл.	23,5
Самарская обл.	17,0
Республика Башкирия	13,0
Псковская обл.	12,0
Новосибирская обл.	10,0
Ростовская обл.	5,0
Тюменская обл.	4,2
Краснодарский край	3,0
Ульяновская обл.	2,0
Другие регионы	10,1
ИТОГО	532,7

В период с 1961 по 1969 гг. из Дальневосточного бассейна в Баренцево море было перевезено и выпущено около 10000 экземпляров молоди и 5000 экземпляров взрослых особей камчатского краба, в том числе самок с икрой. В настоящее время в Баренцевом и Норвежском морях сформировалась самовоспроизводящаяся популяция камчатского краба, которая позволила осуществлять промышленный промысел в объёме, сопоставимом со всем Дальним Востоком. В 2017 году общий допустимый улов камчатского краба в Баренцевом море составил более 38% (8510 тонн) от его общей величины в стране - 22 107 тонн.

Вместе с тем на Дальнем Востоке ситуация с промысловым запасом не достаточно стабильна, примером может служить Южная часть подзоны Приморье, где можно видеть его существенные колебания и соответствующие колебания общего допустимого улова (рис. 2).



Рисунок 2. Нестабильное состояние запасов камчатского краба на примере подзоны Приморье

В этой связи следует отметить большие и многоплановые работы лаборатории марикультуры беспозвоночных ФГБНУ «ВНИРО» по разработке технологии получения жизнестойкой молоди камчатского краба в искусственных условиях бассейновых комплексов для пополнения естественных популяций:

- разработаны рекомендации по содержанию и кормлению личинок и молоди краба в условиях бассейнов, методы оценки физиологического состояния самок краба при вылове и содержания в бассейнах;
- оптимизирована методика транспортировки производителей, молоди и личинок камчатского краба;
- апробированы основные составляющие технологического цикла для бассейнов на побережье Баренцева, Японского и Охотского морей;
- разработаны биотехнические нормативы и рекомендации по искусственному воспроизводству камчатского краба.

Для десятиногих ракообразных существует и отрицательный пример акклиматизации. Чтобы восстановить коммерческую ловлю раков, в 60-х годах прошлого века в Европу (Швецию и Финляндию) из Северной Америки завезли американских сигнальных раков (*Pacifastacus leniusculus*), занимающих схожую экологическую нишу в своей природной среде. Но слишком поздно было обнаружено, что эти раки сами являются носителями инфекции – рачьей чумы (которая для них, как правило, не летальна, в отличие от европейских видов), что привело к массовой гибели популяций нативных видов речных раков во всей Европе. На сегодняшний день американский сигнальный рак является самым распространённым инвазивным раком в Европе. Он встречается в 25 странах — от Финляндии и Великобритании до Испании и Греции в некоторых водоёмах полностью вытеснил местных.

Другой экологический аспект аквакультуры ракообразных связан с биотестированием. Известно, что речные раки обитают только в экологически чистых водоёмах, поэтому наряду с другими живыми организмами используются при биотестировании природных и сточных вод. Раков принято относить к числу высокочувствительных к токсичным веществам биотест-объектов. Измеряемыми параметрами при этом являются уровни активности и дыхания. Биотестирование является основным методом при разработке нормативов ПДК химических веществ, и, в конечном итоге, при оценке их опасности для окружающей среды и здоровья населения.

Например, есть информация, что узкопалый речной рак *Astacus leptodactylus* с 2006 г. используется в системах биомониторинга на водозаборах Санкт-Петербурга.

На протяжении многих десятилетий аквакультура ракообразных в СССР и России основывалась на разведении аборигенных речных видов раков, главным образом широкопалого *Astacus astacus* и узкопалого *Astacus leptodactylus*. Этой проблеме посвящены работы многих исследователей: И.В. Кучина, К.Н. Будникова, С.Я. Бродского, Я.М. Цукерзиса, Е.В. Колмыкова, В.П. Федотова, О.Я. Мицкевич, Н.Я. Черкашиной, Е.Н. Александровой и других.

Работы велись и с теплолюбивыми завозимыми видами, скорость роста которых в 2-3 раза выше отечественных видов. Отрабатывались технологии выращивания гигантской пресноводной креветки (*Macrobrachium rosenbergii*) в условиях тёплых вод [9, 10], в прудах Астраханской области [7, 11] и в установках с замкнутым водоиспользованием [2, 3, 4, 5, 6].

В последние годы на территории России в качестве объекта аквакультуры появился австралийский красноклепшнёвый рак *Cherax quadricarinatus*. Работы по отработке его выращивания в условиях юга России с использованием комбинированной технологии в бассейнах и прудах ведут в Астраханской области. Объём его выращивания пока не велик – 5 тонн в год, однако по имеющимся данным в настоящее время планируется строительство специального инкубационного цеха, который обеспечит получение молоди для выращивания 80 тонн этого рака, что в 4 раза превысит объём официально разрешённой добычи местных раков в регионе (21 тонна).

Отработка полноценного товарного выращивания этого рака в бассейновых условиях интенсивно ведутся в лаборатории мариккультуры беспозвоночных ВНИРО [1].

Поскольку перечисленные теплолюбивые виды не переносят зимних температур и гибнут при +16°C – опасность их бесконтрольного распространения в естественных водоёмах полностью исключена.

Таким образом, можно сказать, что аквакультура ракообразных сравнительно новое и динамично развивающееся направление мировой

аквакультуры, имеющее хорошие перспективы как с экологической, так и продовольственной точек зрения, в том числе и в нашей стране.

Список литературы

1. Жигин А.В., Борисов Р.Р., Ковачева Н.П., Загорская Д.С., Арыстангалиева В.А. Выращивание австралийского красноклешневого рака в циркуляционной установке // Рыбное хозяйство.- 2017.- № 1.- С. 61-65.
2. Жигин А.В., Калинин А.В. Некоторые технологические аспекты товарного выращивания гигантской пресноводной креветки // Актуальные вопросы пресноводной аквакультуры: Сб. науч. тр. ВНИИПРХ.- М.: ВНИИПРХ, 2000.- Вып. 75.- С. 90-101.
3. Киселёв А.Ю., Илясов А.Ю., Филатов В.И., Богданова Л.А. Технология выращивания гигантской пресноводной креветки *Macrobrachiumrossenbergii* в установке с замкнутым циклом водообеспечения.- М.: ВНИИПРХ, 1994.- 20 с.
4. Ковачева Н.П. Способ выращивания посадочного материала пресноводной креветки / Патент РФ № 2165143. Россия. МПК А 01 К 61/00 Бюлл. № 11.-2001.
5. Ковачева Н.П. Аквакультура ракообразных отряда Decapoda: камчатский краб *Paralithodescamtschaticus* и гигантская пресноводная креветка *Macrobrachiumrosenbergii* // М.: ВНИРО, 2008.- 240 с.
6. Ковачева Н.П., Жигин А.В., Борисов Р.Р., Кряхова Н.В., Лебедев Р.О., Паршин-Чудин А.В. Биология и культивирование гигантской пресноводной креветки *Macrobrachiumrosenbergii* (deMan, 1876) // М.: Изд-во ВНИРО, 2015.- 111 с.
7. Сальников Н.Е., Суханова М.Э. Разведение и выращивание пресноводных креветок на юге России / Астрахань: КаспНИРХ, 2000.- 230 с.
8. Состояние мирового рыболовства и аквакультуры. Вклад в обеспечение всеобщей продовольственной безопасности и питания // ФАО: Рим, 2016.- 216 с.
9. Хмелёва Н.Н., Гигиняк Ю.Г., Кулеш В.Ф. Пресноводные креветки // М.: Агропромиздат, 1988.- 128 с.
10. Хмелёва Н.Н., Кулеш В.Ф., Алехнович А.В., Гигиняк Ю.Г. Экология пресноводных креветок // Минск, 1997.- 254 с.
11. Хорошко А.И., Крючков В.Н. Перспективы товарного выращивания пресноводной креветки в южных регионах России // Рыбоводство и рыбное хозяйство.- 2008.- № 2.- С. 58-64.

УДК 502.37:504.37

**СПЕЦИФИКА ПОДГОТОВКИ ЭКОЛОГОВ-МЕЖДУНАРОДНИКОВ В
МГИМО МИД РОССИИ: РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ИНТЕРЕСАХ
УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ**

Загребельная Н.С.

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Московский государственный институт
международных отношений (университет) Министерства иностранных дел
Российской Федерации», nzagrebelnaya@mail.ru*

**SPECIFICITY OF ENVIRONMENTAL ECOLOGISTS' TRAINING IN
MGIMO MFA OF RUSSIA: IMPLEMENTATION OF HIGHER
PROFESSIONAL EDUCATION' PROGRAMS FOR SUSTAINABLE
DEVELOPMENT**

Zagrebelnaya N.S.

***Резюме.** Статья посвящена анализу специфики подготовки экологов-международников в МГИМО МИД России. Рассматриваются отличительные особенности реализации программ высшего профессионального образования подготовки бакалавров по направлению «экология и природопользование» на факультете прикладной экономики и коммерции, способствующие достижению Целей устойчивого развития.*

***Ключевые слова:** устойчивое развитие, экология, природопользование, экологическое образование*

***Summary:** The article is devoted to the analysis of the specifics of the preparation of international environmentalists at the Moscow State Institute of International Relations. The distinctive features of the implementation of the programs of higher professional education for the preparation of bachelors in the field of "ecology and nature management" at the Faculty of Applied Economics and Commerce, contributing to the achievement of the goals of sustainable development are considered.*

***Key words:** sustainable development, ecology, nature management, environmental education*

В современных условиях во всем мире все более актуальными становятся проблемы экологии и устойчивого развития [2, с.338; 14, с.421]. В результате создается все больше международных организаций, деятельность которых направлена на защиту окружающей среды и реализацию природоохранных

функций [11, с.402; 12, с.94]. Россия принимает активное участие в целом ряде экологических организаций, международных переговорах по экологическим вопросам и устойчивому развитию, что повышает востребованность специалистов в сфере экологии со знанием иностранного языка.

Еще в 1997 году все чаще стало звучать выражение «образование в интересах устойчивого развития». А в начале 2000-х годов международное сообщество осознало необходимость перестройки природоохранной системы в направлении реализации целей устойчивого развития, что потребовало разработки соответствующих образовательных программ [13, с.2621]. В 2003 году в федеральный компонент государственных образовательных стандартов экологических специальностей была введена дисциплина «Устойчивое развитие человечества».

В ряде российских вузов стали открываться кафедры, которые начали готовить экологов и специалистов по энергоэффективности [6, с.126]. МГИМО МИД России не остался в стороне от наметившихся тенденций и в целях поддержки системы образования для устойчивого развития и 16 ноября 2010 года Ученый совет МГИМО принял решение создать кафедру международных комплексных проблем природопользования и экологии в структуре Международного института энергетической политики и дипломатии (МИЭП).

Создание кафедры не только в полной мере отвечало требованиям времени, но стало уникальным событием в целом для всей страны, поскольку экологические аспекты международных отношений являются перспективной, но еще малоизученной сферой исследований.

В настоящее время кафедра международных комплексных проблем природопользования и экологии входит в структуру факультета прикладной экономики и коммерции (ФПЭК).

Особенностью данного факультета является открытая впервые в МГИМО программа подготовки бакалавров по направлению «экология и природопользование». Программа является ответом на возрастающий спрос на специалистов в области экологии со стороны компаний, международных организаций и государственных структур. Это уникальный синтез гуманитарных и естественнонаучных дисциплин. Выпускник данного направления – эколог-международник. Это специалист, который обладает всем необходимым набором знаний и компетенций по направлению «экология и природопользование», получил знания в сфере экономики природопользования, международной экологической политики, менеджмента и экологического права, имеет навыки дипломатического общения и ведения переговоров, а также свободно владеет минимум двумя иностранными языками [1, с.7].

Образовательный процесс в рамках данной программы подготовки строится с учетом требований федерального государственного образовательного

стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (уровень бакалавриата) на основе которого был разработан собственный образовательный стандарт МГИМО МИД России. Следует отметить, что собственный образовательный стандарт построен с учетом необходимости формирования у студентов понимания 17 Целей в области устойчивого развития, входящих в Повестку дня в области Устойчивого Развития на период до 2030 года, принятой странами-членами ООН на Саммите по Устойчивому развитию 25 сентября 2015 года [8, с.336].

На базе вышеуказанных стандартов сформирован уникальный учебный план подготовки экологов-международников, не имеющий аналогов на всем постсоветском пространстве.

Подготовка студентов осуществляется по профилю международные экономико-экологические процессы. Студенты за 4 года изучают более 30 специальных дисциплин, в частности Охрана окружающей среды, Методы экологических исследований, Учение о сферах Земли, Экологические проблемы мирового топливно-энергетического комплекса, Геоэкология, Техногенные системы и экологический риск, Альтернативная энергетика (в контексте международных экономических отношений), Экологический менеджмент и аудит, Экологическая политика зарубежных стран. Кроме того, преподаются такие авторские дисциплины, как Многосторонняя экологическая дипломатия, Экологическая деятельность ООН, Экологическая политика России и зарубежных стран, Экологический фактор в международных экономических отношениях. Набор данных дисциплин учит студентов разбираться не только в вопросах экологии – от вопросов изменения климата до исчезновения лесов, но и в более глобальных проблемах, таких как устойчивое развитие, взаимосвязь развития глобальных процессов и влияние на них экологического фактора [4].

Следует отметить также высокое качество языковой подготовки. Студенты изучают два и более иностранных языка. При этом уровень языковой подготовки обеспечивает им свободное общение, как в общекультурной сфере, так и в профессиональной деятельности, позволяет эффективно работать в мультикультурной среде и в составе международной команды, организовывать переговоры в многоязычной среде, устанавливать профессиональные контакты и развивать профессиональное общение, работать с международными и зарубежными базами данных экологической статистики и анализировать полученную информацию [3].

Естественнонаучная подготовка, знание природных механизмов и умение оценивать антропогенное воздействие и мер по его снижению, вкупе со знаниями международного опыта и языков позволяет выпускникам кафедры быть более востребованными на рынке труда.

Учебный процесс обеспечивается ведущими профессорами, доцентами и

преподавателями МГИМО, обладающими как значительный опытом преподавательской работы, так и практическими знаниями в своих областях.

Преподаватели, привлекаемые к реализации образовательной программы подготовки бакалавров по направлению «экология и природопользование» имеют ученые степени в области экономических, географических, геолого-географических, сельскохозяйственных, биологических, технических, педагогических наук (к.экон.н. Алиев Р.А., к.экон.н. Авраменко А.А., к.геогр.н. Климанова О.А., к.экон.н. Матевосова К.Л., к.с.-х.н. Никифоров А.И., к.геол.-минерал.н. Полякова В.А., к.геогр.н. Рязанова Н.Е) [4].

На условиях гражданско-правового договора, активно привлекаются преподаватели из числа ведущих специалистов и руководителей профильных международных и Российских организаций, предприятий и учреждений, таких как ФГБУ «Гидрометцентр России», ПАО «НК «Роснефть», Ассоциации предприятий солнечной энергетики, Международного экологического фонда «Чистые моря», ОАО «Морская Арктическая геологоразведочная экспедиция» и других.

Преподавание ведется с использованием новейших технологий и методов учебного процесса, таких как:

- кейс-стади;
- проведение ролевых игр;
- компьютерных бизнес-симуляций;
- проведение работы над проектами [7, с.285].

Регулярно проходят видеоконференции с зарубежными Университетами и вебинары. Образовательные программы нацелены на развитие личностных и метапредметных компетенций у студентов, семьдесят процентов учебного времени отводится на практические занятия.

В рамках программы предусмотрено написание курсовых работ и аналитических справок. На выпускном курсе предусмотрено написание выпускной квалификационной работы по направлению подготовки, тематика которой затрагивает тот или иной аспект Целей устойчивого развития.

Кроме того, программа подготовки бакалавров по направлению «экология и природопользование» включает разнообразные виды практики:

- 1) научно-исследовательская практика, позволяющая ознакомиться с деятельностью экологических организаций системы ООН (прежде всего, Депозитария ООН, Информационного центра ООН в Москве, учреждений системы ООН, занимающихся вопросами окружающей среды);
- 2) учебная практика, предусматривающая выезд на Особоохраняемые природные территории (например, Национальный парк «Смоленское Поозерье», Национальный парк «Куршская коса» на берегу Балтийского моря);
- 3) производственная практика в виде посещений ведущих эколого-

ориентированных компаний [5, с.122].

Также следует отметить, что на базе ФПЭК МГИМО МИД России в начале 2018 года был открыт первый российский информационный центр Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО). Выбор МГИМО в качестве партнера ФАО обусловлен тем, что Университет предоставляет широкие возможности для получения высшего образования, разных форм повышения квалификации в различных областях международных отношений, в частности, по вопросам ресурсопользования, комплексного развития территорий и устойчивого развития [9]. Работа Центра призвана сфокусировать внимание будущих выпускников МГИМО и всех заинтересованных специалистов на механизмах достижения Целей устойчивого развития.

Все вышеуказанное позволяет МГИМО МИД России осуществлять подготовку квалифицированных экологов-международников, которые были бы способны реализовывать интересы российских компаний и государства в сфере экологии и природопользования на мировой арене.

Уже сейчас часть студентов ФПЭК (П.Сорокин и Д.Круглова) являются Молодежные посланники Целей устойчивого развития ООН в России.

Список литературы

1. Алиев Р.А. Эколог-международник: социальная значимость и особенности профессиональной подготовки / Р.А.Алиев, А.А.Авраменко, Е.А.Близнецкая, Н.Е.Рязанова // Современные исследования социальных проблем. – 2016. – №10 (66). – С. 6-21.
2. Загребельная Н.С., Ефимова Н.В., Шевелева А.В. Основы экономики фирмы. Учебное пособие. – М.: МГИМО-Университет, 2016.
3. Образовательная программа высшего образования Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование Квалификация бакалавриат. Утверждено Ученым советом МГИМО МИД России 30 мая 2017 г. Протокол № 40/17.
4. Официальный сайт ФПЭК МГИМО. – <http://eco.mgimo.ru>
5. Рязанова Н.Е. Активные формы обучения как основа практико-ориентированного подхода в обучении экологов / Н.Е.Рязанова // Современная экология: образование, наука, практика. Материалы международной научно-практической конференции (г. Воронеж, 4-6 октября 2017 г.) / Под общей редакцией проф. В.И.Федотова и проф. С.А.Куролапа. — Воронеж: Издательство «Научная книга», 2017. — Том 1. — С. 122-126.
6. Рязанова Н.Е. Основные векторы экологического образования в XXI веке / Н.Е.Рязанова // Современная экология: образование, наука, практика. Материалы международной научно-практической конференции (г. Воронеж, 4-6 октября 2017 г.) / Под общей редакцией проф. В.И.Федотова и проф. С.А.Куролапа. — Воронеж: Издательство «Научная книга», 2017. — Том 1. — С. 126-130.

7. Рязанова Н.Е. Особенности образовательных технологий для формирования профессиональных навыков при решении типовых профессиональных задач в процессе образования эколого-природопользователей / Н.Е.Рязанова // Природа и общество: технологии обеспечения продовольственной и экологической безопасности / Под ред. Н.О.Ковалевой, С.К.Костовска, Е.А.Борисовой — М.: МАКС Пресс,2016. — С. 285-294.

8. Рязанова Н.Е. Собственный образовательный стандарт ВУЗа: движение к стандартам четвертого поколения в профессиональном экологическом образовании / Н.Е.Рязанова, А.И.Никифоров // Актуальные проблемы биологической и химической экологии: сборник материалов V Международной научно-практической конференции (г. Москва, 21–23 ноября 2016 г.) / отв. ред. Н.В.Васильев; редкол.: Х.Б.Юнусов, и др. — М. : ИИУ МГОУ, 2016. — С. 336-340.

9. Создание Информационного центра ФАО в МГИМО. — https://mgimo.ru/about/news/main/sozдание-informatsionnogo-tsentra-fao-v-mgimo/?sphrase_id=12181225

10. Тяглов С.Г., Шевелева А.В. Роль корпоративной социальной ответственности как института продвижения идей экологически устойчивого развития нефтегазовых корпораций // Финансовые исследования – 2015 - № 4. – с.263-270.

11. Тяглов С.Г., Шевелева А.В. Стратегические ориентиры устойчивого развития нефтегазового комплекса России // Вестник Северо-Осетинского государственного университета им. К. Л. Хетагурова. Общественные науки. – 2014. - № 3. – с.402-406.

12. Шевелева А.В. Оценка перспектив создания эффективного экономического механизма стимулирования экологически устойчивого развития нефтегазового комплекса // JournalofEconomicRegulation. (Вопросы регулирования экономики) - 2015. - № 4. Т. 6. - С. 94-102.

13. Шевелева А.В. Повышение энергоэффективности нефтегазового комплекса России как условие его устойчивого развития: возможности восприятия европейского опыта // Фундаментальные исследования. – 2014. - №12 (часть 12). – с.2621-2625.

14. Шевелева А.В., Ефимова Н.В., Загребельная Н.С. Экономика предприятия/А. В. Шевелева, Н. В. Ефимова, Н. С. Загребельная. – Учебное пособие. -М.: МИИР, 2005.

15. Шитов В.Н. Международные оценки шансов и уязвимости экономики России / В.Н. Шитов, Н.С. Загребельная // Международные процессы, Т. 14. №2. — 2016. — С. 163-175.

УДК 639.371.5

ОБОСНОВАНИЕ РЫБОВОДНО-БИОЛОГИЧЕСКОГО СТАНДАРТА ДЛЯ ЛИЧИНОК КАРПОВЫХ РЫБВ АКВАКУЛЬТУРЕ

Залепухин В.В.

Волгоградский государственный университет, Министерство образования и науки Российской Федерации, e-mail: gik@volsu.ru

THE BASIS OF PISCICULTURAL STANDART FOR LARVAE OF CYPRINUS CARPIO IN AQUACULTURE

Zalepukhin V.V.

Резюме. *Предлагается порядок оценки качества личинок сазана и зеркального карпа в аквакультуре по морфологическим и физиолого-биохимическим показателям с учетом качества икры и выживаемости не питающихся личинок. Показана возможность разработки рыбоводно-биологического стандарта для личинок карповых рыб с использованием концепции эндогенной разнокачественности*

Ключевые слова: *искусственное воспроизводство, личинки *Cyprinus carpio* L., морфологические и физиолого-биохимические показатели качества икры, выживаемость не питающихся личинок*

Summary. *It's suggesting the estimation's stquense of larvae *Cyprinus carpio* with the using morphological, physiological and biochemical indexes, counting of egg's quality and larvae's vitality. The piscicultular standard for larvae will be basing on consumed practical experimental results into the conception of endogenous different quality*

Key words: *artificial reproduction, *Cyprinus carpio* larvae, morphological, physiological and biochemical indexes, non-eating larvae vitality*

Создание и апробация новых способов оценки объектов аквакультуры является необходимым элементом технологических схем выращивания [9, 11]. В условиях искусственного воспроизводства целесообразно проводить диагностику по характеристикам рыб на ранних этапах развития, для чего используются самые разнообразные методики [1, 4, 6, 8, 9 и др.]. Начиная с работ Г.В. Никольского и П.А. Коржуева в рыбохозяйственной науке во второй половине XX века сложилось твердое убеждение, что «... урожай молоди, а потому в значительной степени и величина пополнения нерестового стада определяются количеством выметанных нерестовой популяцией половых продуктов, их качеством и условиями, в которых происходит развитие. Качество выметываемых половых продуктов имеет первостепенное значение для

выживания развивающейся икры, свободных эмбрионов и личинок – особенно количество и качество желтка в икринке. Количество и качество пищевого материала, поступающего в икринку, зависят от обмена веществ у родительского организма» [10, С. 74].

Г.В. Никольский придерживался справедливой, на наш взгляд, точки зрения о генетической обусловленности метаболизма у молодежи: от производителей с большей интенсивностью обменных процессов получают быстрорастущие личинки, эта зависимость сохраняется и в постэмбриональном периоде развития; в дальнейшем эти личинки становятся лидерами по темпу роста вплоть до конца первого года выращивания

Иную точку зрения обосновывали украинские исследователи [3]. Согласно их экспериментальным данным, интенсивный обмен веществ у производителей приводит к более быстрому расходованию питательных веществ в период эмбрионального развития и на начальных этапах личиночного развития, вплоть до перехода на внешнее питание, поэтому самые быстрорастущие особи гораздо быстрее исчерпывают запас эмбрионального желтка в ходе эндогенного питания, и поэтому их жизнестойкость гораздо ниже – они погибают быстрее в сравнении с теми, у которых расход питательных веществ идет менее интенсивно.

Разнокачественность личинок, еще не перешедших на активное питание, выражается:

- в разных размерах выклюнувшихся личинок;
- в обеспеченности личинок запасными питательными веществами, полученными от родительских яйцеклеток и сохранившихся после прохождения эмбриогенеза;
- в различных конституциональных свойствах, полученных от родителей и приобретенных в период эмбрионального развития, что связано с развертыванием генетической программы зародышей;
- в жизнеспособности личинок.

В нашей монографии [7] приводятся данные собственных экспериментов с голодающими личинками сазана и карпа, в которых определялся прирост за период эндогенного питания и параметры выживаемости не питавшихся особей (соответственно L_{50} и L_{100}). С помощью графиков нелинейной регрессии проанализированы взаимосвязи прироста личинок за период эндогенного питания с некоторыми показателями овулировавшей и развивающейся икры того же вида. Термический режим в емкостях-кристаллизаторах соответствовал оптимальным температурам инкубации икры: $20 \pm 1^{\circ}\text{C}$; количественные изменения гидрохимических факторов не выходили за пределы рыбоводных нормативов. Анализ следует проводить для самок каждого вида и породной

группы с численностью не менее 30-40 особей, что позволяет осуществлять статистическую обработку.

На наш взгляд, обоснование рыбоводно-биологического стандарта для личинок и молоди любого вида и породной группы должно выглядеть следующим образом:

1) анализ рабочей плодовитости самок и качества полученной икры по морфологическим и физиолого-биохимическим показателям;

2) определение показателей развивающейся икры (% оплодотворяемости, соотношения нормально и уродливо развивающихся эмбрионов, % выхода) с последующей выбраковкой тех порций, где рыбоводные характеристики окажутся неудовлетворительными;

3) постановка экспериментов по определению выживаемости вылупляющихся личинок от каждой самки вплоть до перехода на внешнее питание;

4) установление взаимосвязей между показателями овулировавшей и развивающейся икры и выживаемостью не питающихся личинок, например, путем построения графиков нелинейной регрессии;

5) выявление зависимостей, свойственных личинкам с наибольшей выживаемостью.

В предшествующих работах нами показано, что рост размеров и выживаемости не питающихся личинок связан как с репродуктивными признаками (рабочая плодовитость, масса овулировавших икринок), так и с биохимическими характеристиками овулировавшей икры. Противоположные отрицательные корреляции получены для вариабельности размеров икринок и личинок, содержания липидов и никеля в овулировавшей икре этого вида [5, 6]

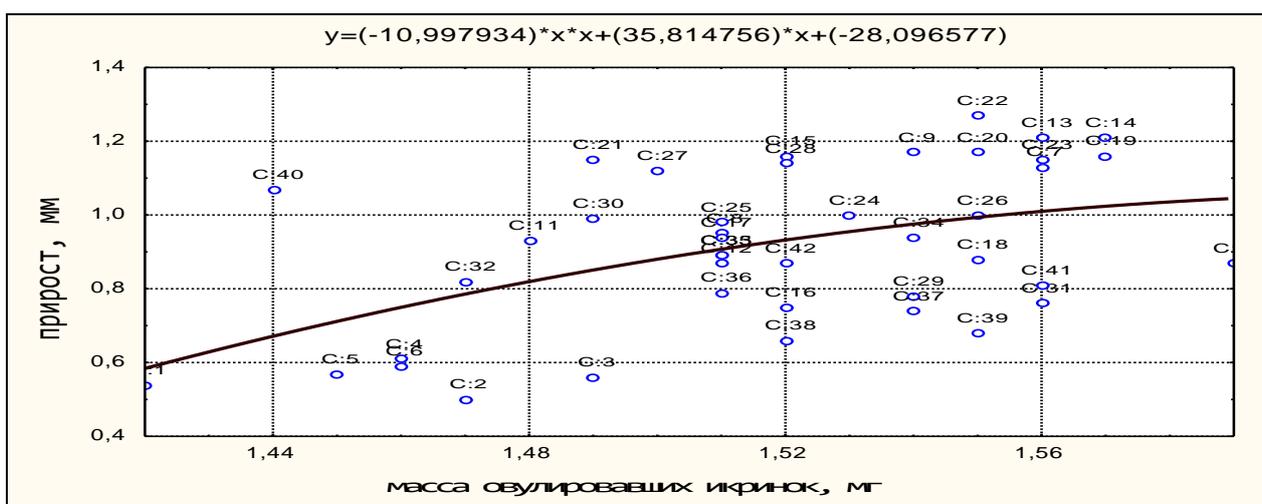


Рисунок 1. Зависимость прироста личинок за период эндогенного питания от массы овулировавших икринок сазана (P<0,05)

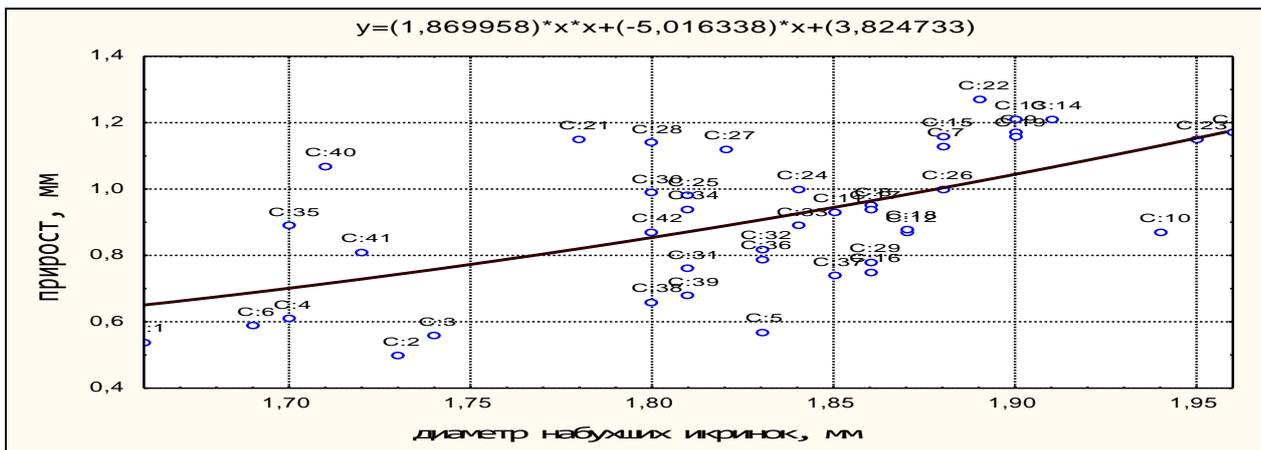


Рисунок 2. Зависимость прироста личинок за период эндогенного питания от диаметра набухших икринок сазана ($P < 0,05$)

Как мы видим, полученные ранее зависимости размеров не питавшихся личинок и их выживаемости [7] от массы овулировавших икринок и диаметра набухших икринок сохраняют свое значение и для величины прироста за период эндогенного питания (рис. 1 и 2). Такие же положительные взаимосвязи проявляются между приростом личинок, с одной стороны, и содержанием белка и гликогена в овулировавшей икре – с другой (рис. 3 и 4).

Очень хорошо, если к числу разнообразных показателей развивающейся икры и личинок будут дополнительно причислены и проанализированы параметры производителей. Тогда появится возможность реализации концепции эндогенной разнокачественности по всей цепи объектов исследования «качество производителей» → «качество икры» → «качество личинок».

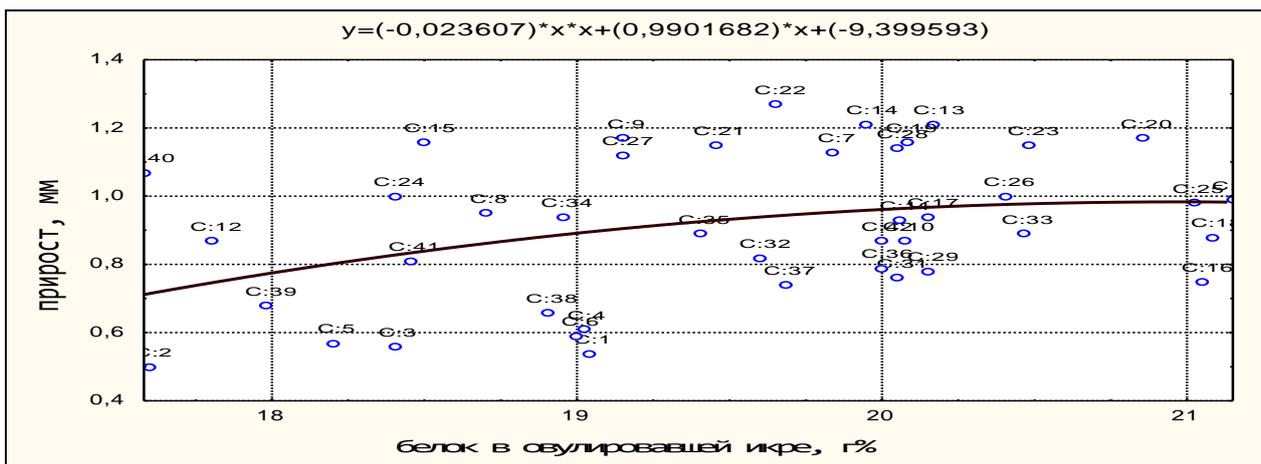


Рисунок 3. Взаимосвязь прироста личинок за период эндогенного питания с содержанием белка в овулировавшей икре сазана ($P < 0,05$)

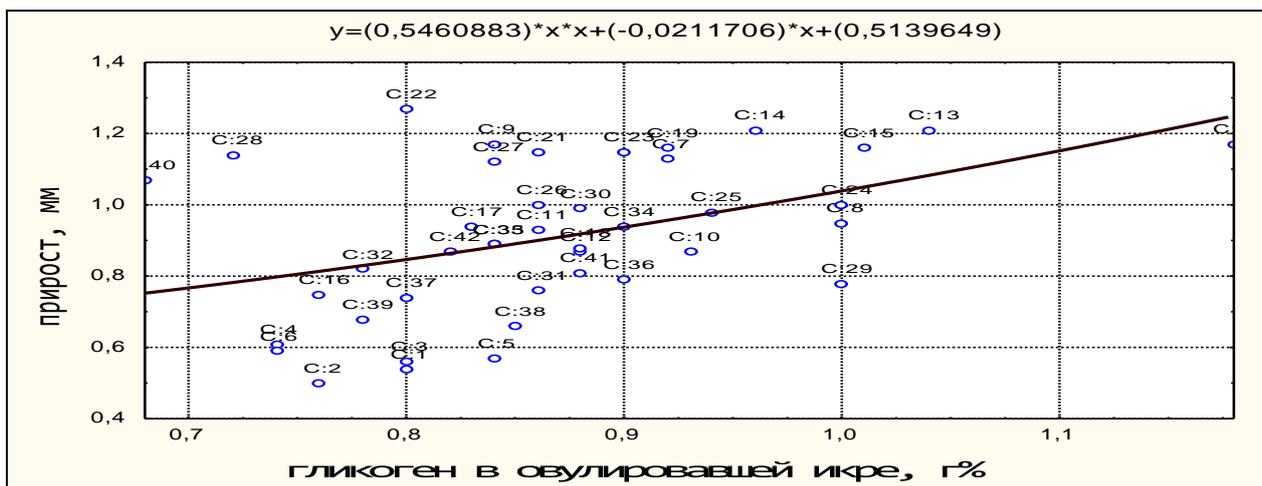


Рисунок 4. Зависимость прироста личинок за период эндогенного питания от содержания гликогена в овулировавшей икре сазана ($P < 0,05$)

Как показывают наши экспериментальные данные, размеры, выживаемость и прирост личинок сазана и карпа связаны с одними и теми же показателями – массой и некоторыми биохимическими показателями овулировавших икринок и степенью их набухания. Таким образом, возникает цепь взаимосвязанных параметров, объединяющих характеристики овулировавшей икры и личинок, которые могут пригодиться при разработке рыбоводно-биологического стандарта для молоди карповых рыб, выпускаемой в естественные водоемы или отправляемой на товарное выращивание. Выживаемость не питающихся личинок, зависящая от эндогенных компонентов (характеристик производителей и получаемой икры), важна для оценки численности ежегодного пополнения в популяциях рыб, формируемых за счет искусственного воспроизводства. Чтобы прийти к параметрам такого стандарта необходимы исходные данные: а) рыбоводно-биологические характеристики самок и овулировавшей икры; б) характеристики эмбрионального развития; в) анализ жизнеспособности не питавшихся личинок. Это не что иное как триада объектов изучения в концепции эндогенной разнокачественности [7]. Расшифровка графиков нелинейной регрессии позволила нам выявить характеристики не питавшихся личинок с наибольшей выживаемостью (табл. 1)

Таблица 1 - Репродуктивные и биохимические параметры, соответствующие максимальной длине вылупляющихся предличинок* (этап А) и длине личинок, переходящих на смешанное питание** (этап В)

Показатели	Единица изм.	Сазан		Карп зеркальный	
		Этап А	Этап В	Этап А	Этап В
1	2	3	4	5	6
Биометрические показатели					
Масса овулировавшей икришки	мг	>1,51	>1,54	>1,55	> 1,47
Диаметр овулировавшей икришки	мм	>1,59	1,60–1,68	>1,70	>1,67
Плотность овулировавшей икришки		0,60–0,72	0,65–0,70	<0,55	<0,60
Диаметр набухшей икры	мм	>1,83	>1,83	>1,90	>1,88
C _v овулировавшей икры	%	<5,0	<5,8	<7	<8,5
C _v набухшей икры	%	<6,0	<7,0	<4	<5
Общий биохимический состав (% сырой массы)					
Вода	%	69,6–71,4	69,8–71,2	69,9–70,8	69,1–70,9
Сухое вещество	%	28,6–30,4	28,8–30,2	29,2–30,1	29,1–30,9
Белок	%	>19,5	>19,7	>20,0	>19,5
Жир	%	<3,6	<3,0	3,65–4,20	3,60–4,35
«белок / жир»		>6,3	>6,0	>4,55	4,60–5,85
Минеральные вещества (зола)	%	4,2–6,4	4,2–6,2	<4,7	<5,0
Гликоген	%	>0,84	>0,87	>0,80	>0,92
Фракции липидов (мкг на 1 икришку и в % от общих липидов)					
Фосфолипиды	мкг	10-20	12-19	15-17,5	15-18,3
	%	28,5-35	29,5-34,5	24,5-27,5	24-28,8
Свободный холестерол	мкг	<4,7	<3	3,6-4,5	>3,5
	%	5,7-7,8	6-7,5	6-7,1	>5,8
Неэстерифицированные жирные кислоты (НЭЖК)	мкг	<4	<2	<4,1	<4,6
	%	6,0-8,0	6,5-7,5	<6,2	<7,0
Триацилглицерины	мкг	<14	<10	>18,5	>17,8
	%	24-27,5	24,5-26,5	>30,7	>30,2
Моно- и диацилглицерины	мкг	<4,5	<3,2	5-9	5-10
	%	6,0-8,8	6,8-8,2	8-14	5,8-14,7
Эфиры холестерина	мкг	<9	<8	<9,6 и >11,3	любое
	%	>14,5	>15,2	<16 и >17	любое
Углеводороды эфиры стероидов	мкг	<3,8	1,2-3,2	>0,5	<2,0
	%	2,2-7,4	4-6	0,7-3,0	>3,0

1	2	3	4	5	6
Общий холестерин	мкг	<11	<8	любое	любое
	%	<0,7	<0,5	любое	Любое
Коэффициент Дьерди		0,55-0,80	0,61-0,74	0,83-0,98	0,78-1,00
Элементный состав (мг% сырой массы)					
Натрий	мг%	55-70	>44	48-60	>61
Калий	мг%	260-450	<330 и >470	>400	Любое
Медь	мг%	1,2-1,5	1,3-1,5	>1,40	>1,38
Марганец	мг%	0,10-0,26	0,05-0,31	<0,24	<0,28
Цинк	мг%	16-24	>24	>22	>20
Кобальт	мг%	>0,20	>0,30	0,20-0,26	>0,19
Никель	мг%	<0,20	<0,19	<0,22	<0,24
«Натрий / калий»		<0,14	<0,12	0,12-0,16	>0,15

*- при длине 6,0 мм; ** - при длине 7,0 мм.

Автор далек от мысли, что подобная работа, в силу своей длительности и трудоемкости, будет прodelываться на каждом рыбоводном хозяйстве, Однако такой подход вполне применим для селекционных центров, где необходим тщательный анализ качества производителей в каждой породной группе.

Список литературы

1. Баденко Л.В. и др., Диагностические показатели физиологического состояния и жизнестойкости сеголетков карпа и растительноядных рыб / Л.В. Баденко, В.П. Чихачева, В.П., Н.М. Денисова, А.В. Гордиенко //Биологические основы и производственный опыт рыбохозяйственного и мелиоративного использования дальневосточных растительноядных рыб: тез.докл. X Всесоюзного совещания по проблемам освоения растительноядных рыб – М., 1984. – С. 115-116.
2. Веригин Б.В. Особенности отбора, связанные с качеством икры и потомства растительноядных рыб / Б.В. Веригин, А.П. Макеева //Селекция рыб - М.: Агропромиздат, 1989. С. 186-194
3. Владимиров, В.И. Качество родителей и жизнестойкость потомства на ранних этапах жизни у некоторых видов рыб /В.И. Владимиров, К.И. Семенов, В.Н. Жукинский // Теоретические основы рыбоводства. - М.: Наука, 1965. - С. 19-32.
4. Временные рекомендации по определению физиологического состояния по физиолого-биохимическим данным /А.А. Яржомбек, Н.Ф. Шмаков, В.В. Лиманский, Е.Н. Бекина. – М.: ВНИИПРХ, 1981. – 53 с.
5. Залепухин, В.В. Размеры и выживаемость личинок как проявление эндогенной разнокачественности в раннем онтогенезе рыб (на примере сазана) /В.В. Залепухин // Вестн. Астрахан.гос. техн. ун-та, 2005. - № 3 (26). – С. 113-121.

6. Залепухин, В.В. Анализ выживаемости не питающихся личинок при искусственном разведении карповых рыб /В.В. Залепухин // Успехи современного естествознания, 2006а - № 1. - С. 72-73.
7. Залепухин В.В. Концепция эндогенной разнокачественности в условиях искусственного воспроизводства карповых рыб: монография /В.В. Залепухин - Волгоград: Волгогр. научн. изд-во, 2006 б. – 320 с.
8. Лукьяненко В.И., Возрастно-весовой стандарт заводской молоди каспийских осетровых / В.И. Лукьяненко, Р.Ю. Касимов, А.А. Кокоза – Волгоград, 1984. – 229 с.
9. Маслова Н.И. Биологические основы племенного дела в рыбководстве и методы управления селекционным процессом. – М.: изд-во РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2011. – 578 с.
10. Никольский, Г.В. Теория динамики стада рыб как биологическая основа рациональной эксплуатации и воспроизводства рыбных ресурсов /Г.В. Никольский – М.: Пищевая промышленность, 1974. – 447 с.
11. Симонов, В.М. Способы оценки продукционных свойств объектов аквакультуры /В.М. Симонов, Е.В. Виноградов // Актуальные проблемы обеспечения продовольственной безопасности Юга России: инновационные технологии для сохранения биоресурсов, плодородия почв, мелиорации и водообеспечения: материалы международной научной конференции. – Ростов-на-Дону: изд-во ЮНЦ РАН, 2011. - С. 105-106.

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АКВАКУЛЬТУРЫ

Зуенко В.А.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», ecologya-zentr@yandex.ru,
<mailto:ecologya-zentr@yandex.ru>

PROBLEMS AND PROSPECTS OF THE DEVELOPMENT OF AGUACULTURE THE ORYOL REGION

Zuenko V.A.

Резюме: Проанализированы пути развития аквакультуры в Орловской области. Выявлены основные причины, снижающие эффективное использование прудового фонда для развития аквакультуры в регионе. Показана необходимость совершенствования юридической базы для развития аквакультуры, подготовки квалифицированных кадров для отрасли, применения наукоемких и ресурсосберегающих технологий для обеспечения населения региона качественной рыбной продукцией, создания рабочих мест в сельской местности.

Ключевые слова: аквакультура, импортозамещение, ресурсосберегающие технологии, рыбоводство, поликультура, акклиматизация, селекционно – племенная работа, корма, кадровое обеспечение отрасли.

Summary. The work provides insight into the ways of development of aquaculture in the Oryol Region . The main reasons reducing the pond resources efficiency for the development of aquaculture in the region were established. The necessity of improving of the legal base for the development of aquaculture, training of qualified personnel for the industry, application of science-based and resource-saving technologies providing the regional population with the quality fish products and creating jobs in the rural areas were defined.

Key words: aquaculture, import substitution, resource-saving technologies, fish farming, polyculture, acclimatization, stock breeding, feeds, human resourcing of the industry.

Орловская область - аграрный регион с вековыми традициями. На протяжении десятилетий агропромышленный комплекс остается одной из важнейших отраслей экономики региона, вносит значимый вклад в обеспечение продовольственной и экономической безопасности [1]. Агропром – это та отрасль, которая в региональной экономике постоянно показывает

положительную динамику. В секторе занято более 200 организаций, в которых трудятся 17,9 тыс. человек, а также 1211 крестьянских (фермерских) и 109 тыс. личных подсобных хозяйств. Удельный вес аграрной отрасли в валовом региональном продукте составляет около 14%. В денежном выражении объем реализованной продукции АПК достигает 110 миллиардов рублей. Орловщина по выпуску основных продуктов сельского хозяйства на душу населения занимает лидирующие позиции в России и в ЦФО. Уровень самообеспеченности по мясу - 133 %, по молоку – 104 %, по картофелю – 125 % [1]/ Однако с обеспечением населения рыбной продукцией существуют проблемы. По оперативным данным водопользователей Орловской области ежегодно производится 400 - 500 тонн товарной рыбы. При численности населения области 760 тыс. человек, потребность в рыбопродукции составляет свыше 15 тыс. т. (при норме потребления 20 кг/год на жителя).

Водный фонд Орловской области насчитывает свыше 2100 водотоков общей протяженностью 9154 км, в т.ч. около 180 водотоков длиной 10 или более километров и с общей протяженностью свыше 4000 км. Практически весь поверхностный сток с территории области уходит за её пределы. Имеющиеся на территории области пруды, водохранилища, озёра и болота, в основном, работают по принципу многолетнего пассивного регулирования стока, аккумулируя до 91,4 млн. м³ поверхностной влаги, что соответствует 2,6% общего стока среднего по водности года и всего около 4,0% от общего стока за год с минимальной водностью 95% обеспеченности. Водосборы рек разделены двумя водораздельными участками. Первый - проходит от г. Малоархангельска на север к д. Алексеевке, затем на северо-восток к станции Верховье и к д. Паньково. Этот участок является водоразделом между реками Окой, Зушей с её притоком Неручь и рекой Сосной с притоком р. Труды. В центральной части области расположены возвышенные холмы, представляющие собой водораздел рек Оки и Зуши, который в своей южной части в районе г. Малоархангельска соединяется с водоразделами Оки и Сосны, Оки и Десны. Второй водораздел - между бассейнами рек Оки и Десны, располагается в юго-западной части. Крупные реки Орловской области - Ока и Зуша используются для получения электроэнергии. На р. Оке работает гидроэлектростанция Шаховская, на реке Зуша - Новосильская и Лыковская.

Значение рыбохозяйственного комплекса определяется его ролью в продовольственном комплексе Орловской области, а именно: насыщение внутреннего рынка рыбной продукцией, увеличение доходной части областного и местного бюджетов, обеспечение притока инвестиций. Социальная значимость рыбного хозяйства состоит в обеспечении занятости населения и производстве рыбы и рыбной продукции по доступным для населения ценам.

Для осуществления товарного производства рыбы в области имеется 46 водоемов, оборудованных донными выпусками и рыбоприемниками, общей площадью 1,8 тыс. га. Однако в регионе отсутствует структура, координирующая деятельность по управлению, регулированию и рациональному использованию водных биологических ресурсов, в частности, организаций, осуществляющих производство товарной рыбы. Отсутствие координационной деятельности, а также физический и моральный износ производственных фондов, недостаток оборотных средств у основных производителей привели к сокращению объемов производства товарной рыбы.

По оперативным данным водопользователей Орловской области в 2017 году произведено около 500 тонн товарной рыбы, однако статистически достоверный учет отсутствует. На рынке преобладает рыба соседних регионов. Связано это, прежде всего, с тем, что в области практически не имеется мощностей, обеспечивающих длительную передержку и хранение товарной рыбы. В результате реализация рыбы производится оптом и сезонно (осенью) в другие регионы по заниженным ценам. Инвестиции в основной капитал в последние годы не превышают 1 процента уровня 1990 года, а физический износ основных производственных фондов составляет около 70 процентов. В силу экономических, технических и организационных причин прудовый фонд рыбоводных хозяйств всех форм собственности, занимающихся выращиванием товарной рыбы, используется малоэффективно. Рыбоводство ведется, в основном, на экстенсивной основе. Практически отсутствует механизм финансирования товарного рыбоводства с учетом сезонных затрат и специфики производственной деятельности. Имеются трудности с проведением лечебно-профилактических и рыбоводно-мелиоративных мероприятий, стареет техника, прудовый фонд, который требует реконструкции и капитального ремонта. Уровень доходов большей части рыбоводных хозяйств не позволяет увеличивать производство, поддерживать и обновлять материально-техническую базу. Кроме этого, из-за высоких цен на специализированные корма (особенно при мелкооптовых закупках) рыбоводные хозяйства вынуждены выращивать рыбу на естественной кормовой базе, кормах собственного производства.

Рост стоимости материального обеспечения рыбоводных процессов (цены на корма, электроэнергию, лекарственные средства, ГСМ, рыбопосадочный материал и др.), опережающий рыночные цены на рыбоводную продукцию, ведет к низкой эффективности экстенсивного производства и его снижению. Кризисные тенденции в развитии рыбохозяйственного комплекса приобрели свойства самоподдерживающегося процесса и определяют в перспективе возникновение следующих факторов:

- рост упущенной выгоды;

– обострение социально-экономической ситуации в районах, располагающих потенциальными водными ресурсами для производства товарной рыбы;

– увеличение поставок рыбной продукции из других регионов, в том числе импортной.

Основными сдерживающими факторами развития товарной аквакультуры, собственной переработки и реализации рыбной продукции на территории области, являются:

– высокая стоимость сбалансированных рыбных кормов, удобрений и лекарств;

– недостаток специалистов-рыбоводов;

– риски капиталовложений, связанных с длительным (2-х - 3-х летним) оборотом продукции;

– кредиты под оборотные средства выдаются банками сроком на 1 год, тогда как оборот продукции происходит преимущественно за 2-3 года;

– высокий уровень физического износа и прогрессирующее моральное старение основных средств;

– высокие цены на рыбопосадочный материал;

– отсутствие в большинстве хозяйств цехов передержки рыбы в целях ее постепенного сбыта;

– отсутствие развитой рыночной инфраструктуры реализации рыбной продукции, сложность реализации свежей рыбы (рынок в значительной мере насыщен привозной рыбой из южных и других регионов Российской Федерации, где ее себестоимость значительно ниже);

– необходимость декларирования безопасности гидротехнических сооружений даже на небольших прудах, которое по стоимости доходит до 0,5 млн. руб.;

– несовершенство нормативной правовой базы [3,4,5], а также механизмов устойчивого и долгосрочного управления водными биологическими ресурсами, обеспечивающих эффективное функционирование и развитие рыбного хозяйства [2].

Вышеназванные проблемы не могут быть решены сельскохозяйственными товаропроизводителями области самостоятельно без государственной поддержки и требуют системного, комплексного программно-целевого подхода.

Несмотря на существующие проблемы, рыбоводные хозяйства области имеют реальные возможности для увеличения производства товарной рыбы, необходимость которого диктуется потребностями внутреннего регионального рынка и обусловлено наличием природных, ресурсных, экономических и социальных предпосылок. Мировой и отечественный опыт показывает, что создание системы развития рыбохозяйственного комплекса является наиболее

приемлемым и оптимальным вариантом решения обозначенных проблем. При этом их включение в программную разработку дает возможность решить следующие задачи социально-экономического развития Орловской области:

- 1) повышение социально-экономического и научно-технического потенциала области;
- 2) выравнивание уровня социально-экономического и научно-технического развития территорий области;
- 3) формирование оптимальной территориальной и отраслевой структуры экономики области и ее развитие в соответствии с единой государственной и (или) областной политикой;
- 4) другие задачи, способствующие повышению уровня жизни населения области.

В области готовится Программа, направленная на создание, техническую и технологическую модернизацию мощностей по производству, переработке и реализации рыбной продукции, которая будет способствовать увеличению объемов производства и расширению ассортимента продукции, повышению ее конкурентоспособности и экономической эффективности. Наиболее прогрессивной формой организации рыбоводных хозяйств является сочетание индустриальных и прудовых методов рыбоводства. Индустриальная составляющая представляет собой установку замкнутого водоснабжения (УЗВ) или систему оборотного водоснабжения (СОВ). Ее функциями является содержание высокоценных особей маточного и ремонтного стад, обеспечение нерестовой компании, подращивание посадочного материала. Для товарного выращивания рыбы необходимо использовать нагульные площадки. Ими могут являться: пруд (пруды); садки установленные на реке, озере, водохранилище. Садки так же пригодны для содержания ремонтно-маточных стад. Рассматриваемая организация рыбоводного предприятия обладает неоспоримыми преимуществами, позволяющими говорить о возможности организации рентабельного крупного товарного рыбоводства: производство собственного качественного посадочного материала; использование потенциала всего спектра современных рыбоводных методов.

Предлагаемый проект носит модульный характер. На основании проведенных исследований будут даны обоснованные рекомендации по компоновке рыбоводного кластера (РК). Например: УЗВ + 500 га прудов + 100 садков, или СОВ + 1000 га прудов и т.д. Основные ожидаемые характеристики представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Характеристики развития аквакультуры в Орловской области

Параметр	Вариант		
	«Минимальный»	«Средний»	«Максимальный»
Задача	Удвоение продукции аквакультуры	Выход на средний уровень по ЦФО	Выход на 2-е место по ЦФО
Мощность РК, тонн	500	1000	2000
Виды рыб	Карп, растительноядные карповые, осетровые		
Стоимость продукции (валовая прибыль), млн. руб. тах	116,0	232,0	468,0
Чистая прибыль, млн. руб. тах	46,4	92,8	185,6
Рабочие места, шт.	30	55	65
Инвестиции, млн. руб.	70	140	200
Окупаемость проектов, год	не более 3,0		

Более детальная проработка проектов по каждому варианту, привязка проектов к конкретным водоемам (водоисточникам) предполагает выполнение научно-поисковых НИР, полевых и лабораторных исследований, составление на их основе концепции развития аквакультуры., разработка РБО на каждое конкретное рыбоводное предприятие (водоем), научное сопровождение проектов, подготовка кадров.

Список литературы:

1. Бутусов Д.В. Орловская область от экстенсивного земледелия к эффективному производству // Вестник агропромышленного комплекса, 2016, апрель/май, С.84 -85.
2. Зуенко В.А., Лактионов К.С., Правдин И.В., Кравцова Л.З, Ушакова Н.А. // Влияние кормового пробиотика на основе бактерий *Bacillus subtilis* на пищеварение рыб при садковом выращивании// Вопросы ихтиологии, 2017, том 57, №1, С.112 – 117.
3. Зуенко В.А., Низамов В.Т.К вопросу совершенствования законодательства при использовании внутренних водоемов для аквакультуры // Агротехника и энергообеспечение, ОрелГАУ, 2015, № 3 (7), С. 70-75.
4. Лыкин Е.Г. Защита конституционного права граждан на предпринимательскую деятельность в России: опыт, проблемы, перспективы. // Автореф. Дисс., Волгоград, 2006, 26 с.
5. Лыкин Е.Г. Роль института уполномоченного по защите предпринимателей в механизме реализации экономических прав и свобод // Современное общество и право. ФГБОУВПО Госуниверситет УНПК, 2014, № 1(14), С. 30-35.

СВЕДЕНИЯ О ВАРИАНТАХ ВЫРАЩИВАНИЯ РАКОВ

Ивченко А.А.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства»,
Федеральное агентство по рыболовству, kaspnirh@mail.ru

INFORMATION ON OPTIONS FOR GROWING CANCER

Ivchenko A.A.

Резюме. Статья посвящена сведениям об известных методах искусственного выращивания раков в прудах, бассейнах и садках. Дана историческая справка по использованию и производству раков. Представлены современные методы индустриального раководства. Приводится критический анализ многолетнего процесса искусственного выращивания речного рака. В качестве обсуждения предлагается данная статья.

Ключевые слова: речной рак, производство, вид, объект раководства

Summary. The article is devoted to information about known methods of artificial of cultivation of crayfish in ponds, basins and cages. A historical reference is given on the use and production of cancers. Present-day methods of industrial management are presented. Critical analysis of the long-term process of artificial cultivation of river crayfish is given. As a discussion, this article is proposed.

Key words: River poroduction, production, kind, object of the quidance

Первые описания размножения и развития пресноводных раков, называемых обычно речными раками, появились в начале XVIII века во Франции и принадлежат перу известного французского естествоиспытателя Реомюра (Reamur, 1712, 1719). Наряду с наблюдениями регенерации клешней у речных раков и размножения, автор даёт детальное и достаточно точное описание характерной линьки речных раков, благодаря чему оно представляет интерес до настоящего времени.

Во второй половине XIX века и в начале XX века появляются многочисленные исследования речных раков, среди которых можно выделить следующие основные направления: 1) исследования анатомии и физиологии; 2) классификация и распространение; 3) охрана и разведение в естественных водоёмах; 4) рачный промысел; 5) рачья чума [6].

До средних веков речные раки широко использовались в лечебных целях: пеплом сожжённых раков посыпали ранки от укусов змеи, бешеных собак. Варёных же раков использовали в пищу при истощении. В России до 1880 года.

спрос на раков был невелик. Их потребляли в основном гурманы Москвы и Петербурга. После 1880 раков стали экспортировать в Германию, Австрию, Францию, Румынию, Болгарию, Турцию. Промысел раков в России стал экономически выгодным. В 90-х гг. XX века мировая добыча речных раков составляла около 1500-2000 т в год. К постоянным потребителям речных раков относятся такие страны, как Франция, Испания, Португалия, Германия, Финляндия и др.

Наиболее перспективным направлением раководства организация искусственного разведения раков в хозяйствах различных форм собственности, которые могут быть полносистемными или выступать в качестве питомников или товарных ферм.

Весь технологический процесс промышленного выращивания речного рака можно условно разделить на три больших этапа:

1. Формирование маточного стада, его содержание и размножение.
2. Инкубация икры и получение молоди
3. Выращивание молоди до товарных размеров.

Для рентабельного ведения хозяйства и стабильного получения посадочного материала необходимо создание собственного маточного стада в заводских условиях. При этом создаются условия для генетического (гибридизация и селекция) управления репродуктивными свойствами раков.

Изначально производителей речных раков для хозяйства отбирают из естественных популяций, причем только из водоёма, который является экологически чистым. Ежегодно затем стадо раков пополняется таким же образом либо за счёт особей, которые выращены в искусственных условиях.

При культивировании раков следует учитывать особенности их биологии и параметры условий содержания:

1. В осенний период следует увеличить рацион, а также повысить его энергетическую ценность.
2. В осенний период с повышением температуры выше 5°C необходимо увеличить подачу кислорода.
3. В течение всего зимнего периода не допускать снижения кислорода в воде, а также повышения температуры воды выше 4-5 °C [4].

Технология содержания маточного стада раков предполагает комплекс мер по обеспечению летнего нагула производителей, процесса размножения, спаривания и откладки яиц самками, а также зимнего содержания раков.

Летом должны быть предусмотрены все условия для нормальной линьки и максимального роста раков. Основные требования при этом: отдельное содержание самок и самцов, наличие для них убежищ, которые снижают напряжённость каннибализма, соблюдение норм посадки, а также полноценное кормление.

При наступлении осеннего периода снижение температуры стимулирует особей раков к размножению. В период летнего нагула является благоприятной температура 17-18 °С, а к концу сентября она постепенно снижается до 7°С, а затем и до 4°С. Весь процесс размножения раков длится 57-60 дней.

В заводских условиях необходимо добиваться частых линек, при которых происходит весовой и линейный прирост [3].

Для увеличения поголовья раков уже сейчас следует заняться на базе заинтересованных хозяйств созданием питомников по выращиванию молоди и производителей раков, организацией товарных ферм на природных водоёмах для дорастивания посадочного материала до товарных размеров.

Начинающие астакологи (раководы) могут и должны использовать также опыт работ по разведению раков, по организации промысла и другим направлениям отрасли, накопленный такими энтузиастами, как К.Н. Будников (К.Н. Будников, 1932), Ф.Ф. Третьяков (Ф.Ф. Третьяков, **Ошибка! Недопустимый объект гиперссылки.**), А.А. Мажилис (А.А. Мажилис, 1973), А.А. Ярвекюльг (А.А. Ярвекюльг 1958), К.Б. Ставровский (К.Б. Ставровский, 1983), Л.А. Сугоняева (Л.А. Сугоняева, 1975), В.Д. Румянцев (В.Д. Румянцев, 1974) и многие другие. Эти люди заложили и разработали биологические основы экстенсивного и интенсивного раководства, предложили биотехнологию товарного выращивания речного рака.

По степени участия производителя в обеспечении получения конечного продукта в рамках данной формы можно выделить следующие направления:

- Прудовый метод предполагает выращивание товарных раков в специально оборудованных прудах. Этот метод позволяет заниматься интегрированным раководством, т.е. совместным выращиванием в прудах раков и рыбы, а также некоторых птиц. К нему относится также разведение раков в пойменных водоёмах, затолах, карьерах и т.д.;
- Садковый метод предусматривает выращивание раков до товара в садках, установленных в естественных или искусственных водоёмах и водотоках;
- Лотковый метод, или бассейновый – получение и выращивание товарных раков и полностью контролируемых условиях. Один из вариантов этого метода – культивирование в замкнутой системе водоснабжения.

Все выше перечисленные методы требуют обеспечения хозяйства посадочным материалом, либо полученным в самом хозяйстве, либо приобретенным в специализированных центрах. И в том, и другом случае подразумевается наличие специальных оборудованных инкубационно-личиночных комплексов [5].

В настоящее время в Астраханской области промысел раков сконцентрирован главным образом на ильменах подстепной зоны и Волго-

Ахтубинской поймы. Заселение ильменей жизнестойкой молодью, полученной от искусственного воспроизводства, даёт возможность компенсировать изъятие промыслом и реабилитировать водоёмы, потерявшие ракопродуктивность.

Наиболее перспективным способом получения товарного рака является его индустриальное выращивание в бассейнах, лотках, замкнутых или полузамкнутых системах. Перспективность данного направления определяется целым рядом преимуществ, отличающих его от других форм ракоразведения:

1. Осуществляется строгий контроль абиотических факторов среды и их регуляция (температура, кислород, уровень рН.);

2. Соблюдается поддержание оптимальных условий для роста и их корректировки в соответствии с возрастом и физиологическим состоянием раков;

3. Сокращаются сроки достижения товарных размеров за счёт оптимизации режима культивирования раков;

4. Устанавливается реальная возможность планирования и прогнозирования общего объёма конечной биомассы и её качества, обусловленная управлением параметрами среды;

5. Обеспечивается возможность регулирования сроков инкубации икры, выклева молоди и получения товарного рака в любой сезон в связи с потребностями рынка;

6. Достигается независимость от внешних метеорологических и других условий, исключающая возможность губительного воздействия сточных вод, а также заражения выращиваемых раков от диких сородичей и развития эпизоотий;

7. Обеспечивается контроль и проведение профилактических мер для предотвращения заболеваний [7].

Разработанная биотехнология по разведению речных раков на базе ФГБНУ КаспНИРХ [1], апробированная и показавшая хорошие производственные результаты на базе раководческого хозяйства «Братья Мамонтовы» Ахтубинского района Астраханской области является вариантом выше предложенной интенсивной формы выращивания раков. При ракопродуктивности 30 кг/га в Астраханской области данная биотехнология поможет вырастить до 5,6 тыс.т дополнительной продукции аквакультуры в рыбохозяйственных водоёмах р. Волги.

Список литературы

1. Колмыков Е.В. Инструкция по разведению речных раков. Изд-во: КаспНИРХ, Астрахань, 2004. - С. 6-15.

2. Кучин И.В. Охрана и разведение раков в озерах и реках. С-Пб., 1930. - 64 с.

3. Мицкевич О.И. Широкопалый рак // Рыбоводство и рыболовство, вып.№1. М.: 1994. - 31-33 с.
4. Мицкевич О.И. Потребление кислорода и пищи широкопалыми раками в весенний и осенний периоды при искусственном выращивании // Доклады и тезисы Международного симпозиума «Холодноводная аквакультура: старт в XXI век», Россия, СПб, 8-13 сентября 2003 г. – М. : ФГНУ «Росинформагротех», 2003 г.- С. 184-185.
5. Раководство и раководство на водоемах европейской части России. С-Пб., 2006. - С. 100-113.
6. Цукерзис Я. М. Биология широкопалого рака. Вильнюс. - Минтис, 1970, - С. 3-56.
7. Черкашина Н.Я. Рациональное использование прудовой площади при выращивании раков из рода *Astacus* / Сборник научных трудов // Вопросы интенсификации прудового рыбоводства. ВНИИПРХ, 1996. - С. 101-106.

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ БИОРЕСУРСОВ
УРАЛО-КАСПИЙСКОГО БАССЕЙНА**

Камелов А.К., Капанов Б.Б., Калдыбаев С.К., Улжабаева Г.С.

ТОО «Казэкопроект», г. Атырау, Республика Казахстан, askar.kamelov@mail.ru

THE PRESENT STATE OF BIORESOURCES OF URAL-CASPIAN POOL

Kamelov A.K., Kapanov B.B., Kaldybaev S.K., Ulzhabaeva G.S.

***Резюме.** Оценено состояние биологических ресурсов казахстанского сектора Каспийского моря. Приведена информация об ухудшении состояния популяций осетровых рыб в северо-восточном Каспии, наряду с сокращением численности, в их популяциях происходит и целый ряд других негативных изменений. Видовой состав и количественные показатели макрозообентоса характеризуют кормовую базу северо-восточной части Каспийского моря как благоприятную для нагула рыб. Запасы морских рыб находятся в удовлетворительном состоянии, однако их промысловому использованию препятствует отсутствие соответствующей материально-технической базы. Популяции полупроходных промысловых видов рыб находятся в стабильном состоянии. Оценены состояние каспийского тюленя и существующие для их популяции угрозы.*

***Ключевые слова:** биоресурсы, осетровые, морские, полупроходные, кормовая база, тюлени*

***Summary:** The state of biological resources of the Kazakhstan sector of the Caspian Sea is estimated. Information on the deterioration of the status of sturgeon populations in the northeastern Caspian Sea is provided. The fodder base is favorable for feeding fish. Stocks of sea and semi-migratory fish are in stable condition. The state of the Caspian seal and the threats existing for their population are estimated.*

***Key words:** bioresources, sturgeon, marine, semi-pass, fodder base, seals*

Урало-Каспийский бассейн - важнейший рыбохозяйственный водоем Казахстана. Промысловое значение имеют более 30 видов рыб.

Здесь обитает шесть видов осетровых рыб - белуга *Huso huso*, севрюга *Acipenser stellatus*, русский осетр *Acipenser gueldenstaedtii*, персидский осетр - *Acipenser persicus*, шип *Acipenser nudiventris* и стерлядь *Acipenser ruthenus*.

Пик промысла осетровых рыб приходится на 1970–1980 гг. XX века. В 1977 г. Общий вылов осетровых в реке Урал достиг максимальной величины – 10400 т, из которых 9870 т составляла севрюга. С 90-х годов начался резкий спад численности и уловов всех видов осетровых рыб Урало-Каспийского бассейна

[2]. Снижение их объемов продолжалось на протяжении 2000-х гг. и к 2008–2009 гг. вылов снизился до 11,3 т. В настоящее время в Урал на нерест заходят единичные особи осетровых, пропуск производителей на нерестилища практически отсутствует.

В 2010 г. Установлен мораторий на коммерческий лов осетровых рыб в Урало-Каспийском бассейне и в настоящее время только осетровым рыболовным заводам (ОРЗ) разрешается производить их отлов в р. Урал для искусственного воспроизводства. По данным ОРЗ, за последние годы уловы осетровых составляют всего 1,6 т.

Сокращение уловов в реке Урал было следствием стремительного сокращения численности и запасов осетровых рыб в Каспийском море. Наши исследования показали, что наряду с сокращением численности, в популяции осетровых рыб казахстанского сектора моря происходит и целый ряд негативных изменений, как снижение размерно-весовых и возрастных показателей, а также плодовитости особей [1].

Наибольший промысловый потенциал в ихтиоценозе казахстанского сектора Каспийского моря имеют морские рыбы. В настоящее время промысловое освоение морских рыб (сельдевые, кильки) не оказывает значительного влияния на их численность и запасы. Более того, выделенные объемы ежегодно не осваиваются по причине отсутствия соответствующего материально-технического обеспечения (флот, орудия лова и др.).

Популяции полупроходных промысловых видов рыб находятся в стабильном состоянии. Биологические показатели в пределах многолетних значений. Изменений структуры популяций, свидетельствующих о негативном воздействии промысла или воздействия иных неблагоприятных факторов не обнаружено. Наблюдаемые флуктуации численности рыб носят естественный характер.

В последние годы увеличивается численность кефали, что отразилось на ее уловах. Для полного освоения лимита кефали в пределах казахстанского сектора моря требуется расширение территории промысловых участков и ведение промысла на незакрепленной акватории моря.

Численность находящегося в Казахстане под запретом кутума в Северном Каспии в последние годы возросла, что делает возможной (с учетом ранее проводившихся научных исследований) рекомендацию о завершении многолетнего запрета на промысел этого вида, и начало промышленного освоения.

По состоянию развития кормовой базы пастбища северо-восточной части Каспийского моря рыб - бентофагов можно оценить, как среднепродуктивные. Наиболее благоприятными кормовыми угодьями явились мелководья (до 6,0 м), на которых развивалась основная масса слабо солонатоводных комплексов

моллюсков и ракообразных - основного источника откорма рыб - бентофагов. По численности в оба сезона доминировали черви (в среднем- 65,5%), по биомассе – моллюски (в среднем - 40,7%).

С 2006 года в Казахстане прекращен промысел каспийского тюленя. В 2008 году вид занесен в Красный Список МСОП по категории «находящийся под угрозой исчезновения». Основными, критическими, угрозами для тюленей являются прилов при незаконном лове осетровых рыб и браконьерская добыча. Серьезными угрозами могут стать болезни рыб, в том числе и массовые эпизоотии, влияние загрязнений на тюленей и ее пищевую цепь, снижение численности объектов питания, распространение инвазивных видов и глобальное изменение климата, вызывающее сокращение ледовых полей.

Дополнительная угроза биоресурсам Каспия в виде расширения добычи углеводородного сырья на море требует постоянного всестороннего мониторинга ее влияния на водные биоресурсы и среду их обитания и выполнения всех, разработанных на основе этого мониторинга, рекомендаций. Только при таких условиях возможно сохранение экосистемы Каспийского моря и его биоресурсов.

Список литературы

1. Камелов А.К., Попов Н.Н., Зыков Л.А. Современное состояние осетровых рыб в северо - восточной части Каспийского моря. «АГУ им. Х.Досмухамедова – региональная наука и образование» Мат. научно-практич.конф. посвященной 60-летию АГУ им. Х.Досмухамедова, октябрь 2010 г. Атырау, 2010. Т.2.- С. 315 – 317.

2. Ходоревская Р.П., Судаков Г.А., Романов А.А. Современное состояние запасов водных биологических ресурсов Каспийского бассейна. Вопросы рыболовства, 2007, том 8, №4(32). С.608-622.

УДК: 639

**ПОКАЗАТЕЛИ РЕПРОДУКТИВНОЙ БИОЛОГИИ КАРПА,
CYPRINUS CARPIO, В УСЛОВИЯХ ПРУДОВОЙ ПОЛИКУЛЬТУРЫ
УЗБЕКИСТАНА**

Камилов Б.Г.

Институт зоологии Академии наук Республики Узбекистан, bkam58@yandex.ru

**COMMON CARP, CYPRINUS CARPIO, REPRODUCTIVE BIOLOGY
CHARACTERISTICS IN CONDITIONS OF POND CULTURE IN
UZBEKISTAN**

Kamilov B.G.

***Резюме.** Исследовали созревание и плодовитость самок карпа в рыбхозах Узбекистана. У годовиков весной гонады были на I и II стадиях, у 2-годовиков – на I, II, III-IV и IV стадиях, у 3-годовиков – на II и IV стадиях, у 4-годовиков – на IV стадии зрелости. Первой половозрелости самки карпа достигают при длине тела 32 – 34 см в 2-,3-годовалом возрасте. Во всех возрастных группах выявлена положительная связь созревания и роста рыб. Абсолютная плодовитость у 2-4-годовалых самок длиной 32 – 45 см была 98,4 – 645 тысяч икринок, относительная 190,5 - 344,0 (в среднем 222,4) икринок/г массы тела. Рабочая плодовитость у самок длиной 47 – 80 см была 200 – 1600 (в среднем 650) мл овулировавшей икры. Размеры овулировавших икринок были 1,09 – 1,73 (в среднем 1,41) мм. Для развития технологии рекомендованы нормы отбора рыб в маточной стаде, начиная с первого года жизни.*

***Ключевые слова:** Прудовое рыбоводство, карп, Cyprinus carpio, созревание, плодовитость, Узбекистан*

***Summary.** Common carp, *Cyprinus carpio*, maturation and fecundity were studied in conditions of large-scale aquaculture hatchery in Uzbekistan. In spring, one-year-old females had gonads at stages I and II; 2-years-old females had gonads at stages I, II, III-IV and IV; 3-years-old females had gonads at stages II and IV; all 4-year-old females had gonads at stage IV. Common carp females mature for the first time at age II, III years when they reach standard body length (SL) 32-34 cm. In all age groups studied positive relationship between growth and maturation was determined. Absolute fecundity of 2-4-years-old females with body length 32-45 cm was 98.4 – 645 thousands eggs, relative fecundity was 190.5 – 344.0 (222.4 at average) eggs/g of body weight. Real fecundity (quantity of ovulated eggs after using of gonadotropic injections) of 4-5-years-old females with body length 47 – 80 cm was 200-1600 (650 at average) ml of eggs. Size of ovulated eggs was 1.09-1.73 (1.1 at average) mm. Recommendations for hatchery technology optimizing include strong*

norms of selection from the 1st year of life of common carp.

Key words: *Pond aquaculture, common carp, Cyprinus carpio, maturation, fecundity, Uzbekistan*

Карп - один из основных объектов рыбоводства в Узбекистане - обладает высокой экологической пластичностью. Рыбоводные пруды и технология прудового рыбоводства создавались для карпа, позднее в свободные экологические ниши в прудовой экосистеме ввели дальневосточные растительноядные рыбы. В Узбекистане основной породной группой является потомство украинского карпа. При этом, особенности репродуктивной биологии карпа в республике изучены фрагментарно [1, 4]. Целью данной работы было изучение показателей репродуктивной биологии самок карпа в условиях прудовой поликультуры в Узбекистане.

Материал собирали в 2011 – 2015 годах в рыбхозе «Балыкчи» Ташкентской области в апреле-мае. Рыб брали из уловов рыбоводов во время весенней бонитировки. У каждой особи измеряли длину тела до конца чешуйного покрова (SL) с точностью до 1 мм, определяли пол и стадию зрелости гонад, анализировали гистологические срезы гонад, окрашенные железным гематоксилином по Гейденгайну. Собирали чешую с середины тела для определения возраст и восстановления роста рыб по годам жизни. В выборке из 150 особей были рыбы длиной 5-87 см в возрасте 1 - 5 лет, т.е. все размерные и возрастные группы, используемые в прудовом рыбоводстве республики.

Созревание. *Рыбы в возрасте 1 год* достигали длины тела 8-25 (в среднем 17,7) см и общей массы 24-250 (в среднем 131) г. Среди годовалых самок были особи с гонадами как на I, так и на II стадиях зрелости. При этом I стадия была у рыб длиной до 15 см. Самки длиной более 15 см имели гонады на II стадии.

Двухгодовалые самки карпа достигали длины тела 18–33 (в среднем 25,0) см. У 20% особей данного возраста гонады находились все еще на I стадии зрелости, остальные 80% были на II стадии. Менее развитыми (на I стадии) были гонады у самых мелких в возрастной группе рыб длиной 18 - 21 (в среднем 19) см, в то время как II стадия развития гонад отмечена у более крупных особей длиной 17 - 33 (в среднем 25). Отметим, что в прудовых хозяйствах республики при используемой технологии большая часть карпов 2-леток реализуется как товарная, т.е. изымается из рыбхоза.

Трехгодовалые рыбы. В ремонтно-маточном стаде были особи длиной 29 – 47 (в среднем 33,4 см). У 54,5 % самок гонады были на II стадии, у - 45,5 %, - на III-IV и типичной IV стадии. Самки с гонадами на II стадии достигли 29 – 34 см длины тела, с гонадами на III-IV и IV стадиях были 32 см и более.

Четырехгодовалые рыбы маточного стада все была половозрелыми, имея гонады на III - IV, IV стадиях зрелости, длина тела была 35 – 87 см.

Плодовитость карпа. Каждая половозрелая особь карпа в рыбхозе представляет ценность, в связи с чем трудно изучать плодовитость. Нам удалось проанализировать только 2-4-годовалых половозрелых самок. В сборах 2-, 3-годовалые самки карпа были впервые созревающими, это были самки опытных ремонтных стад. При этом 2-годовалые рыбы обладали быстрым темпом роста: $SL_1 = 12 - 17$ см, $SL_2 = 29-38$ см. Впервые созревающие 3-годовалые самки имели чуть более медленный по годам жизни, но также быстрый для вида темп роста: $SL_1 = 10 - 16$ см, $SL_2 = 22-27$ см, $SL_3 = 32 - 38$ см. Наступление половозрелости у карпа обеих возрастных групп происходило при достижении длины тела (SL) – 30-32 см, массы тела 620-980 г. Группа самок в возрасте 4-года представлена полностью повторно созревающими особями.

Абсолютная плодовитость по возрастным группам приведена в таблице 1. Видно, что показатель был высоко вариабельным как в общем в формируемом маточном стаде, так и в пределах каждой возрастной группы. В общем, в стаде карпов без учета возрастов абсолютная плодовитость была выше у более крупных особей ($r_{SL-иап} = 0,84$), зависимость абсолютной плодовитости от длины тела самок достоверно характеризуется уравнением регрессии: $ИАП = 0,0033 * SL^{3,116}$ (где ИАП – индивидуальная абсолютная плодовитость, тыс. икринок, SL – длина тела до конца чешуйного покрова).

Таблица 1 - Абсолютная плодовитость самок карпа.

Возраст, лет	Длина, (SL), см	Плодовитость, тыс. икринок	
		Пределы	Среднее
2	32- 38	131-354	212
3	32 – 41	98,4-334	218
4	34 - 45	239-645	350

Относительная плодовитость самок карпа варьировала в пределах 190,5 - 344,0 (в среднем 222,4) икринок/г массы тела без внутренностей. Видно, что показатель также имеет вариабельность, но намного меньше по сравнению с индивидуальной абсолютной плодовитостью.

Рабочая плодовитость (количество икринок, выметываемое самками) является конечным продуктом всего племенного дела. Мы исследовали рыб маточного стада рыбхоза "Балыкчи" 2002-2003 гг. Самки были длиной 47-80 (в среднем 60,1) см, общей массой 2000-11000 (в среднем 5150) г в 3-8-годовалом возрасте. Инкубационную кампанию проводили в первой половине мая, применяя общепринятую методику искусственного воспроизводства с применением гипофизарных инъекций [2]. Самки карпа отдавали 200-1600 (в среднем 650) мл икры. Во времена плановой экономики нормативом была

величина 500 мл икры от самки карпа. Важно определить причины проявления разнокачественности.

Величина рабочей плодовитости варьировала независимо от размеров рыб ($r_{SL-pp} = 0,25$). Т.о., простой отбор самок по размерам тела во время весенней бонитировки не позволяет избежать вариабельности в величине рабочей плодовитости у производителей. К сожалению, мы не имели возможность проводить биологический анализ производителей карпа маточных стад вследствие их высокой ценности. Даже простой сбор чешуи приводил бы к травмированию самок в очень восприимчивый период, когда самки и так находятся под большим стрессом после гонадотропных инъекций и многократных манипуляций с ними. Тем не менее, наши данные в отношении племенного дела с карпом в рыбопитомниках Ташкентской области сразу позволяют считать, что стратегией племенного дела должно являться сокращение вариабельности созревания и формирования плодовитости.

Размеры овулировавших икринок. Для каждой исследованной самки создавали гистограммы размеров овулировавших икринок. У всех рыб характер распределения икринок по размерам приближался к нормальному, индивидуальных кривых распределения с асимметрией мы не встречали. Индивидуальные коэффициенты вариации диаметра икринок были 2,7-7,4.

Минимальные размеры икринок, выметанные самками, колебались в пределах 1,09-1,4 (в среднем 1,24) мм, максимальные - 1,4-1,73 (в среднем 1,56) мм. Средние индивидуальные размеры овулировавших икринок изменялись от 1,32 до 1,52 (в среднем 1,41) мм, коэффициент вариации показателя у самок выборки - 3,55 %, т.е. в основном показатель размера икринок довольно постоянная величина.

Обсуждение и рекомендации. В связи с производственной заинтересованностью в быстрых оборотах, дефицитом прудовых площадей и их стоимостью в рыбхозах республики производителей используют всего несколько лет, количество которых намного меньше видовых потенциалов продолжительности жизни рыб. В Узбекистане формируют маточные стада карпа в возрасте 3 - 5 лет. Следовательно, в маточных стадах имеют дело с самыми молодыми половозрелыми возрастными группами данного вида. В рыбхозах республики проводят нестрогий селективный отбор рыб, отбирая в ремонтное стадо более крупных рыб из товарного стада (т.е. из 2-леток), а также во время весенней бонитировки, отбирая производителей на воспроизводство в текущем году по размерам тела и по выраженности вторичных половых признаков. Т.о., в настоящее время проводят просто отбор рыб по размерам на стадии половозрелого организма. Указанное, как показали наши исследования, резко увеличивает разнокачественность рыб в маточном стаде по скорости созревания и по плодовитости.

У карпа в прудовых условиях республики переход гонад с I на II стадию зрелости не был привязан строго к какому-то определенному размеру рыб. В то же время переход к III стадии зрелости, т.е. к достижению половозрелости, гораздо более строго зависел от достижения самками длины до конца чешуйного покрова 32 - 34 см. В общем, самки карпа созревают в условиях Узбекистана в 2-3-годовалом возрасте. В среднем нормативная рабочая плодовитость (500 мл икры) выдерживается. Но эффективность племенного дела можно существенно увеличить, т.к. существенная доля самок-производителей дает рабочую плодовитость до 1600 мл (т.е. до 1,5 миллионов икринок).

Интерес представляет сравнение показателей карпа в рыбхозе с таковыми у дикого карпа (сазана) в среднем течении Сырдарьи (на берегу которого расположен рыбхоз «Балыкчи»). Ранее мы исследовали карпа в Айдаро-Арнасайской системе озер (среднее течение Сырдарьи), в которую ежегодно в промышленных масштабах с 1970х годов зарыбляют молодь карпа с «Балыкчи». В озерах были собраны самки карпа длиной 48,5 – 62,5 см [3]. Зарыбляемое стадо карпа нагуливаются в озере и с ростом рыб попадает под пресс рыболовства. В уловах карп начинает попадаться с достижения длины тела примерно 30 см, это крупные быстрорастущие особи поколения, начиная с двухлеток, а основная масса поколения – на третьем-четвертом годах жизни. Т.е. лов вылавливает часть впервые созревающих особей карпа, а в основном - повторно созревающих. Поколения практически полностью облавливаются промыслом в возрасте 3-4-года. Рыб крупнее 60 см стандартной длины тела и старше 4-годовалого возраста в наших выборках было в единичных количествах.

В озерах карп достигает первой половозрелости в 2-3-годовалом возрасте, индивидуальная абсолютная плодовитость - 228 – 574 (в среднем 381,6) тысяч икринок, индивидуальная относительная плодовитость – 85,6 – 176,5 (в среднем 124,4) икринок/г массы тела. Сравнение с нашими данными по культурному ремонтно-маточному стаду показывает, что прудовые рыбы-производители мельче производителей дикого нерестового стада. Однако, абсолютная плодовитость у прудовых рыб выше, чем у озерных. В прудовом маточном стаде и средняя относительная плодовитость намного выше чем у озерных рыб (различие средних двух выборок в обоих случаях достоверно). Т.о., современная культура формирования маточного стада позволяет реализовывать потенциал вида в развитии репродуктивной биологии. Рыбоводы стихийно проводят отбор рыб по более крупному размеру тела, переходят на более ранний нерест, чтобы увеличить вегетационный сезон, что видимо и сказалось на репродуктивной биологии культурного карпа.

В диких условиях высокая плодовитость рыб – это адаптация к рискованной ситуации внешнего оплодотворения, благодаря которой из огромного количества икринок в потомстве одной пары производителей до

половозрелого состояния доживет несколько единиц особей. Аквакультура с самого начала своего развития основана на создании условий протекции выживанию как можно большей доли в потомстве от выметанной икры. Ранее при диком нересте (в пруд сажали рыб-производителей, которые нерестовали на подводной растительности, а через месяц из пруда вылавливали мальков) от 100 рыб-производителей получали 5 - 20 тысяч сеголетков карпа. При заводском воспроизводстве от одной пары производителей получали 100 – 300 тысяч сеголетков. При индустриальном рыбоводстве выход должен быть еще более существенно увеличен, т.е. надо создавать еще более благоприятные условия для каждого рыбоводного цикла для выживания поколения, в том числе качественное кормление. Таким образом – высокая рабочая плодовитость рыб – основная стратегическая цель племенного дела! Наши исследования подтвердили общую зависимость: чем благоприятнее условия для популяции, особи, тем быстрее рост, тем больших размеров достигают рыбы, тем выше плодовитость. В развитии племенного дела следует создавать благоприятные условия для формирования как можно больших абсолютной и рабочей плодовитости у самок.

Основной целью стратегии можно рекомендовать выращивание быстросозревающих и высокоплодовитых производителей для маточного стада. Рекомендуем выращивать ремонтное стадо рыб уже с первого года жизни, создавая оптимальные условия. При этом, во время осенних или весенних пересадок рыб соответственно на зимовку или после зимовки проводить каждый год жизни рыб стада селективный отбор по размеру, т.е. оставлять только самых крупных. И это вплоть до последней весенней бонитировки, во время которой отбирают рыб непосредственно на размножение в данном году. Основываясь на предположении о прямой зависимости роста и созревания, отбор по большим размерам рыб выглядит вполне обоснованным. При осенней бонитировке сеголетков или весенней бонитировке годовиков ремонтного стада в условиях Узбекистана рекомендуем отбирать годовиков общей массой тела 60 г и крупнее, длиной тела (без хвоста) 13 см и крупнее, более мелких рыб – направлять в нагульные пруды для товарной рыбы (т.е. отбраковывать). Из 2-леток осенью (или 2-годовалых рыб при весенней бонитировке после облова зимовальных прудов) следует отбирать особей крупнее 400 г массы тела и 25 см длиной тела, из 3-годовалых – крупнее 1 кг и массы тела 32 см и более. В этом случае самки карпа будут достигать первой половозрелости в 3-года. С 4-годовалого возраста можно будет использовать самок в разведении в течении 2-3 лет. При этом подходе стадо будет намного более однообразным, что является важным для заводского воспроизводства, так как используют гонадотропные инъекции, рассчитываемые для самок по их размерам тела. Наши исследования показывают, что это будут стада высокопроизводительных 5-годовалых самок со

средней рабочей плодовитостью более 1 миллиона икринок/самку. Рыбохозяйственный сектор республики добьется существенного увеличения численности маточного стада на тех же площадях, что и в настоящее время.

Список литературы

1. Гафуров Э.Ш. Воспроизводительная способность сазана и серебряного карася озер системы Арнася. – В кн.: Биологические основы рыбного хозяйства Средней Азии и Казахстана, Фрунзе, Илим, 1978, с. 279 – 280.
2. Камилов Б.Г., Курбанов Р.Б., Салихов Т.В. Рыбоводство – разведение карповых рыб в Узбекистане, Ташкент: ChinorENK, 2003, 88 с.
3. Комракова М.Ю., Камилов Б.Г., Хабибуллин Д.А.. О различиях в показателях воспроизводительной способности зрелых самок *Cyprinus carpio* в естественных и искусственных условиях в Узбекистане. – ActaTashGU, 1998, 3, с. 10-12.
4. Шикидзе А.Л. Особенности размножения и созревания карпа в условиях Узбекистана. – В кн.: Экология и биология животных Узбекистана, Ташкент, Фан, 1969, с. 296 – 299.

**БЕЗОПАСНОСТЬ В СИСТЕМЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО
УПРАВЛЕНИЯ СОВРЕМЕННОЙ ДЕЛОВОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ**

Кириллов Н.П., Масликов В.А.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования «Российский государственный
социальный университет»*

**SAFETY IN THE SYSTEM OF SOCIAL-AND-ECOLOGICAL
MANAGEMENT OF THE MODERN BUSINESS ORGANIZATION**

Kirillov N.P., Maslikov V.A.

Резюме. В статье анализируются методологические основы социально-экологического механизма в системе управления современной деловой организацией. Главное внимание уделяется исследованию проблем в системе управления, обусловленных наличием социальных и экологических факторов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду с учетом требований Стратегии национальной безопасности Российской Федерации 2015 года.

Ключевые слова: организация, система, социальное, безопасность, экология, управление, загрязнение, мониторинг, антропоген, техносфера

Summary. The article analyzes the methodological basis of social and ecological mechanism in the management system of modern business organization. The main attention is paid to the study of problems in the management system caused by the presence of social and environmental factors that have a negative impact on the environment, taking into account the requirements of the national security Strategy of the Russian Federation in 2015.

Key words: organization, system, social, safety, ecology, management, pollution, monitoring, anthropogen, technosphere, social sphere

Актуальность данной статьи, обусловлена происходящими в нашей стране преобразованиями, касающихся всех без исключения сфер жизнедеятельности российского общества. Это касается всех видов управленческой деятельности с использованием как экономических инструментов так и экологических факторов в многоаспектной политике современных деловых организаций. Это подход предполагает необходимость исследования влияния безопасности на эффективность социально-экологического управления (далее - СЭУ) современной организацией.

Известно, что проблемы защиты человека от опасностей возникли параллельно с появлением на Земле наших предков. В этот период людям угрожали в основном опасные природные явления, а также представители

животного мира. Однако, в процессе эволюции, стали появляться опасности, автором которых стал сам человек.

В двадцатом веке вследствие развития техники интенсивность влияния физических и химических факторов нарастала, оказывая при этом негативное воздействие на окружающую среду. Это привело к тому, что **безопасность** **начинает** пониматься не только как природное, но и сложное социальное явление. По своему характеру оно представляет многоплановый и многогранный процесс в своих структурных составляющих. В его проявлениях отражаются противоречивые интересы в отношениях различных социальных субъектов и групп. Это обусловило проблему исследования безопасности субъективными позициями, неоднозначными оценками, фрагментарными суждениями различных научных направлений. Однако практика жизни доказала, что в методологическом плане представление о безопасности целесообразно иметь как целостном важнейшем социальном явлении [1].

Данный подход был заложен в российской науке о безопасности в начале 21 века. Безопасность в Российской Федерации понимается как состояние защищенности личности, общества и государства от внутренних и внешних угроз, при котором обеспечиваются реализация конституционных прав и свобод граждан Российской Федерации, достойные качество и уровень их жизни, суверенитет, независимость, государственная и территориальная целостность, устойчивое социально-экономическое развитие Российской Федерации. Согласно научного подхода, она (безопасность) включает в себя не только оборону страны, но и все виды безопасности, предусмотренные законодательством нашей страны. В структуру её входят государственная, общественная, информационная, экологическая, экономическая, транспортная, энергетическая безопасность, а также, безопасность личности[6].

Однако, практика жизни свидетельствует, что системы безопасности должны создаваться не только на федеральном уровне, но и в системах отдельных организаций, фирм и предприятий. Они должны представлять собой организованную систему специализированных структур, методов, средств, а также мероприятий, регламентирующих безопасность предпринимательской деятельности от внутренних и внешних угроз на соответствующем данной организации уровне [7].

Отношения безопасности носят субъектно-объектный характер, так как выражают требования граждан к безопасности различных объектов собственности различного назначения. Понятие **безопасности** должна рассматриваться не только как ценность, но и как цель, для достижения которой личность, общество или государство осуществляют определенные и адекватные действия [1].

Анализируя различные взгляды ученых к определению категории «безопасность», целесообразно отметить, что центральным звеном здесь являются понятия «субъект» и «объект» безопасности. В качестве субъекта и одновременно объекта безопасности могут выступать как отдельный человек, так и общество, государство. Причем, некоторые из них выступают сразу в нескольких ролях. Так, человек может выступать как в качестве отдельной личности, так и в качестве участника той или иной социальной группы и даже общества в целом. Государство как основной субъект безопасности, выступает в роли самостоятельного (национального) государства. Однако оно может выступать в качестве одного из элементов наднациональных образований (сообщества государств). При этом, важно отметить, что все три компонента (личность, общество, государство) одновременно выступают как объекты, так и субъекты безопасности, при главенствующей роли государства [7].

Поскольку безопасность неразрывно связана с экономическими, социальными, политическими, демографическими, научно-техническими и другими компонентами развития общества, а также с состоянием его культуры, духовной жизни людей, она представляет собой сложный социальный механизм, предназначенный для сохранения и развития системы ценностей и интересов данной организации. А отсюда следует вывод, что понятие «социальная система» включает в себя всю совокупность структур и социальных групп, а также отношения между ними во всех аспектах жизнедеятельности. Это касается как личности, так и общества, а также государства, которые, в нашем случае, представлены как социальные системы. Их дифференциация обусловлена решением конкретных вопросов, имеющих специфические задачи и функции, и выполняющих в жизни общества определенную функцию [4].

Таким образом системный подход в научных исследованиях, дает возможность анализировать конкретные ситуации в комплексе всех социально-экономических и экологических факторов, позволяет по-новому подойти к решению ряда актуальных проблем в вопросах безопасности, которое характеризуется как сложное социальное явление, отражающее противоречивые интересы в отношениях различных социальных субъектов в условиях возрастания роли и значения проблемы устойчивого развития всех социальных организаций.

Усиливающийся кризис окружающей природной среды обуславливает необходимость нового мировоззрения на представление единой системы «природа - общество». Усиление технической оснащенности современного человека, одновременно выявляет его полную зависимость от природных ресурсов, что детерминирует проблему безопасности российского общества, в части его экологической составляющей. Анализ содержания данных механизмов свидетельствует о том, что в их основе лежит диалектическая взаимосвязь

вопросов безопасности и проблем социального управления при разрешении вопросов по охране окружающей среды и на этой основе, устойчивого развития российского общества[8].

В основе данного развития лежит управление в социальной и экологической сферах нашего общества, обозначенное нами как социально-экологическое управление. Учитывая сложность и многогранность проблем, обуславливающих данный процесс, логично его исследование осуществлять исходя из анализа как социального, так и экологического компонентов. Этот подход повлечет за собой анализ особенностей социального и экологического управления не только раздельно, но и совместно, с объективным учетом их взаимовлияния друг на друга [2].

Особенности социального управления в направленном на реализацию управленческими кадрами социально-политических, экономических функций защиты нашего государства привело к осуществлению целого комплекса управленческих воздействий, включающих в себя организационные, социально-психологические, воспитательные, кадровые и др. [6]

Экологическое управление, в отличие от социального, является регламентированной правовыми нормами деятельностью органов управления всех уровней и форм собственности, а также работу юридических лиц и граждан, направленную на осуществление жизнедеятельности в сфере экологической безопасности и рационального природопользования.[7]

Экологический аспект социально-экологического управления находится в рамках объединяющей мысли, которая может сплотить все слаты российского общества и различные деловые организации не только в нашей стране, но и во всём мировом сообществе, ради сохранения его устойчивости. Такой путь заложен в идее перехода человечества на ноосферный путь развития, в ходе которого решение жизненных потребностей человека осуществляется с учётом интересов и потребностей будущих поколений на Земле[3].

Таким документом, закладывающим основы реализации обозначенной выше идеи, являются «Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года», разработка которого обусловлена процессом обеспечения экологической безопасности в Российской Федерации в условиях модернизации экономики с учётом её инновационного развития [5].

Данный документ определяет стратегическую цель и задачи государства по охране окружающей среды, обеспечению экологической безопасности, а также механизмы их реализации в нашей стране на долговременный период. При этом важно отметить, что среди основных исполнителей по решению задач в области сохранения благоприятной окружающей среды, биологического разнообразия и природных ресурсов для удовлетворения потребностей

нынешнего и будущих поколений выделены деловые организации различных уровней, на которых возложена особая роль в укреплении правопорядка в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности в Российской Федерации [5].

Таким образом, при осуществлении всех видов управленческой деятельности в деловых организациях необходимо учитывать его социально-экологическую составляющую, в основе которой лежит компонент безопасности, представляющий собой защищенность личности, общества и государства от внутренних и внешних угроз, обусловленных прежде всего социоприродными факторами на различных уровнях российского общества и государства с использованием как экономических инструментов, так и экологических факторов в многоаспектной политике современных деловых организаций. Это подход предполагает необходимость дальнейшего исследования влияния безопасности на эффективность социально-экологического управления современной организацией.

Список литературы

1. Безопасность жизнедеятельности. Кириллов Н.П. Учебное пособие для студентов гуманитарных вузов / Н. П. Кириллов, А. М. Романов. Международная акад. предпринимательства. Москва, 2007.
2. Климатическая доктрина Российской Федерации. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://news.kremlin.ru/news/6365/print> (дата: 7.02.18).
3. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 17 ноября 2008 г. N 1662-р) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/94365/> (дата обращения: 7.02.18).
4. Масликов, В.А. Органическая модель устойчивого развития общества / В.А. Масликов. Социальная политика и социология. 2017. Т. 16. № 1 (120). С. 114-122. Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://news.kremlin.ru/news/15177/print> (дата обращения: 7.02.18)
5. Социально-экологический мониторинг: теоретико-правовые вопросы. Кириллов Н.П. Ученые записки Российского государственного социального университета. 2009. №5. С.99-108.
6. Социально-экологическое управление военной организацией: вопросы теории и практики. Бондаренко В.Ф., Кириллов Н.П. Социальная политика и социология. 2012. № 5 (83). С. 13-27.
7. Экология. Усанов В.Е., Кириллов Н.П. Москва. 2009.

РЫБОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ КОМПЛЕКС ВОЛГО-КАСПИЯ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Кокоза А.А.¹, Григорьев В.А.²

¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Астраханский государственный технический университет.

²Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Федеральный исследовательский центр Южный научный центр Российской академии наук»

FISHERY COMPLEX OF THE VOLGA-CASPIAN SEA: PROBLEMS AND PROSPECTS

Kokoza A.A., Grigoriev V.A.

Резюме. В данной публикации в краткой форме приводятся данные уловов основных промысловых видов рыб в начале прошлого столетия в бассейне Каспия и основные факторы подрыва численности и видового состава проходных и полупроходных видов рыб в этом водоеме, а также высказано мнение о кризисном состоянии рыбохозяйственного комплекса на современном этапе. Среди назревших проблем доминирующей из них, является сохранение генофонда в особенности проходных видов. Высказано мнение о необходимости оптимизации подготовки специалистов по направлению «Аквакультура и водные биоресурсы».

Ключевые слова: Волго-Каспийский бассейн, биоресурсы, проходные, полупроходные и туводные виды рыб, антропогенные факторы, сохранение генофонда исчезающих видов

Summary. This publication briefly presents the data of catches of the main commercial fish species in the Caspian basin at the beginning of the last century and the main factors of undermining the number and species composition of the passing and semi-passing fish species in this reservoir, as well as the opinion on the crisis state of the fisheries complex at the present stage. Among the pressing problems of the dominant of them is the preservation of the gene pool in particular anadromous species. To our opinion it is necessary to optimize the training of specialists in the direction of "Aquaculture and water bioresources".

Key words: the Volga-Caspian basin, biological resources, anadromous, semi-anadromous and freshwater species, anthropogenic factors, preservation of gene pools of endangered species

В прошлом столетии, а вернее в первой его половине Каспийский бассейн среди внутренних водоемов страны, занимал лидирующие позиции по объемам добычи биоресурсов. Следует напомнить, что в прошлом в Каспии вылавливали свыше 6,0 миллионов центнеров рыбы, в том числе около 2 миллионов центнеров крупночастиковых видов, свыше 1,0 миллиона сельдей, более 2,5 миллионов центнеров воблы. Все же особый статус этого водоема состоял в уникальных запасах и многообразии видового состава осетровых рыб, уловы которых в прошлом столетии достигали 25-27 тыс.т. в год. По отношению к мировым запасам это составляло до 85-90 %. Однако за короткое, по историческим меркам время, т.е. за истекшие 15-20 лет произошло обвальное сокращение численности популяций этих видов рыб. На современном этапе добыча осетровых рыб в бассейне Каспия не превышает 1,0-1,5 тыс. т., а квота Астраханской области не более 0,3-0,4 тыс. т. выделяемая для целей искусственного воспроизводства и науки. Среди причин вызвавших столь стремительный подрыв богатейших запасов этой уникальной реликтовой ихтиофауны, однозначно, являются комплекс антропогенных факторов. Из них, прежде всего, следует выделить беспрецедентную вспышку незаконного промысла осетровых рыб, как в море, так и на путях нерестовых миграций. Так по данным науки, незаконное изъятие осетровых рыб, превышает в 15-20 раз в сравнении с официальными уловами. За последние годы ослабла реакция науки и природоохранных структур, на постоянное нарушение режима попусков воды волгоградской ГЭС, деятельность которой, свелась в основном, к интересам энергетиков, без учета требований рыбного и сельского хозяйства Нижнего Поволжья. Так называемые «рваные» сбросы воды этой плотиной в зимнее время, ухудшают зимовку рыб, а минимальные, зачастую несвоевременные весенние попуски, являются причиной массовой гибели отложенной икры и молоди рыб в отшнуровавшихся участках весеннее затопляемых нерестилищ. Не лимитированный и не контролируемый массовый приток в Нижнее Поволжье т.н. любителей рыболовов с низкой культурой отношения к природе, приводит к тотальному загрязнению водотоков бытовыми отходами. Возросшее число т.н. баз отдыха в дельте Волги с насыщением маломерного флота, явилось следствием потери многими второстепенными водотоками в пополнении численности поколениями туводных и полупроходных видов рыб. Заметную «помощь» в усиливающейся нагрузке на экосистему Нижнего Поволжья, сыграла также несовершенная законодательная база по наказанию браконьеров всех мастей и разного рода организаций, нарушающих основные принципы природопользования.

Из литературных данных известно, что численность морских видов рыб, во многом зависит от состояния кормовой базы, в комплексе которой, заметное место занимали каспийские кильки и другие мелкие формы рыб являющихся

важнейшей составной частью пищевой цепи. «Вселение» в Каспий т.н. гребневика негативно отразилось на кормовой базе в этом водоеме.

В частности, значимое место среди ряда видов каспийских сельдей, особо славилась сельдь-черноспинка, уловы которой в прошлом столетии достигали более 4,0 тыс. т. В настоящее время они не превышают 0,06-0,07 тыс. Промысел каспийской воблы в период 1991-1995 годы достигал 16-17 тыс. т. против 1,7-2,0 тыс. тонн в настоящее время. Безусловно, что численность этих видов рыб зависит от интенсивности промысла, загрязнения водоема и других факторов, однако доминирующим из них является состояние кормовой базы в общем комплексе пищевой цепочки.

Особую озабоченность среди проходных видов вызывает состояние популяции белорыбицы, которая оказалась на грани исчезновения. Преждевременное открытие промысла белорыбицы в начале текущего столетия, негативно отразилось на ее запасах. В то время численность этого вида, еще не достигла устойчивого состояния. Известно, что после ввода в эксплуатацию волгоградской ГЭС, воспроизводство белорыбицы полностью определяется масштабами искусственного воспроизводства, оказавшегося в последние годы в кризисном состоянии. Предвидя осложнение с обеспечением рыбоводных заводов дикими производителями, в КаспНИРХе были успешно начаты исследования по формированию продукционных стад данного вида. Однако по непонятной причине эти важные наработки были свернуты, с последующей их переориентацией на коммерческую основу которые, закончились, в итоге, полным провалом. Анализ современного состояния заводского воспроизводства молоди белорыбицы показывает, что за последние годы она носит т.н. рваный характер, характеризуясь нулевыми или поштучными показателями. Сложившаяся кризисная ситуация с воспроизводством данного вида вызывает озабоченность его дальнейшей судьбе. Из единичных самок и самцов белорыбицы отлавливаемых для воспроизводства, необходимо часть молоди использовать при научной поддержке для формирования продукционных стад. Сегодня еще не потеряна возможность сохранения генофонда этого уникального вида каспийской реликтовой ихтиофауны как это произошло с азовскими проходными видами.

В нескольких словах целесообразно затронуть состояние искусственного воспроизводства полупроходных видов каспийской ихтиофауны. В прошлом столетии такие виды как сазан, судак, лещ и в незначительных количествах сом, выращивались на нерестово-выростных хозяйствах (НВХ) Нижней Волги. Безусловно, деятельность этих рыбоводных хозяйств в то время, оказала положительное влияние на пополнение численности популяций этих видов полупроходных рыб. Однако существенные энерготраты на обводнение огромных по площади выростных водоемов, с последующим переводом на

самопроизвольное заполнение в паводковый период, а также перевод НВХ на остаточный принцип финансирования, привело за последние годы к существенному снижению эффективности этой биотехнологии. Наряду с этим, передел водных и земельных ресурсов, явилось причиной вывода части этих рыбоводных хозяйств из прямого их назначения. С учетом этого роль НВХ в пополнении численности популяций полупроходных видов рыб в Нижневолжском регионе, скорее всего, приобрело необратимый характер. Поэтому в сложившихся условиях, воспроизводство полупроходной ихтиофауны необходимо переориентировать на интенсивные биотехнологии взамен устаревшим. К сожалению, исследования в этом направлении в настоящее время не получили должного развития, тем более на фоне ухудшающихся естественных условий воспроизводства туводных и полупроходных видов рыб.

В общем можно отметить, что за последние годы запасы ценных промысловых видов рыб в Волго-Каспийском регионе подорваны. Прежде всего, это касается проходных и полупроходных видов. Лишь немногие популяции оказались в более или менее равновесном состоянии, как например окунь, серебряный карась, морские кефали и другие менее значимы для промысла виды рыб. Не случайно, что после зарегулирования основных нерестовых рек Каспийского бассейна внимание науки было уделено сохранению проходных и полупроходных видов. Следует напомнить, что именно учеными нашей страны были разработаны фундаментальные теоретические и практические основы сохранения уникальных представителей реликтовой ихтиофауны и других ценных видов рыб послужившие основой развития мировой аквакультуры. Тем не менее, на фоне подрыва биоресурсов в особенности в водоемах Юга России, усиливается тенденция ревизии теоретических и практических основ связанных с проблемой искусственного воспроизводства проходных и полупроходных видов рыб. К примеру, состоявшееся 26-27 июня 2013 г заседание Ученого совета КаспНИИРХа, было посвящено пересмотру стандарта молоди осетровых рыб выращиваемой на ОРЗ Каспийского и Азовского бассейнов. Основным критерием при этом, судя по незначительным докладам, в качестве основного показателя является масса молоди, а ее выживаемость в морской период жизни оценивается по теоретическим коэффициентам А.Н. Державина. Однако, глубокого экспериментального обоснования с учетом физиологического статуса, видовых особенностей разно-размерного потомства выращенного в неадекватных условиях, а также на основе поведенческих реакций укрупненной молоди после выпуска в естественные условия, среди заслушанных докладов найти не удалось. Наряду с этим, в решении этого совета записано о разработке и рекомендовано к внедрению на ОРЗ укрупненной молоди осетровых рыб как «ноу-хау». В истории развития отечественного осетроводства четко

зафиксировано, что этот вопрос был успешно начат известными русскими учеными, еще в позапрошлом столетии. При этом в товарном осетроводстве накоплен громадный опыт по культивированию осетровых рыб разного возраста, начиная с личиночного этапа вплоть до половой зрелости. Проскальзывает мнение о нецелесообразности размещения заводской молоди осетровых рыб, с присущим для нее пассивным поведением, на морские пастбища Северного Каспия. В данном сообщении нет необходимости в деталях рассматривать такие примеры. Важно отметить, что за последние годы складывается или уже сложилась негативная ситуация с пополнением численности популяций, прежде всего, проходных и полупроходных видов. В тоже время, разработка современных биотехнологий по аквакультуре приобрела вялотекущий характер. Если в прошлом столетии рыбохозяйственная наука занимала ведущие позиции в мире, то за последние годы она потеряла свое приоритетное значение. В связи с этим считаем, что на фоне усиливающейся тенденции потери естественного генофонда, прежде всего, проходных видов каспийской реликтовой ихтиофауны, ведущим направлением должно стать - это сохранение исчезающих видов. Одновременно необходимо возобновить исследования по разработке сбалансированных стартовых и продукционных комбикормов, сочетав при этом видовые потребности рыб. Важно, на наш взгляд, приступить к разработке технической инфраструктуры для выращивания производителей по принципу «от икры до икры» и для доместикации диких рыб. Что касается других проблемных вопросов в рыбоводстве, то мы не сомневаемся, что они будут успешно решаться при условии наличия необходимого количества производителей независимо от их видовой принадлежности.

Сегодня, очевидно, что возобновить былые запасы ихтиофауны в Волго-Каспийском бассейне проблематично. Поэтому в качестве альтернативы необходимо развивать товарное рыбоводство. В пределах территориальных границ РФ перспективными регионами являются Дагестан с наличием здесь тепловодных источников, а также прибрежной морской зоны Каспия. На Нижней Волге перспективным районом может стать коренной участок р. Волга и Волго-Ахтубинская пойма протяженностью свыше 600 км. За последние годы свернуты исследования в республике Калмыкия по развитию аквакультуры как в прибрежной зоне Северного Каспия, а также использования артезианских водоисточников.

В нескольких словах, считаем важным, коснуться проблемы вузовской подготовки специалистов для обеспечения рыбоводных хозяйств. На фоне сокращения численности популяций промысловых видов рыб и с усложнением биотехнологий их искусственного воспроизводства и товарного выращивания, перевод студентов на 4-х летний срок обучения с учетом этих двух слагающих, равно как и соотношение набора бакалавров и магистров, не сочетается. В

прошлом, подготовкой первичного звена специалистов успешно справлялись техникумы. В настоящее время приток бакалавров в отрасль минимален, прежде всего, из-за отсутствия социальной поддержки, а сам статус бакалаврского образования, ограничивает возможности для дальнейшего профессионального роста. Нельзя также обойти стороной проблему назначения руководителями региональных филиалов «Главрыбвода». В частности, для нас непонятным является, что вопросами рыбохозяйственной науки со сложной биологией представителей ихтиофауны и популяционной их структурой и взаимоотношением их со средой обитания, стали решать специалисты с непрофильным образованием, что зачастую многие решения по оптимизации рыбохозяйственного комплекса выходят за рамки разумных решений.

УДК: 639.3; 631.589.2; 631.17.

**ПРИНЦИПЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕЖДУ ОРГАНИЗМАМИ - КАК
ОСНОВА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПОЛУЧЕНИЯ
ПРОДУКЦИИ В РЫБОВОДСТВЕ**

Корягина Н.Ю.

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Всероссийский
научно-исследовательский институт ирригационного рыбоводства,
fish-vniir@mail.ru*

**PRINCIPLES OF INTERACTION BETWEEN ORGANISMS - AS THE
BASIS OF TECHNOLOGICAL PROCESSES OF OBTAINING
PRODUCTION IN PISCICULTURE**

Koryagina N.Yu.

***Резюме.** Интеграция одно из направлений в аквакультуре, позволяющее повышать выход продукции, рационально использовать имеющиеся ресурсы. Дисбаланс среди составляющих интегрированной системы может приводить к отрицательному результату в её работе. Цель работы определить принципы создания устойчивой, жизнеспособной системы. Установлено, что баланс системы поддерживается за счет взаимосвязи между организмами в ней, создающих необходимую среду друг для друга.*

***Ключевые слова:** принципы взаимодействия, аквапоника. баланс системы*

***Summary.** Integration is one of the directions in aquaculture, allowing to increase the output of products, to rationally use available resources. Imbalance among the components of the integrated system can lead to a negative result in its work. The purpose of the work is to define the principles of creating a sustainable, viable system. It is established that the balance of the system is maintained through the interconnection between the organisms in it, creating the necessary environment for each other.*

***Key words:** principles of interaction, aquaponics, balance of the system*

В рыбоводстве, с целью повышения выхода продукции и сокращения затрат на её производство, часто используют интегрированные технологии по совместному выращиванию рыбы с другой сельскохозяйственной продукцией.

Интеграции может дать как положительным, так и отрицательный эффект. При формировании интегрированного производства не всегда заведомо учитываются степень влияния всех компонентов формируемого производства, что может дать не только положительный эффект, но и при неправильном

балансе объектов интегрирования, привести к нарушению работы всей системы в целом.

Целью данной работы – определить основные принципы взаимодействия между организмами в интегрированных системах.

Для устойчивой работы интегрированной системы необходимо динамическое равновесие всех её компонентов.

Одним из таких производств является аквапонная система - комплексный подход к эффективной и устойчивой интенсификации сельского хозяйства, которая удовлетворяет потребности организмов при недостатке воды, осуществляющаяся в не традиционных местах для сельского хозяйства и на малопродуктивных землях.

Она сочетает в себе аквакультуру (выращивание водных животных) и гидропонику (выращивание растений без почвы), на основе принципов мутуализма, в закрытых рециркуляционных системах [2].

Основными объектами аквапонной искусственно созданной экосистемы являются три типа живых организмов: *водные животные* (рыба, моллюски, речные раки), *растения* и *бактерии*.

Аквапонная система построена на принципах взаимовыгодного влияния, между участвующими в ней организмами:

1) *Каждый организм в сформированной системе подобран так, что является необходимым для её работы.*

Экосистема в аквапоническом подразделении полностью зависит от *бактерии*: если они отсутствуют или не функционируют должным образом, то это может привести к гибели в системе её объектов. Бактерии соединяют рыбные отходы (перерабатывая их до доступных питательных веществ) с растениями. Для эффективной работы системы производят подбор колоний бактерий. Наибольшее внимания заслуживают нитрофицирующие и гетеротрофные бактерии. Нитрофицирующие, аммоний-окисляющие бактерии (АОБ) - род *Nitrosomonas* - поглощают кислород, превращая аммиак (NH_3) в нитрит (NO_2^-), а затем нитрит-окисляющие бактерии (НОБ) - род *Nitrobacter* - конвертируют (окисляют) нитрит (NO_2^-) в нитрат (NO_3^-). Нитрифицирующие бактерии воспроизводятся относительно медленно: для образования колоний требуется несколько дней, а то и недель, что должно учитываться при создании аквапонной системы. Гетеротрофные бактерии, растущие быстрее (за часы, а не за дни), разлагают твердые отходы, освобождая часть питательных веществ (минерализация) в воду. Некоторые типы бактерий вредны, для развития организмов в системе, например, сульфатно-восстановительная группа: в анаэробных условиях (без кислорода) они получают энергию через окислительно-восстановительную реакцию с использованием серы, в результате чего образуется сероводород (H_2S), в следствии чего образуются застойные

гнилостные участки в воде, чрезвычайно токсичные для рыб. Для предотвращения их роста, необходимо обеспечить адекватную аэрацию и увеличить механическую фильтрацию для предотвращения накопления осадка. Не следует сажать много рыбы до полного развития положительных колоний бактерий в системе.

Рыбе и другим водным организмам для роста, развития, здоровья требуется полноценный корм с правильным балансом белков, углеводов, жиров, витаминов и минералов. Так же имеет значение размер кормовых гранул (2 - 10 мм в зависимости от размера рыбы), плавающий корм или опускается на дно. Рыба съедает корм за 30 минут, после чего следует удалять остатки пищи, засоряющие воду, ухудшающие её качество. Подбор рыб для системы производят в зависимости от темпов роста, вида рыб. Наиболее подходящими являются тилапия, карп, толстолобик, белый амур, баррамунди, нефритовый окунь, сом, форель, лосось, мюррейская треска и большеротый окунь.

Растения подбирают с учетом спроса их на биогенные вещества: - растения с низким требованием биогенных веществ (листовая зелень - салат, базилик и др. - и травы), - растения с высоким требованием биогенных веществ (помидоры, баклажаны, огурцы, цуккини, клубника и перец), - растения со средним требованием биогенных веществ (капуста, цветная капуста, брокколи и кольраби). Так же используют посадку растений - компаньонов и учитывают способы посадки растений (шахматный ступенчатый и т.д.) и способы сбора растений.

2) Для работы системы необходим количественно сбалансированный состав организмов.

В аквапонике рыбы, растения и бактерии должны находиться в динамическом равновесии – сбалансированно, за счет их взаимосвязей:

- рыба должна снабжать растения достаточными питательными веществами (остатки корма и экскременты);
- растения фильтруют воду для рыбы;
- биофильтр должен быть достаточно большим, чтобы обрабатывать все отходы рыбы, переводя их в доступное состояние для растений;
- вода, в качестве связующего компонента всей системы.

Для достижения максимальной производительности системы требуется поддержание соответствующего баланса – *соотношения биомассы* - между рыбой, спросом на питательные вещества растений и достаточными площадями биофильтров для роста бактериальных колоний, преобразующих все отходы в питательные вещества. Тогда аквапоника становится саморегулирующейся системой.

Особое внимание при балансе системы уделяют:

- *мониторингу здоровья* водных организмов и растений;

- скорости подачи комбикорма рыбам (моллюскам, речным ракам): какое количество корма ежедневно давать на квадратный метр площади систем (при выращивании листовых овощей - 40-50 г/м²/день; плодовых- 50-80г/м²/день);

- тестированию воды: высокое содержание аммиака и нитритов в ней - недостаточная биофильтрация, низкий уровень нитратов указывает на избыточность растений и недостаток рыб; увеличение концентрации нитратов - желательно и указывает на достаточное количество питательных веществ для растений, но этот показатель не должен превышать 150 мг/литр.

3. Следует обеспечить организм необходимые условия среды, для максимальной эффективности их функционирования.

Вода является средой, через которую растения получают питательные вещества, а водные организмы получает кислород.

Основными параметрами качества воды являются: растворенный кислород (DO) (6-8 мг/л), pH (6-7), температура воды (18-30°C), аммиак (0 мг/л), нитраты (5-150 мг/л), нитриты (0 мг/л) и карбонатная жесткость (KH) (60-140 мг/л) [1].

Особое внимание уделяется качеству воды при запуске системы: в начале запуска (3-5-недель) необходимо добавлять источники аммиака в концентрации 1-2 мг/л, чтобы стимулировать рост нитрифицирующих бактерий (с контролем по аммиаку, нитритам, нитратам): пик и последующее падение аммиака и нитрита до начала их накопления, свидетельствуют о начале работы фильтра. Рыба и растения высаживаются только тогда, когда уровни аммиака и нитрита снизились (0 мг/л), а уровень нитрата начинает расти. Для нитрификации необходимы: большая площадь поверхности для колонизации бактериями; pH воды должна быть в диапазоне 6-7; температура воды от 17 до 34°C; уровень растворённого кислорода 4-8 мг/л; защита от прямого воздействия солнечного света.

Крайне важно поддерживать и управлять здоровьем бактериальных колоний в системе во все времена, чтобы сохранить уровень аммиака близким к нулю. Для этого учитывают следующие параметры, влияющие на рост нитрифицирующих бактерий, поддерживающих биофильтры в здоровом состоянии: *достаточные площади поверхности* развития колоний бактерий и *качество* воды.

Площади поверхности биофильтров определяются количеством аммиака, которое бактерии способны метаболизировать. Колонии бактерий будут процветать в зависимости от биомассы рыбы и конструкции системы на любом субстрате: корнях растений, стенках бассейна и внутри труб, способных обеспечить адекватную площадь. Система с высокой плотностью зарыбления требуют отдельного компонента биофильтрации, где материалом служат вулканический туф, гравий, шарики промышленного пластика или керамзит, с большой площадью поверхности.

Среди показателей качества воды для биофильтров уделяют особое внимание рН воды (6-8,5), температуре (17-37°C), растворенному кислороду (4-8 мг/л), ультрафиолетовому свету (боятся ультрафиолетового (УФ) света, особенно в период зарождения бактериальных колоний (3-5 дней) при настройке аквапоники.

Заключение.

В основе сбалансированной системы все организмы работают вместе во взаимосвязи, создавая здоровую среду друг для друга. Рыбы обеспечивают питание растениям, а растения и микроорганизмы очищают воду для рыбы. Суть метода — в использовании отходов (азотистых, фосфорных, углекислого газа) жизнедеятельности водных животных (рыб, креветок) в качестве питательной среды для растений. Непрерывное образование питательных веществ из отходов предотвращает истощение питательных веществ, а их поглощение растениями предотвращает накопление метаболитических веществ, расширяет возможности использования воды и уменьшает выбросы в окружающую среду. Таким образом, аквапоника позволяет снизить ограничения, наблюдаемые в гидропонике (зависимость от климатических зон регионов мира, энергоёмкость, ресурсоемкость, необходимость ежедневного обслуживания) и аквакультуре (узкие температурные диапазоны и т.д.).

Исходя из вышеперечисленных принципов работы аквапонных установок, можно создавать системы с другими биологическими компонентами, позволяющими получать разнообразную, полезную продукцию с наименьшими затратами и независимо от условий среды, температурных факторов, наличия водных источников и прочего.

Список литературы

1. Somerville C., Cohen M., Pantanella E., Stankus A., Lovatelli A. Small-scale aquaponic food production. Integrated fish and plant farming. FAO Paper – Rome: Fisheries and Aquaculture Technical FAO, 2014: - № 589. - 262 pp. ISBN: 9789251085325
2. Timmons M. B., Ebeling J. M. Recirculating Aquaculture Cayuga Aqua Ventures, Ithaca, NY. 2002.- P. 354.

УДК 336

УСТОЙЧИВОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ (НА ПРИМЕРЕ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ)

Котелевская Н.К.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт экономики и организации агропромышленного комплекса центрально-черноземного района Российской Федерации» (ФГБНУ НИИАПК ЦЧР России), nii eoark@mail.ru

SUSTAINABLE USE OF LAND RESOURCES (ON THE EXAMPLE OF THE VORONEZH REGION)

Kotelevskaya N.K.

***Резюме.** Приоритетные задачи и инструменты регулирования земельных отношений: завершение формирования системы землевладения и землепользования, в полной мере обеспечивающей реализацию и охрану законных прав граждан, юридических лиц, государства и муниципальных образований; создание условий и стимулов рационального и эффективного использования земель; обеспечение охраны земельных ресурсов страны от деградации и бесхозяйственного использования.*

***Ключевые слова:** сельское хозяйство, земельные ресурсы, земельные отношения*

***Summary.** Priorities and instruments of regulation of the land relations: completion of formation of the system of land ownership and land use which fully provides realization and protection of legal rights of citizens, legal entities, the state and municipalities; creation of conditions and incentives of rational and effective use of lands; ensuring protection of the land resources of the country from degradation and mismanagement.*

***Key words:** agriculture, land resources, land relations*

Россия обладает огромным ресурсом земель сельскохозяйственного назначения. Однако продолжающиеся уже более 20 лет земельные преобразования так и не создали условий для рационального использования и охраны земель. Более того, ситуация настолько обострилась, что эти проблемы приобрели особую значимость, так как от этого зависит развитие не только аграрной экономики, но и всего народного хозяйства, обеспечение продовольственной и национальной безопасности страны. Происходящие негативные процессы в области использования земли, обуславливающие сокращение площадей, ухудшение качества сельскохозяйственных угодий, необоснованное изъятие наиболее плодородных земельных участков, вызваны недостатками проводимой аграрной

политики, бессистемностью экономических, проектных, правовых, экологических и социальных мер, составляющих организационно-экономический механизм земельной реформы, ядром которой являются земельные отношения [1].

После распада СССР сельское хозяйство, как и весь агропромышленный комплекс претерпел глубокий упадок. В земельных отношениях произошёл развал. Земля была поделена на паи между членами кооператива, но условий для её обработки не было создано. У владельцев паёв не было ни материальных, ни финансовых ресурсов. Пахотные земли пустовали, животных отправляли на мясокомбинаты.

В Воронежской области к 2005 г. площадь пашни сократилась практически в 2 раза, а посевов в 1,5 раза. Это привело к резкому сокращению валового производства практически почти всех сельскохозяйственных культур: зерновых более чем 2 раза, сахарной свёклы почти в 2 раза. Отрасли животноводства доведены до истребления. Производство молока сократилось более чем 5 раз, мяса – 2,5 раза, яиц - почти в 3 раза, В перерабатывающей промышленности настал застой в производстве. Встал вопрос о продовольственной безопасности в стране. А вступление России в ВТО и санкции, которые наложил Запад, вынудили обратить внимание на сельскохозяйственное производство и перерабатывающую промышленность. Правительством было разработано ряд программ и приняты постановления о совершенствовании и повышении эффективности работы агропромышленного комплекса. И в результате на рубеже 20 и 21 веков в российской кооперации происходит быстрый эволюционный подъем. В качестве результата земельной реформы следует выделить крупномасштабные перераспределения сельскохозяйственных угодий по формам собственности и основным типам сельскохозяйственных предприятий, включающие в себя развитие новых видов предприятий, крестьянских (фермерских) хозяйств и хозяйств населения. В основе формирования многоукладной экономики в сельском хозяйстве должна лежать оптимизация отношений земельной собственности, сбалансированность преимуществ и недостатков крупного и мелкого производства.

На примере Воронежской области покажем, какие сложились на данный период организационно-правовые формы сельскохозяйственных предприятий, их размеры и эффективность их работы. За период с 2000г. по 2016г. произошло резкое изменение общего количества сельскохозяйственных предприятий и их структуры (табл. 1). Их численность уменьшилась в 1,5 раза, это связано с объединением и укрупнением предприятий.

За период с 2000 г. произошли значительные изменения в структуре организационно-правовых форм сельскохозяйственных организаций. В 2000г. преобладали прочие организации (77,6%) куда входили в основном колхозы и

совхозы. В 2016 г. появились новые формы хозяйствования, такие как ОАО, АО, ЗАО, ООО, КФК и др., преобладают общества с ограниченной ответственностью, они составляют 73,8%. Кроме того стали формироваться крестьянские фермерские хозяйства (КФК), но пока их численность мало значительна.

Таблица 1 - Структура организационно-правовых форм сельскохозяйственных предприятия по Воронежской области за 2000, 2005, 2012 и 2016 гг.[3]

Организационно-правовые формы предприятий	2000		2005		2012		2016	
	Кол-во, шт.	%						
Открытые акционерные общества (ОАО)	20	2,7	34	5,3	17	3,2	10	2,1
в т.ч. 100% федеральная собственность.					3		-	
Акционерные общества					-		11	2,3
Закрытые акционерные общества (ЗАО)	78	10,4	84	13,1	61	11,4	35	7,3
Общества (товарищество) с ограниченной ответственностью (ООО)	8	1,1	319	49,8	380	70,9	352	73,8
Сельскохозяйственные производственные кооперативы (СПК)	46	6,2	33	5,2	14	2,6	11	2,3
Коллективные предприятия			2	0,3	1	0,2	-	-
Государственные унитарные предприятия (ГУП)	15	2,0	10	1,6	4	0,7	4	0,8
в т.ч. федеральные			2		4		4	0,8
Прочие организации	580	77,6	158	24,7	59	11,0	54	11,3
в т.ч. крестьянские фермерские хозяйства (КФК)					-	100,0	11	2,3
Всего	744	100,0	640	100,0	536	100,0	477	100,0

К 2016 г в области по организационно правовым формам сложился следующий средний размер сельскохозяйственных угодий, пашни и результаты их использования (табл. 2).

Таблица 2 - Средний размер сельскохозяйственных угодий и пашни в 2016 г.[3]

Показатели	ОАО	АО	ЗАО	ООО	СПК	Пр. организ.	(КФХ)	Всего
Средний размер с/у, га	3700	4963	7421	6237	4153	3302	1919	5400
Средний размер пашни, га	3030	4596	6161	5543	3675	2606	1692	4720
% пашни к с/у	82	93	83	97,7	83,5	96,5	88,2	87,4
% использования пашни	91	72	80	80,5	92,8	91,2	87,9	81,7

Средний размер сельхозугодий в области 5400 га, пашни 4720 га. Наиболее высокий размер сельхозугодий и пашни имеют ЗАО, низкий – КФХ. Распаханность сельхозугодий в области высокая и составляет 82-97,7%, а пашня в некоторых предприятиях недостаточно используется (распаханные земли пустуют) в силу ряда причин. Это организационные (бесхозяйственность); недостаток материально технической базы, отсутствие финансирования.

Финансово-экономические результаты работы сельскохозяйственных предприятий по организационно правовым формам представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Финансово-экономические результаты работы сельскохозяйственных предприятий по организационно правовым формам по Воронежской области за 2005, 2012 и 2016 гг.[3]

Показатели	ОАО	АО	ЗАО	ООО	СПК	ГУП	Пр.ор-ганиз.	(КФХ)	Всего
2005 г.									
Количество прибыльных х-в	20	-	58	234	19	5	88	-	426
Количество убыточных х-в	14	-	26	85	14	5	70	-	214
Получено прибыли (убытока), млн. руб.	87,2	-	136,3	18,5	59,6	-35,5	-76,5	-	189,8
2012 г.									
Количество прибыльных х-в	15	-	54	356	13	3	5	-	492
Количество убыточных х-в	2	-	7	24	1	14,4	9	-	44
Получено прибыли (убытока), млн. руб.	153,2	-	1342,7	4760,7	189,		283,0	-	6738
2016 г.									
Количество прибыльных х-в	8	11	31	331	11	4	53	11	449
Количество убыточных х-в	2	-	4	11	-	-	1	-	28
Получено прибыли (убытока), млн. руб.	132,8	274	1378,1	15518	820,0	8,0	805,4	126	19070,3
Получено прибыли на 1 га с/у, тыс. руб.	4,0	7,9	5,8	8,1	24,7	-	4,9	6,7	7,4

Данные таблицы свидетельствуют о том, что меры предпринимаемые правительством по улучшению и стабилизации земельных отношений в сельском хозяйстве дали положительные результаты. Количество убыточных предприятий в 2016 г. по сравнению с 2005 г. снизилось в процентном отношении в 5,5 раза и составляет лишь 6%, а прибыльных – 94%. Размер прибыли за данный период возрос более чем в 10 раз.

В разрезе организационно-правовых форм в 2016 г. наилучшие результаты имеют сельскохозяйственные производственные кооперативы (СПК), ими получено на 1 га сельскохозяйственных угодий 24,7 тыс. руб. Наихудшие показатели имеют открытые акционерные общества, ими получено на 1 га сельскохозяйственных угодий 4,0 тыс. руб. прибыли

Однако, на наш взгляд, в ходе проведения земельных реформ не было уделено должного внимания правовому обеспечению механизма оптимизации использования земли, что серьезно тормозит утверждение новых земельно-правовых отношений.

Происходящие негативные процессы в области использования земли, определяющие сокращение площадей, ухудшение качества сельскохозяйственных угодий, необоснованное изъятие наиболее плодородных земельных участков, вызваны недостатками проводимой аграрной политики, бессистемностью экономических, проектных, правовых, экологических и социальных мер, составляющих организационно-экономический механизм земельной реформы, ядром которой являются земельные отношения [2]. Кроме того ещё недостаточно сформирована материально-техническая база, не полностью восстановлена селекционная и племенная работа, имеются недостатки и формирования финансовых отношений. Важнейшее значение в формировании и развитии земельных отношений имеет организационно-экономический механизм земельных отношений, предусматривающий государственное регулирование земельных отношений организационными и экономическими мерами.

К организационным мерам относятся: зонирование сельских территорий, землеустройство, информационное обеспечение, установление пределов размера земельного участка, передаваемого землепользователю в собственность бесплатно и при покупке, порядок регистрации земельной собственности и сделок с землей; ограничения в способах применения экологически опасных технологий, перечень нарушений, за которые землевладелец несет ответственность. Экономический механизм регулирования земельных отношений предусматривает использование стоимостных измерителей для ориентации землепользователей в выборе системы ведения хозяйства, обеспечивающей получение рентного дохода и сохраняющей качественные свойства земли. Одним из важнейших условий экономического механизма земельных отношений являются кадастровая оценка земли, определение размеров земельного налога, арендной платы за землю, методы государственного воздействия на земельный рынок. Соответствующие органы исполнительной власти устанавливают нормативные цены на земельные участки, ставки земельного налога, компенсационные выплаты, цены купли-продажи земельных участков, залоговые цены и др.

Список литературы

1. Дугина Т. А. Проблемы развития земельных отношений в сельском хозяйстве России // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2015. – № S21. – С. 1–5. – URL.
2. <https://www.webkursovik.ru/kartgotrab.asp?id=172533><https://www.webkursovik.ru/kartgotrab.asp?id=-172533>
3. Формы статистической отчетности агропромышленного комплекса по Воронежской области 2000-2016 гг.

**УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ОЧИСТКИ И САНАЦИИ СТОЧНЫХ ВОД
В УСЛОВИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ**

Кудрявцева А.Д., Субботина Ю.М.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования Московский государственный университет пищевых
производств, кафедра ветеринарной санитарии экспертизы и биологической
безопасности, mu_beard@mail.ru*

**QUALITY CONTROL OF CLEARING AND SANITATION OF WASTE
WATER IN TERMS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT**

Kudryavtseva A.D., Subbotina Yu.M.

***Резюме:** в статье, анализируется качество очистки и санации сточных вод в рыбоводно-биологических прудах и ботанической площадки с помощью бактерий, микроводорослей, зоопланктона, рыбы.*

***Ключевые слова:** аэробные пруды, санация, фито, зоопланктон, гидробионт, водорослевой пруд, рыба, тростник, рогоз, фитофльтрационные площадки*

***Summary:** in this article analyse quality of clearing and sanitation of waste water in fish ponds and botanic ground by using of bacteria, microalgae, zooplankton, fish.*

***Keywords:** aerobic ponds, sanitation, phytoplankton, zooplankton, hydrobiont, algal pond, fish, reed (*Phragmites*), typha, phytofiltration ground*

За последние годы человечество во многом сформировало основы идеологии развития мира на ближайшие десятилетия. Очевидно, что главной концепцией будущего в XXI веке является устойчивое развитие. Это положение нашло свое отражение в концептуальных документах ООН, принятых за последнее время. Здесь можно выделить три документа:

- «Будущее, которого мы хотим» (2012) определяет перспективы человечества в XXI веке на основе концепции устойчивого развития, базой которого должна стать «зеленая» экономика;
- «Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года» (2015);
- Парижское климатическое соглашение (2015), определяющее приоритеты борьбы с климатической угрозой в мире и во всех странах до 2030—2050 годов.

В данных документах ООН удачно сочетаются как концептуальные

приоритеты, так и конкретные цели, стоящие перед странами и народами. После сложной работы ООН приняла 17 целей и 169 задач для их реализации.

Одна из целей устойчивого развития «Чистая вода и санитария». Обеспечение наличия и рациональное использование водных ресурсов и санитарии для всех [11].

Актуальнейшей стала проблема «чистой воды», т.е. совершенствование способов охраны водных ресурсов, в первую очередь малых рек и рыбохозяйственных водоемов, от органического, химического, а в некоторых местах и радиационного загрязнения. С целью сохранения происходящих в них естественных биологических процессов, обеспечивающих качество, как поверхностных, так и артезианских и почвенных вод.

Загрязнение сточных вод, и, как следствие ухудшение экологического состояния окружающей среды - вот оборотная сторона, активного промышленного, технического прогресса. Одним из приоритетных направлений инновации в области очистки сточных вод, является разработка наукоемких идей в области микробиологической и биологической экологии с обязательным доведением до практического применения полученных разработок. Специалисты биологи находятся в постоянном поиске не только новых биологических методов и способов утилизации сточных вод различного генезиса, но и внедрении научных разработок непосредственно в производство с целью улучшения качества санации и очистки сточных вод с последующим вторичным использованием [7,8].

Биологические пруды являются нетрадиционными и одновременно широко распространенными сооружениями биологической очистки и доочистки вод населенных пунктов, промышленных предприятий, а в последние годы животноводческих комплексов и фермерских хозяйств.

Цель исследования: проанализировать особенности управления качеством очистки и санации сточных вод животноводческих стоков в рыбоводно-биологических прудах.

Полученный опыт работы по управлению качеством очистки сточных вод в рыбоводно-биологических прудах показал, что биологические пруды - эффективный способ не только очистки, но и санации животноводческих стоков.

Больше десяти лет небольшой творческий коллектив ученых ВНИИР, ВИЖ, ВНИИССВ и ВНИИВСГЭ проводил работы по использованию рыбоводно-биологических прудов для очистки сточных вод различного генезиса и выращивание в последней ступени рыбопосадочного материала.

Совокупность в последствие полученных данных убедительно показала, что рыбоводно-биологические пруды занимали и занимают свое особое положение в системе, как очистки, санации сточных вод, так и выращивания гидробионтов (фито- и зоопланктон, рыбы).

Примечательно то, что каждая ступень рыбоводно-биологических прудов дает продукцию. Так, первая ступень рыбоводно-биологических прудов – пруд-накопитель служит для накопления и сбрасывания органических веществ стоков. В пруду-накопителе под действием разнообразных видов бактерий происходит расщепление сложных органических веществ навозных стоков с выделением минеральных форм азота, фосфора, железа, калия и других элементов. Бактерии-деструкторы не только минерализуют значительную часть органики, но и наращивают свою биомассу. Стоки, находящиеся в нем, являются питательными высококонцентрированными растворами с набором разнообразных органических веществ (белков, жиров, углеводов). Из пруда-накопителя стоки распределяются в водорослевые пруды [9].

Водорослевой пруд – вторая ступень очистки рыбоводно-биологических прудов, сюда поступают навозные стоки, обогащенные биогенными элементами, насыщенные аммиаком и углекислым газом, содержащие значительное количество живой массы бактерий и простейших. Эта среда обуславливает появление в водорослевом пруду новых видов гидробионтов-водорослей. Исследования сточных вод показали, что именно в водорослевых прудах происходит санация сточной жидкости на 99,9%. Водоросли, используя биогенные элементы и солнечную энергию, в процессе фотосинтеза наращивают свою биомассу. Биомасса водорослей в водорослевых прудах возрастает до 50 - 100 г/м³ [2,5,12].

Как показала практика, наибольший прирост микроводорослей наблюдается при частичном переходе прудов на контактный режим работы и альголизации сточной жидкости, т.е. при внесении в нее адаптированных к ней микроводорослей [4].

В водорослях содержится до 70% протеина, по ценности они не уступают высокопитательным продуктам. Так, при добавлении в комбикорм хлореллы (выращенной на свиноводческих стоках) затраты на единицу прироста рыбы уменьшаются, а усвоение протеина повышается. В последние годы водоросли широко используются в качестве кормовых добавок в рыбной промышленности, при разведении раков, нутрий, а также в медицине, растениеводстве. Водоросли повышают урожайность сельскохозяйственных культур и продуктивность животных [10].

Следующая ступень рыбоводно-биологических прудов – рачковый пруд. Зоопланктон в таких прудах развивается в массовом количестве. В рачковом пруду продукционные процессы и утилизации вещества и энергии проходят по детритной и пастбищной цепи получают свое дальнейшее развитие благодаря приросту фильтраторов и хищных ракообразных, которые при наличии богатого питательного субстрата стоков и микроводорослей наращивают свою биомассу.

Отмечено, что в период массовой вспышки биомасса зоопланктона достигает 3 кг/м²[9].

Образующуюся биомассу зоопланктона можно использовать для реализации любителям аквариумистам или использовать для подращивания ценных, деликатесных видов рыб – лососевых, осетровых. Зоопланктон хорошо переносит высушивание и замораживание, практически не теряя своей питательной ценности.

И, наконец, последняя – рыбоводная ступень. В последней ступени биологических прудов выращивается рыбопосадочный материал. В 90-е годы были построены и успешно эксплуатировались рыбоводно-биологические пруды на крупном свинокомплексе «Поволжский» Саратовской области (216 тыс. голов свиней); свинокомплексах «Дороници» Кировской области, АО «Шуваловский» Костромской области, ВИЖ «Кленово-Чегодаево» Московской области (24 тыс. голов) [2,6,9].

Результаты исследований. При проведении исследовательских работ на биологических прудах в экспериментальном хозяйстве «Кленово-Чегодаево» был отмечен низкий эффект очистки свиноводческих стоков, как на очистных сооружениях, так и биологических прудах. Содержание органических и минеральных веществ не отвечало предъявляемым требованиям к воде рыбохозяйственного назначения, ее нельзя было использовать на рециркуляцию. При разделении сточных вод на фракции в жидкую фракцию поступало много взвешенных частиц, что значительно затрудняло ее очистку в рыбоводно-биологических прудах. Было сделано ряд предложений по повышению эффективности очистки стоков в хозяйстве. После лабораторных испытаний хозяйству было предложено построить площадку с высшей водной растительностью – фитофильтрационную площадку с тростником, рогозом. На свободном земельном участке между прудами (рачковым и рыбоводным) с правой и левой стороны произвели вспашку, дискование, боронование, нарезку борозд с перемычками и высаживание тростника или рогоза по длине борозд на расстоянии 0,5 м друг от друга. Глубина борозд равна 0,25 м, высота перемычки 0,2 м и длина перемычки 1,2 м. Экспериментальным путем установлено, что на ботанической площадке задерживается, а затем усваивается до 150 мг/л азота [3,6].

Предложенная унифицированная схема очистки животноводческих стоков с биоплато и высшей водной растительностью повысила эффективность очистки до 30%, что позволило на очищенных свиноводческих стоках экспериментального свиноводческого хозяйства ВИЖ «Кленово-Чегодаево» Подольского района Московской области выращивать рыбопосадочный материал [3].

В последствие на основании проведенных экспериментальных работ разработана технология выращивания рыбопосадочного материала в рыбоводно-биологических прудах, в частности, карпа в моно и поликультуре с растительными. Изучен возрастной состав выращиваемых рыб. Определена плотность посадки, выход продукции с единицы площади, уточнен выход от 3-х дневной личинки карпа и толстолобика [4,9].

Рыбопродуктивность рыбоводных прудов увеличилась за счет вселения толстолобика на 2,7-3,5 ц/га. Кроме того, отмечено, что толстолобик благоприятно влияет на гидрохимический режим прудов, рН рыбоводных прудов составило 8,3, в предыдущие годы этот показатель превышал в отдельные дни 9,3. Толстолобик выедал водоросли, которые являлись причиной повышения рН воды рыбоводных прудов.

По оценке большинства специалистов, работающих в области очистки и обеззараживания сточных вод, каскадные рыбоводно-биологические пруды на сегодняшний момент являются уникальными сооружениями естественной биологической очистки. Степень очистки при использовании данной технологии в отечественной практике не достигнута ни на одном сооружении искусственной биологической очистки [1,2].

Однако широкое развитие рыбоводно-биологических прудов по нашему мнению сдерживается следующими весьма существенными недостатками: сравнительно большая территория, занимаемая под пруды (гидравлическая нагрузка составляет 50 м³/га в сутки); рыбоводно-биологические пруды недостаточно управляемы, сезонность работы; смещение ступеней очистки.

Приемами, улучшающими качество очистки сточных вод, как показал опыт эксплуатации таких сооружений, полученный в производственных условиях, является внесение специально подобранного комплекса микроводорослей и зоопланктона и перевод прудов на контактный режим работы. За счет введения этих двух технологических приемов гидравлическая нагрузка увеличивается с 50 до 200 м³/га в сутки, и, соответственно, территория, занимаемая такого рода прудами, уменьшается в 5 раз. Кроме того, в составе этого комплекса имеются виды микроводорослей и зоопланктона, функционирующие при различных (весенних, летних и осенних) температурах. В адаптированный альгологический комплекс вошли виды, которые не выедаются рачками и коловратками, вследствие чего пруды стали более управляемыми. Сочетание водорослей в определенном соотношении, развивающихся при различных температурах, позволило расширить возможность использования микроводорослей для интенсификации процессов очистки сточных в биологических прудах в разные сезоны года [1,2,4].

Следующий технологический прием позволяет с помощью введения дополнительной ступени очистки (фитофльтрационной площадки) снизить

нагрузку на рыбоводные пруды. В отличие от существующей схемы очистки была начата эксплуатация биоинженерные сооружения типа биоплато или ботанической площадки с высшей водной растительностью, тростником, рогозом или многолетними травами. Принцип их действия заключается в том, что макрофиты извлекают из недостаточно очищенной сточной жидкости органические высокопитательные вещества [1,3].

И, наконец, последний технологический прием для улучшения качества очистки – выращивание в последней ступени очистки наряду с карпом растительноядных рыб. Впервые растительноядные рыбы использовались для утилизации сточных вод, а также стабилизации гидрохимического режима в последней ступени рыбоводно-биологических прудов. Мертвое органическое вещество сточных вод, пройдя ряд трофических уровней, в конечном счете, аккумулируется в организме консумента, находящегося на верхней ступени пищевой цепи. Через бактерии, водоросли и зоопланктон рыбы преобразуют органическое вещество навозных стоков в массу белка в виде сеголеток, выращенных без применения корма и минеральных удобрений. Именно растительноядные рыбы производят мощное мелиоративное воздействие на экосистему рыбоводного пруда, за счет чего происходит дополнительное увеличение его рыбопродуктивности. Белый толстолобик и его гибрид в состоянии подавить экологический взрыв (биомассы) водорослей путем их элиминации, в результате чего происходит формирование новой ассоциативной структуры фитопланктона. Именно растительноядные в пруду очистки являются регулятором величины первичной продукции. Введение в экосистему рыбоводно-биологического пруда растительноядных рыб (белого и пестрого толстолобиков) вызывает в ней значительные структурные и функциональные изменения. Растительноядные эффективнее используют фито- и зоопланктон, сокращая потери энергии в экосистеме, что в итоге приводит к дополнительному увеличению рыбопродуктивности до 8-10 ц/га [1,4,6].

Таким образом, как мы видим, проблема утилизации животноводческих стоков лежит в хозяйском отношении к навозу, как к ценному стратегическому сырью, которое необходимо рационально использовать для повышения урожайности сельскохозяйственных культур, восстановления плодородия земель, нарушенных хозяйственной деятельностью. Широко использовать фитофильтрационные площадки, каскады биопрудов и интенсивно дренированные ботанические площадки с посадками тростника и рогоза и других влаголюбивых трав. В качестве заключения.

Если люди будут относиться к чистой воде как к неисчерпаемому ресурсу, то это может обернуться катастрофой. Поэтому необходимо принимать меры к устранению этих негативов. Охрана водных ресурсов от загрязнения включает

комплекс мероприятий организационного, эколого-социального, технико-экономического и законодательного порядка.

Список литературы

1. Метод очистки животноводческих стоков в рыбоводно-биологических прудах с использованием поликультуры рыб (Методические рекомендации) / Ю.М. Субботина, И.Р. Смирнова, Т.Н. Лесина и др. //– М.: Россельхозакадемия. 2002. – 31с.
2. Смирнова И.Р. Теоретическое обоснование, усовершенствование и разработка мероприятий, направленных на оптимизацию технологий естественной биологической очистки сточных вод с возможностью их использования на орошение и рыборазведение // Автореферат. – М.: 1997. – 48 с.
3. Способ очистки сточных вод А.С. №1837050 С. 023/32 / В.С. Меркурьев, Ю.М. Субботина заяв. от 30.06.93. Бюл. № 32.
4. Способ очистки сточных вод животноводческих комплексов, ферм и птицефабрик с помощью адаптированного комплекса микроводорослей, высшей водной растительности, зоопланктона и рыбы. Изобретение № 2140735 / Ю.М. Субботина, И.Р. Смирнова, А.В. Мазур и др. от 13.01.98. Зарегистрировано 10.11.1999.
5. Субботина Ю.М. Технология выращивания молода карпа в рыбоводно-биологических прудах // Дис.канд.с-х.наук. Автореферат. - М.: 1993. –28 с.
6. Субботина Ю.М. Оценка эффективности очистки сточных вод различного генезиса. Монография. – М.: РГСУ, 2012. – 120 с.
7. Субботина Ю.М., Кутковский К.А. Естественная биологическая очистка сточных вод в рыбоводно-биологических прудах с помощью гидробиоценозов. Международная конференция «Чистая вода» //Опыт реализации инновационных проектов в рамках федеральных целевых программ Минобрнауки России (16 декабря 2014 г.). М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014. – С. 93-94.
8. Субботина Ю.М., Смирнова И.Р., Павлова Е.В. и др. Гидробиологические процессы самоочищения воды при антропогенном загрязнении водоемов. Материалы Всероссийской научно-практической конференции (Москва, ВВЦ, 21-22 января 2016 г.) [Электронный ресурс]– М.:ФГБНУ ВНИИР, 2016. Т.1 – М.: Издательство «Перо», 2016. – 329 с.
9. Субботина Ю.М., Смирнова И.Р., Мазур А.В. и др. Усовершенствованная технология выращивания объектов аквакультурына биопрудахживотноводческих комплексов // – М.: РАСХН,ВНИИВСГЭ. 1999. – 41 с.
10. Фокина В.Д. Использование отходов сельского хозяйства в рыбоводных прудах // Животноводство и ветеринария. Достижения сельскохозяйственной науки и практики / Вес. НИИ информации и технико-экономических исследований по сельскому хозяйству № 11. – М.: ВАСХНИЛ. 1984. – С. 33-39.
11. Цели устойчивого развития ООН и Россия. Доклад о человеческом развитии в Российской Федерации. Под редакцией Бобылева С.Н., ГригорьеваЛ. М.– М.: 2016. – 286 с.

УДК 519.876.5

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННО-
ВРЕМЕННОЙ ДИНАМИКИ УГЛЕРОДА В РАСТИТЕЛЬНЫХ
ЭКОСИСТЕМАХ ЕВРОПЫ**

Курбатова А.И., Тарко А.М.

¹Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования "Российский университет дружбы народов",
экологический факультет. Подольское шоссе, 8/5, Москва, Россия, 113093,
kurbatova_ai@rudn.university

²Вычислительный центр им. А.А. Дородницына Федерального
исследовательского центра «Информатика и управление» Российской
академии наук (ВЦ РАН) Москва, ул. Вавилова, 40, Москва, Россия, 119991,
tarko@mail15.com

**MODELING SPATIAL-TEMPORAL DYNAMICS OF CARBON IN PLANT
COMMUNITIES OF EUROPE**

Kurbatova A.I., Tarko A.M.

Резюме. На основе глобальной пространственной математической модели глобального цикла углерода в биосфере сделаны расчеты изменения экологических параметров от выбросов углекислого газа при сжигании ископаемого топлива, вырубке лесов и эрозии в странах Европы. Рассчитано влияние вырубки тропических лесов и эрозии почв из-за неправильного землепользования на изменение климата для стран Европы до 2060 года.

Ключевые слова: математическое моделирование, глобальный биохимический цикл, диоксид углерода, глобальное потепление, антропогенное воздействие, региональные последствия, секвестрация углерода

Summary. On the basis of the spatial mathematical model of the global carbon dioxide cycle in the biosphere the absorption of carbon dioxide emissions from the fossil fuel burning, deforestation, and soil erosion by terrestrial ecosystems was calculated for all the world and countries of Europa. Effects of deforestation of tropical forests and soil erosion because of inappropriate land use and climate change were calculated until 2060 for countries of Europa.

Key words: mathematical modeling, global biogeochemical cycles, carbon dioxide, global warming, anthropogenic impacts, regional consequences

В работе собраны, проанализированы и адаптированы для расчетов на модели современные данные мониторинга по вырубке лесов и эрозии почв,

полученные в результате, как наземных измерений, так и с помощью дистанционного зондирования. Также использованы опубликованные данные расчета промышленных выбросов CO_2 во всех странах мира. Модель ВЦ РАН [3] описывает биогеохимический цикл углерода в системе «атмосфера – экосистемы суши – океан». Модель описывает процессы роста и отмирания растительности, накопления и разложения гумуса в терминах обмена углеродом между атмосферой, растениями и гумусом почвы в каждой ячейке суши. Значения температуры и осадков для каждой ячейки в зависимости от количества углерода в атмосфере (парниковый эффект) рассчитываются с помощью пространственной климатической модели этого отчета. Единица времени модели – 1 год. Модель содержит более 200 тысяч дифференциальных уравнений и реализована на ЭВМ.

Расчет динамики биосферных параметров показывает, что происходящий рост CO_2 в атмосфере приводит к увеличению продуктивности растительности суши, росту фитомассы растений и, как следствию, к увеличению количества гумуса в почвах. Это способствует поглощению части выбросов CO_2 и замедляет развитие глобального потепления в соответствии с принципом Ле-Шателье. Экосистемы суши и океан, поглощают часть излишков CO_2 и в целом замедляют его рост, проявляя компенсаторные свойства биосферы. Вырубка лесов и эрозия почв приводят в глобальном плане к росту концентрации CO_2 в атмосфере и к уменьшению продуктивности, массы растительности (фитомассы) и гумуса почв. Однако общий рост CO_2 , определяемый суммой промышленных выбросов вырубкой и эрозией почв приводит к увеличению продуктивности растительности, что при значительном росте CO_2 в атмосфере, со временем приводит к превышению роста фитомассы и гумуса над его выносом из экосистем в других участках экосистем, и, таким образом, к «заращиванию» данных видов антропогенных воздействий. Это явление было воспроизведено при моделировании [2,3,4,5,]. Если оценки вырубки и эрозии можно проводить с помощью полевых измерений и спутниковых данных в отдельных участках, то расчет интегральных результатов, тем более получение прогнозов, невозможны без применения математического моделирования. Математическое моделирование в этом случае служит не только инструментом анализа и прогнозирования, но и может быть средством управления развитием экономической деятельности в странах мира. Для проведения анализа страны Европы были разделены по географическо-политическому принципу: Северная Европа, Средняя Европа, Южная Европа, страны Европы, не принадлежащие Евросоюзу. В статье даны графики, представляющие результаты для каждой страны (рис. 1-11). В исследуемых странах вырубка во всех видах лесных растительных сообщества не достигает размеров, при которых было бы необходимо учитывать их в глобальном масштабе. Антропогенная эрозия почв

от неправильного землепользования происходит, однако в исследуемых достаточно культурных и развитых странах она также не достигает масштабов, требуемых для учета в глобальном масштабе (за исключением Молдовы). Расположение стран в основном в умеренных географических широтах, приводит к тому, что глобальное потепление (в отличие от южных и/или сухих климатических зон) не ведет к уменьшению гумуса.

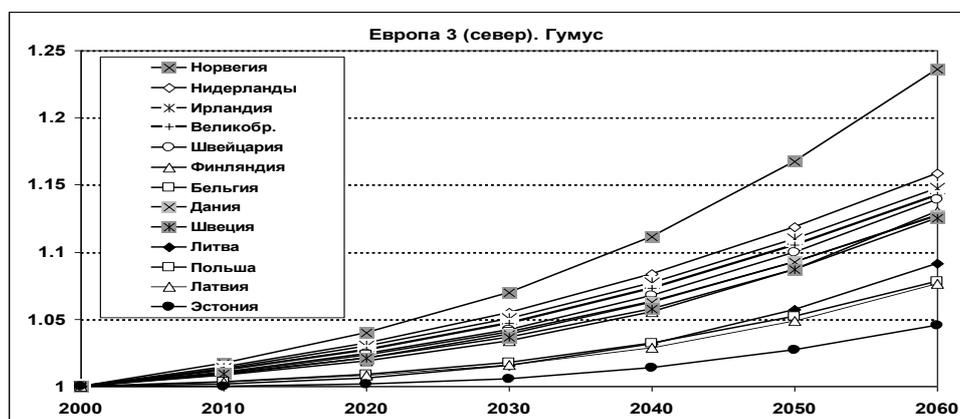


Рисунок 1. Изменение количества углерода в гумусе в группе стран «Север» Европы в течение 2000-2060 гг.

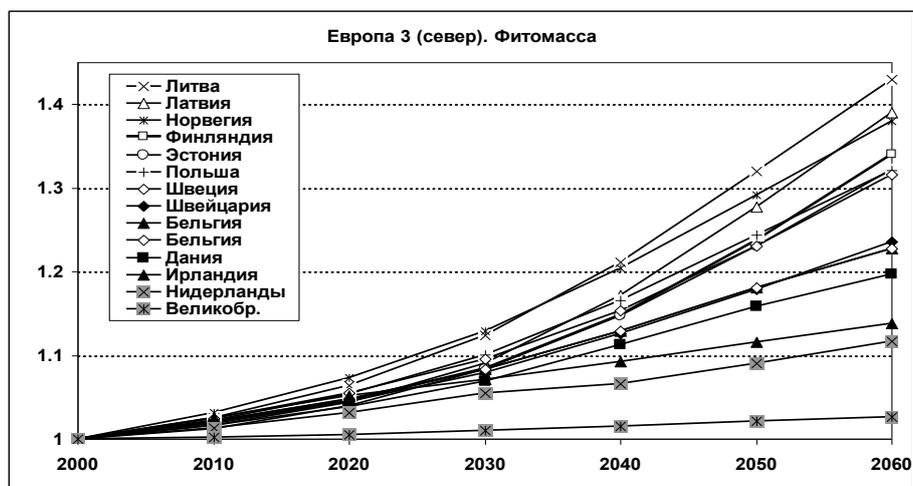


Рисунок 2. Изменение количества углерода в фитомассе в группе стран «Север» Европы в течение 2000-2060 гг.

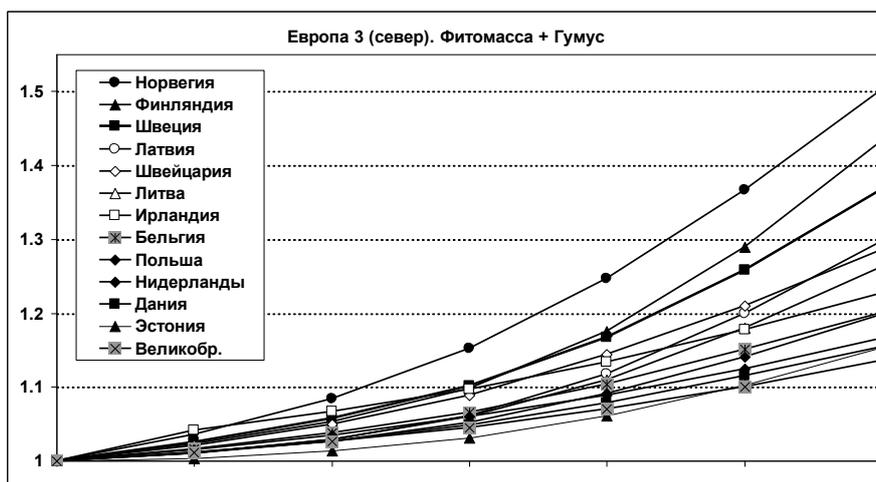


Рисунок 3. Изменение количества углерода в общем оргвеществе в группе стран «Север» Европы в течение 2000-2060 гг.

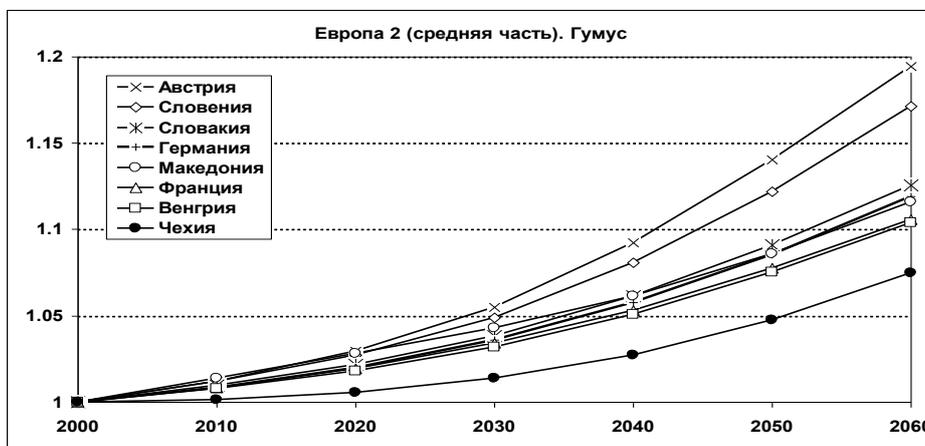


Рисунок 4. Изменение количества углерода в гумусе в группе стран «Средняя часть» Европы в течение 2000-2060 гг.

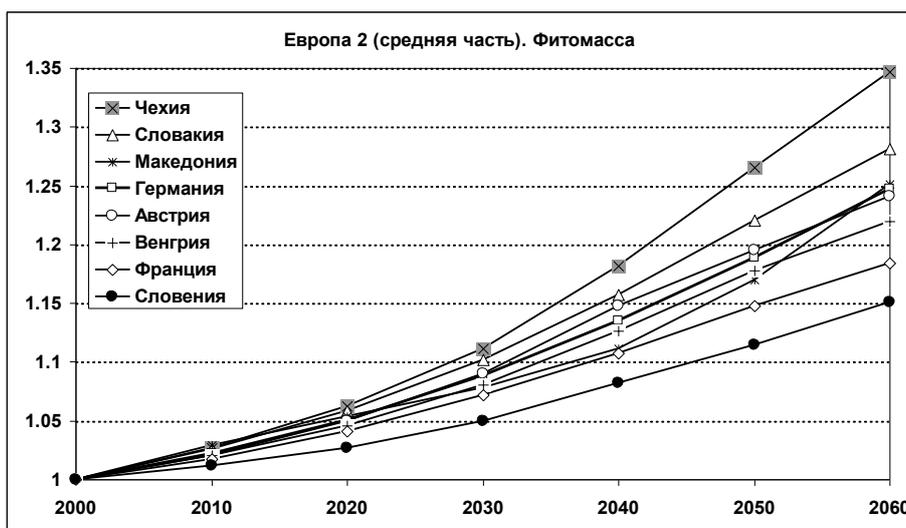


Рисунок 5. Изменение количества углерода фитомассе в группе стран «Средняя часть» Европы в течение 2000-2060 гг.

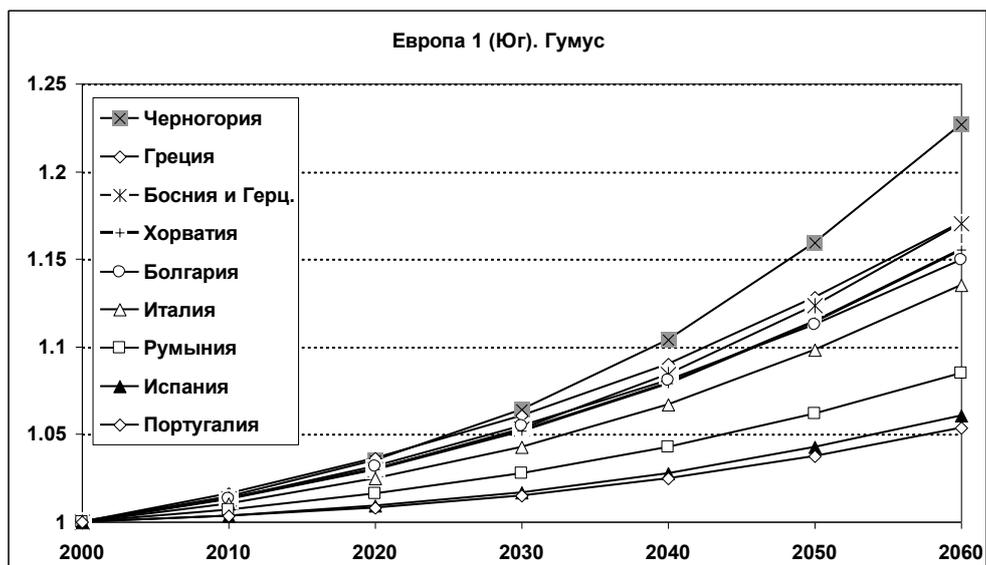


Рисунок 6. Изменение количества углерода в гумусе в группе стран «Юг» Европы в течение 2000-2060 гг.

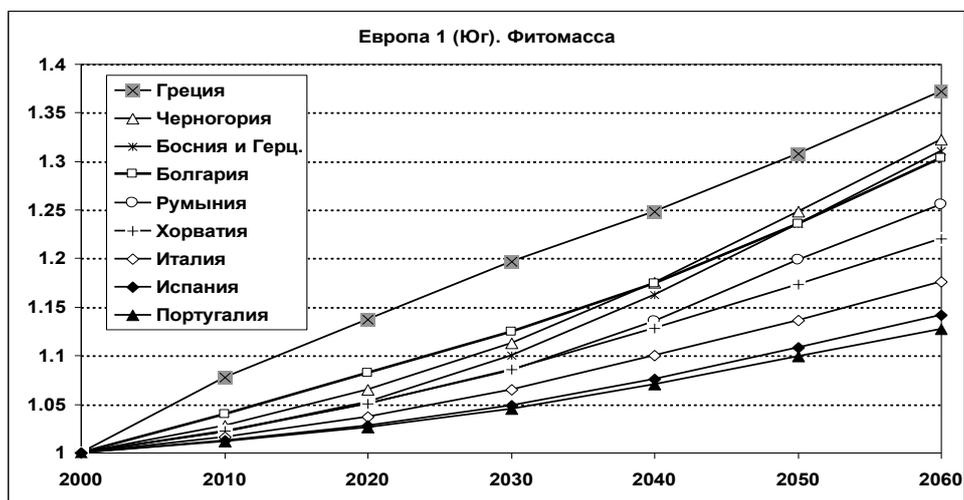


Рисунок 7. Изменение количества углерода в гумусе и фитомассе в странах Европы в течение 2000-2060 гг.

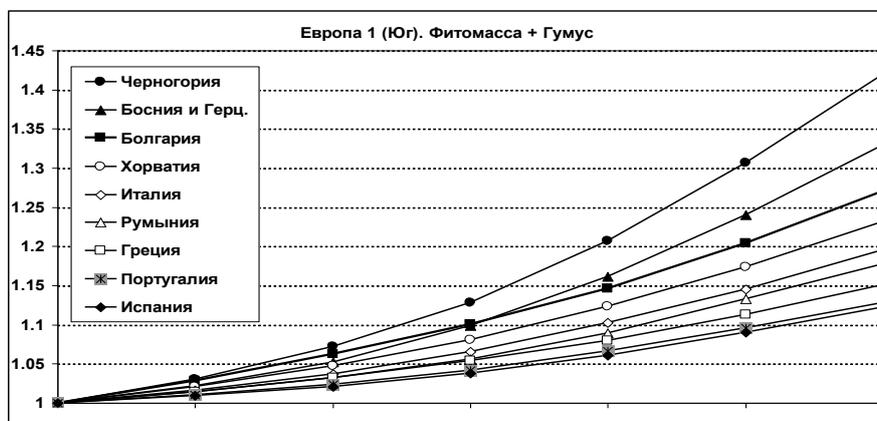


Рисунок 8. Изменение количества углерода общем оргвеществе в группе стран «Юг» Европы в течение 2000-2060 гг.

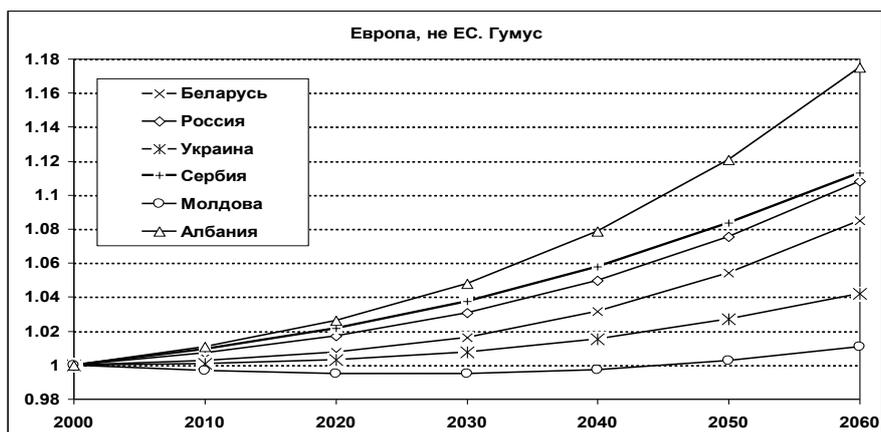


Рисунок 9. Изменение количества углерода гумусе в группе «страны не Евросоюза» Европы в течение 2000-2060 гг.

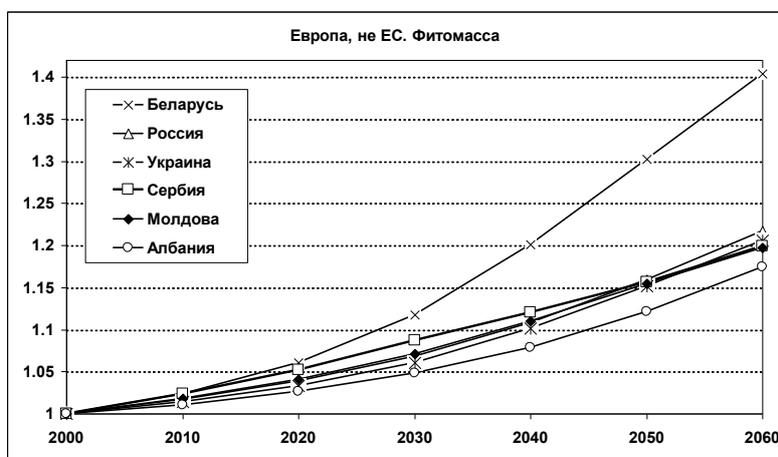


Рисунок 10. Изменение количества углерода фитомассе в группе «страны не Евросоюза» Европы в течение 2000-2060 гг.

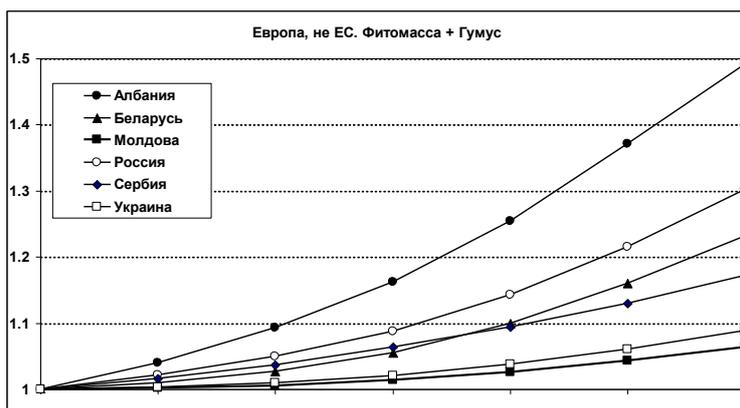


Рисунок 11. Изменение количества углерода в общем оргвеществе в группе «страны не Евросоюза» Европы в течение 2000-2060 гг.

Рост CO_2 , как и во всех природных зонах приводит к увеличению продуктивности растительности, что приводит к росту фитомассы и гумуса [1]. Это явление было воспроизведено при моделировании. Максимальные и

минимальные значения прироста переменных для принятого подразделения стран (с указанием страны) с 2000 г. по 2060 г. приведены в табл. 1.

Обращает на себя внимание то обстоятельство, что максимальное увеличение гумуса, фитомассы и их суммы к 2060 г. моделирование показало в «северных» странах – Норвегии и Литве. Это можно объяснить типом растущих там лесных экосистем, а также специфическим климатом этих территорий. Минимальное увеличение гумуса, фитомассы и их суммы происходит на Балканском полуострове - в Албании и Македонии.

Таблица 1 - Увеличение с 2000 г. по 2060 г. значений гумуса, фитомассы и общего органического вещества (Фитом.+Гумус) в странах Европы. Указаны страны с максимальными и минимальными значениями в группах «Северные», «Средние», «Южные» и «Страны не Евросоюза». Данные сортированы по убыванию

Макс. Гумус-2060			Макс. Фитомасса-2060			Макс. Фитом.+Гумус-2060		
Север	Норвегия	1.24	Север	Литва	1.43	Север	Норвегия	1.50
Юг	Черногория	1.23	Не ЕС	Беларусь	1.40	Юг	Черногория	1.42
Сред.	Австрия	1.19	Юг	Греция	1.37	Сред.	Австрия	1.35
Не ЕС	Беларусь	1.08	Сред.	Чехия	1.35	Не ЕС	Беларусь	1.23
Мин. Гумус-2060			Мин. Фитомасса-2060			Мин. Фитом.+Гумус-2060		
Не ЕС	Албания	1.17	Не ЕС	Албания	1.17	Сред.	Македония	1.15
Сред.	Чехия	1.08	Сред.	Словения	1.15	Север	Великобр.	1.14
Юг	Португалия	1.05	Юг	Португалия	1.13	Не ЕС	Албания	1.13
Север	Эстония	1.05	Север	Великобр.	1.03	Юг	Испания	1.12

Список литературы

1. Букварева Е.Н. 2010. Роль наземных экосистем в регуляции климата и место России в посткиотском процессе. Товарищество научных изданий КМК. 96 с.
2. Курбатова А.И., Тарко А.М. 2015. Влияние региональных последствий глобального потепления и особенностей землепользования на экологические процессы в Индокитае // Журнал «Вестник РУДН». Серия экология и безопасность жизнедеятельности. №2. С.7-25.
3. Рогожина Н.Г. 2015. Экологическая политика развивающихся стран. Москва: Изд-во «Аспект Пресс». 336 с.
4. Тарко А.М. 2005. Антропогенные изменения глобальных биосферных процессов. Математическое моделирование. Москва: Изд-во «Физматлит». 232 с.
5. Тарко А.М., Курбатова А.И. 2016. Влияние промышленных выбросов CO₂ на биосферные параметры экосистем стран БРИКС // Журнал «Вестник РУДН». Серия экология и безопасность жизнедеятельности. №1. С. 26-36.

**ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО
ВОСПРОИЗВОДСТВА ЩУКИ (*Esox lucius* L, 1958) НА ТАБЛОВСКОМ
РЫБОВОДНОМ ПУНКТЕ ЦФ ФГБУ «ГЛАВРЫБВОД»**

Левшинов Р.А.¹, Трифонова А.М.², Резниченко С.А.²

¹ – Центральный филиал ФГБУ «Главрыбвод»

² – Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт, Рыбное
Россия (ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ») kafvba@mail.ru

**FEATURES OF TECHNOLOGY OF ARTIFICIAL REPRODUCTION OF A
PIKE (*ESOX LUCIUS* L, 1958) ON THE TSF FEDERAL STATE
BUDGETARY INSTITUTION GLAVRYBVOD TABLOVSKY FISH-
BREEDING POINT**

Levshinov R.A., Trifonova F.V., Reznichenko S.A.

***Резюме.** Работа посвящена анализу деятельности по искусственному воспроизводству щуки на Табловском рыболоводном пункте, расположенном в Рузском районе Московской области. Рыбоводный пункт ежегодно выполняет годовое плановое задание по выпуску одного миллиона шестисот тысяч штук деловой личинки щуки, которую выпускают в Озернинское, Можайское и Рузское водохранилища.*

***Ключевые слова:** искусственное воспроизводство, икра, личинка, производители, рыболоводный пункт, щука*

***Summary.** The paper considers the analysis of activity on the artificial reproduction of pike at the Tablovo fish-breeding station located in the Ruza district of the Moscow region. The fish-breeding station annually fulfills the annual plan to produce one million six hundred thousand pieces of pike larva, which is released into the Ozerninskoye, Mozhaiskoye and Ruzskoye reservoirs.*

***Key words:** artificial reproduction, caviar, larva, producers, fish-breeding station, pike*

Численность щуки в водоемах Московской области существенно снижается вследствие ухудшения условий естественного воспроизводства и, в ряде случаев, в следствии ее перелова, что отрицательно сказывается на экосистеме водоемов: происходит замещение ценных видов рыб малоценными. Поэтому в естественных водоемах необходимо до оптимального уровня увеличить численность этого полезного хищника, что возможно благодаря искусственному воспроизводству.

В рыбоводстве накоплен определенный опыт искусственного воспроизводства щуки и ее прудового выращивания [1, 2, 3].

Целью нашего исследования являлось выявление особенностей технологии искусственного воспроизводства щуки (*esoxluciusl*, 1958) на Табловском рыбоводном пункте ЦФ ФГБУ «Главрыбвод».

Рыбоводный пункт «Таблово» (в прошлом имевший название: «Опытный рыбоводный цех «Таблово») ФГБУ «Главрыбвод» работает с 1985 года. Он находится недалеко от деревни Таблово, Рузского района, Московской области.

Оборудование цеха в настоящее время включает 25 аппаратов «Вейса» используемых для инкубации оплодотворенной икры щуки, четыре стойки бассейнов «рефлекс», с кольцевым током воды, по 4 бассейна в каждой из стоек для выдерживания личинки, 2 бассейна для выдерживания производителей, 4 бассейна ИЦА-2, и 2 выростных бассейна (по 18м²). Все выростные емкости оборудованы системой аэрации. Источником водоснабжения является артезианская скважина и вода из Озернинского водохранилища. Цех как целиком, так и отдельно на разных участках имеет возможность работать по следующим технологиям: замкнутое водоснабжение, обратное водоснабжение, проточное водоснабжение.

Технология искусственного воспроизводства щуки состоит из заготовки производителей, получения половых продуктов, оплодотворения икры, инкубации в аппаратах Вейса, выдерживании предличинок и выпуска личинок в водоемы.

Заготовка производителей. Щук отлавливали в Озернинском, Можайское и Рузское водохранилищах ставными сетями размерами ячеи 40, 50, 60 мм. Заготовка начинается с началом схождения льда при температуре от воды 3,5°С. Отловленных производителей разделяли по половому признаку и рассаживали в отдельные садки. При этом проводили клинический осмотр и отбирали только не травмированных производителей, без признаков заболеваний и уродств.

После прогрева воды свыше 4,5°С получают икру от свежих отловленных и ранее заготовленных производителей. Отбор половых продуктов производится аккуратно, не допуская ее травмирования. Недозревших производителей отсаживали обратно на выдерживание, а отдавших икру самок отпускали обратно в водоем. Всего было отловлено 276 шт. производителей. В нерестовой компании участвовало 269 особей.

Самцы от самок отличаются набухшим половым отверстием, мягким брюхом, и, как правило, самки больше в размере. В нерестовой компании 2017 г. принимали участие самки 5-6 годовалого возраста и 4-5 годовалые самцы. Морфометрическую характеристику производителей оценивали, измеряя 14 самок и 50 самцов. Размеры самок: средняя масса 1918,6±1010,2, средняя длина всей рыбы (L) 66,0±11,6, средняя длина по Смитту 62,6±11,4, упитанность по

Фультону составила 0,67. Морфометрическая характеристика самцов: средняя масса $1083,2 \pm 337,2$, средняя длина всей рыбы (L) $55,2 \pm 5,6$, средняя длина по Смитту $52,5 \pm 5,4$, упитанность по Фультону составила 0,17. Таким образом, в целом самки старше по возрасту, крупнее и более упитанные чем самцы.

Перед получением икры отбирают и отсаживают созревших производителей, у созревших самок при их поднятии вверх головой икра вытекает самопроизвольно.

Получение половых продуктов

Созревших производителей (самок) доставали из садка, зажимая одной рукой половое отверстие, и обматывая глаза и жаберные крышки тряпкой вверх хвостом. После чего их тщательно обтирали сухой тряпкой для удаления капель воды с поверхности тела. Голову самки зажимали подмышкой левой руки, а правой рукой плавными (мягкими) движениями от грудных плавников до анального плавника сливают икру в сухие пол-литровые банки. Банки прижимали к половому отверстию вплотную и держали под наклоном 45° . Икра скатывается плавно по стенке банки на дно. После наполнения банки неоплодотворенной икрой, ее закрывали пластиковой крышкой, упаковывали в полиэтиленовый пакет и клали в термоконтейнер со специальными прорезями для предотвращения тряски.

Отбирали самцов в изотермический пластиковый контейнер, наполненный водой. Самцов, как правило, не отбирают, а берут без разбора, так как большая часть отдает половые продукты, даже в стрессовых условиях.

Оплодотворение икры и инкубация. Упакованная икра и живые самцы транспортируются в инкубационный цех. В инкубационном цеху неоплодотворенную икру сливали в круглые сухие тазы по краю (не более 2х литров в таз). Привезенных самцов протирали насухо и сдаивали сперму в таз с икрой, в среднем используя 5 самцов на один таз. Икру перемешивали сухой рукой, восьмеркообразными движениями в течение 5 минут, потом в таз заливали воду по ладоням руки небольшой струей и перемешивали в течение 10 минут. Вода, которой заливали икру не должна отличаться по температуре не более чем на $1,5^\circ\text{C}$ от температуры воды в водоеме, где происходила заготовка икры. По истечении 5 минут, воду сливали через край таза, затем таз с икрой повторно заливали водой и перемешивали в течение 1 минуты для уменьшения клейкости. В инкубационный аппарат Вейса, осушенный на половину, заливали икру из таза, предварительно слив излишки воды. Сразу после закладки икры инкубационных аппаратах увеличивали проточность и помешивали гусиным пером в течение 15 минут.

За это время клейкость икры пропадает и проточность регулировали так, чтобы икра не фонтанировала, и в тоже время не было застойных зон.

Икру инкубировали в течение 10 дней (120 градусодней) при средней температуре 12°C. На протяжении всего периода инкубации для предотвращения застывания, слипания и излишней травматизации эмбрионов производили перемешивание эмбрионов с помощью гусиного пера. Периодичность помешивания составляла от 30 до 1,5 часов. Кроме того регулярно производили чистку аппаратов (отбор мертвой икры) для предотвращения развития сапролегниоза.

Выдерживание предличинок. По истечении 120 градусодней начинают вылупливаться первые предличинки. После появления первых постэмбрионов, весь аппарат переливают в таз с помощью резинового шланга, не перекрывая при этом водоподачу. После чего тазы оставляют на 10 -15 минут для стимулирования вылупления эмбрионов. Вылупившиеся предличинки залегают на дно таза. Для сокращения попадания оболочек икринок, вызывающих в последствии ухудшение гидрохимического режима, в бассейн стараются высадить только вылупившихся предличинок. Поэтому таз поднимают вверх-вниз плавными движениями, это стимулирует вылупление эмбрионов из оболочек и заставляет их подниматься в толще воды. Поднявшуюся предличинку сливают в бассейн, в таз заливают воду и отстаивают 3-5 минут. Этот процесс повторяется до тех пор, пока вся личинка не будет высажена в бассейн. Предличинок выдерживали в бассейнах в течении 100 градусодней, что в среднем составляет 7дней с температурой 13°C. После того, как предличинка встает на плав, занимает горизонтальное положение в толще воды, остается 1-2 дня до перехода на активное питание. В этот период производили ее выпуск в естественные водоемы.

Выпуск личинок щуки в природные водоемы

Личинка транспортируется к месту выпуска в изотермическом контейнере объемом 50 литров, с плотностью посадки 25-30 тыс. на контейнер. Контейнер с личинкой перегружают на катер и на малом ходу, двигаясь вдоль прибрежной растительности, разливают личинку с помощью резинового шланга.

В период с 4 по 9 мая сотрудниками ФГБУ «Главрыбвод» при контроле со стороны отдела государственного контроля, надзора и охраны водных биологических ресурсов по Московской области и с участием представителей ФГБНУ «ВНИРО» проведены выпуски личинки щуки средней навеской 0,004 гр. в Можайское водохранилище –400 000 шт.

в Озернинское водохранилище –400 000 шт., в Рузское водохранилище – 800 000 шт.

Заключение

Технология искусственного воспроизводства щуки состоит из заготовки производителей, получения половых продуктов, оплодотворения икры,

инкубации в аппаратах Вейса, выдерживании предличинок и выпуска личинок в водоемы.

Рыбоводный пункт «Таблово» Озернинского отдела ФГБУ «Мосрыбвод» с начала своей эксплуатации (с 1985 года) ежегодно выполняет плановое задание по выпуску одного миллиона шестисот тысяч штук деловой личинки щуки в год.

В рамках выполнения Государственного задания по воспроизводству водных биологических ресурсов Табловский рыбоводный пункт ФГБУ «Главрыбвод» в 2017 году выполнил работы по искусственному воспроизводству щуки.

В целом, в 2017 году было выпущено 1 600 000 шт. личинок щуки массой 0,004 гр. в Можайское, Озернинское и Рузское водохранилища и Государственное задание ФГБУ «Главрыбвод» по выпуску личинки щуки выполнено на 100%.

Список литературы

1. Козлов В.И., Абрамович Л.С. Справочник рыбовода. Росельхозиздат – 1980. – С.154-159.
2. Маслова Н.И., Петрушин В.А. Рыбоводно-биологическая оценка щуки – перспективного объекта поликультуры. Состояние и перспективы развития пресноводной аквакультуры / Доклады Международной научно-практической конференции (Москва, ВВЦ, 5-6 февраля 2013 г.). – М.: Изд-во РГАУ МСХА им. К.А. Тимирязева, 2013. – С.276-290.
3. Носаль А.Д, и др. Опыт заводского разведения щуки // Рыбное хозяйство – 1967. – 4. – С.23-26.

УДК: 639.2/.3; 631.17; 631.147

РАЦИОНАЛЬНАЯ ЖАДНОСТЬ

Львов Ю.Б.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение, Всероссийский научно-исследовательский институт ирригационного рыбоводства,

Yurilyv@yandex.ru

RATIONAL GREED

Lvov Yu.B.

Резюме. В статье рассматривается вопрос безотходных технологиях в аквакультуре. Показаны пути получения дополнительной прибыли при эффективном использовании отходов производства. Раскрывается значимость отдельных звеньев цепочечной технологии производства сельскохозяйственной продукции.

Ключевые слова: безотходное производство; замкнутые технологии; цепочечная технология; искусственно созданные системы; аквакультура; использование отходов

Summary. The article discusses the issue of waste - free technologies in aquaculture. Ways of obtaining additional profit at effective use of production wastes are shown. The article reveals the importance of separate links of chain technology of agricultural production.

Key words: wasteless production; closed technologies; chain technology; artificially created systems; aquaculture; use of waste

... и сосед заезжал к нему пообедать, слушать и учиться у него хозяйству и мудрой скупости. Все текло живо и совершалось размеренным ходом...

Н. В. Гоголь. Похождение Чичикова или Мертвые души. Поэма.

В 1775 году жестокая длань законов термодинамики и Парижская академия наук, хладнокровно задушила светлую мечту человечества, приняв решение не рассматривать проекты вечного двигателя из-за очевидной невозможности их создания[7]. Однако, другая, не менее светлая мечта всё ещё будоражит умы алчущих энтузиастов – это мечта о безотходном производстве, о цепочечных, замкнутых технологиях. И надо заметить, что у этой мечты есть очень много шансов быть реализованной, тем более, что перед нами всегда наличествует прекрасный пример в образе живой природы. Основой

динамического равновесия и стойкости биосферы является кругооборот веществ и превращения энергии, который состоит из многообразных процессов [6]. Эмпедокл изложил в своей философии идею сохранения материи: "Ничто не может произойти из ничего, и никак не может то, что есть, уничтожиться" [2]. Ломоносов утверждал, что «...все встречающиеся в природе изменения происходят так, что если к чему-либо нечто прибавилось, то это отнимается от чего-то другого. Так, сколько материи прибавляется в какому-либо телу, столько же теряется у другого...» [5]. Всё это говорит о рачительности Природы и стремлении человечества осознать и перенять себе это свойство, ведь в природе нет глупостей, их там просто некому делать. Может быть, именно по этой причине, в последнее время всё чаще озвучиваются идеи о создании «природо-подобных» технологий в сельском хозяйстве, а именно о безотходных или замкнутых.

Рачительная жадность — это путь к получению полезной продукции практически без потери сырья, не правда ли похоже на PerpetuumMobile?

Рассматривая этот вопрос с позиций рационализма можно заключить, что создание искусственных многопрофильных систем на базе аквакультуры является одним из наиболее перспективных решений.

Выращивая рыбу или любой другой объект аквакультуры, в какой-либо искусственно созданной системе, мы сталкиваемся с необходимостью её кормления, «ты навсегда в ответе за всех, кого приручил» [1]. Соответственно надо либо сделать, либо приобрести корм, а его стоимость составляет существенную часть себестоимости конечной продукции, при этом чем корм дороже, тем он лучше. Качество корма характеризуется эффективностью его применения, то есть отношением массы затраченного корма к массе прироста культивируемого объекта.

Здесь образуется первое звено цепочечной технологии основным компонентом которого является – технологический объект, консументы первого технологического порядка, гетеротрофы, – рыбы, креветки, раки, и т. д. в зависимости от направленности производства.

Рыба и пр., как и любые другие организмы, никогда не усваивают корм полностью. Часть вещества корма выделяется с испражнениями, другая часть просто теряется в процессе кормления. То есть затраченные нами деньги на приобретение корма расходуются не только на прирост рыбы, но и на потери корма, и на экскременты. Однако и то и другое может служить сырьём для других организмов. И у Рачительного Хозяина, при взгляде на то, как смываются в канализацию отходы от производства рыбы, грязь из бассейнов, барабанных и биофильтров или отстойников, сердце кровью обливается. В качестве побочного продукта процесса очистки воды на 1 кг затраченного корма образуется от 100 до 500 г осадка, требующего утилизации [3]. Субстанция, более чем на 80 %

состоящая из органического вещества, за которую заплачены не малые деньги, выбрасывается просто так, да ещё с угрозой штрафных санкций за нарушение экологии.

И тогда Рачительный Хозяин формирует второе звено цепочечной технологии. Собирает все не растворившиеся вещества, то есть осадок, и использует его для культивирования дополнительных объектов, детритофагов, консументов второго порядка – навозных червей, трубочника, мотыля, личинок мух и т. пр. Классическим примером тому является вемикультиваторработающий на отходах установки с замкнутым водоснабжением (УЗВ) [4]. Выращенные черви используются в качестве дополнительного питания для объектов аквакультуры, а отходы от вермикультиватора (вермигрунт и вермичай) являются дополнительным полезным продуктом и могут быть реализованы как органическое удобрение.

Однако осадок — это ещё не все отходы образующиеся в процессе производства рыбы. Часть отходов растворилось в культивационной воде, и Рачительный Хозяин пестует мысль «как бы и из этого получить дополнительный доход».

Вода насыщенная растворёнными органическими веществами, могла бы быть использована для выращивания растений, но растения не употребляют органику, им подавай только минеральные биогены. И по этой причине, Хозяин вынужден создать третье, дополнительное звено цепочечной технологии – биофильтр. Основным действующим компонентом биофильтра являются редуценты, сапрофитные гетеротрофные аэробные бактерии и нитрифицирующие бактерии. Непосредственной прибыли от них конечно немного, но они готовят питательные вещества для растений и рекуперировать культивационную воду в замкнутой системе. Сам же биофильтр, как технологическое оборудование, может быть, как самостоятельной единицей, так и совмещённым с выращиваемыми на нём растениями, то есть биофитофильтром. В этом случае, растворённые органические вещества, поступающие с водой из рыбоводной ёмкости, минерализуются микроорганизмами заселяющими субстрат для растений, минеральные вещества потребляются растениями, а очищенная вода возвращается в рыбоводную ёмкость.

И наконец, формируется последнее звено описываемой нами цепочечной технологии. Это четвёртое звено, которое формируется вторым по прибыльности технологическим объектом, продуцентами, автотрофами – растениями.

Таким образом, вложенные когда-то, Рачительным Хозяином деньги в приобретение комбикормов (сырья для производства), вернулось ему в виде дохода от реализации рыбы, растений, органических удобрений и дополнительного живого корма для рыб. Всё это богатство свалилось на

Рачительного Хозяина только из-за его рациональной жадности и нежелании просто так расставаться с образующимися отходами на разных этапах производства. В конце концов, он получил безотходное цепочечное или замкнутое производство.

Однако быстро сказка сказывается, но не быстро дело делается. Всё выше сказанное, только в этом полушутливом изложении представляется лёгким и простым. На самом деле создание подобной технологии чрезвычайно сложный процесс. Основная сложность состоит в том, что необходимо рассчитать, создать и удерживать динамическое равновесие между основными биологическими компонентами с достаточным видовым разнообразием – искусственной системы с учётом периодического изъятия части этих компонентов в виде готовой продукции.

Но человечество неуклонно движется к исполнению своей светлой мечты, не взирая ни на какие трудности.

Список литературы

1. Антуан де Сент Экзюпери. Маленький Принц. Справочная Служба Русского Языка. Перевод: Нора Галь: Фрунзе, 1982. С. 34.
2. Беляев. М.И. «Естествознание. Современные научные концепции», Москва 2008. С. 13.
3. Жигин А.В. Замкнутые системы в аквакультуре. Монография.- М.:РГАУ-МСХА, 2011. С. 674.
4. Жигин А.В. Замкнутые системы в аквакультуре. Монография.- М.:РГАУ-МСХА, 2011. С. 691 – 701.
5. Сухов А.Д. Ученые-естествоиспытатели в истории русской философии. Из истории отечественной философской мысли. ФН – 1/2012. С. 130 – 131.
6. Сухомлинова А. Г., Суркова Е. В., Стрельников В.В., Францева Т. П. Экология: учеб.– метод. пособие для выполнения практических занятий для бакалавров по направлению «Юриспруденция» – Краснодар: КубГАУ, 2013. – 74 с.
7. Электронный ресурс. https://ru.wikipedia.org/wiki/Вечный_двигатель период доступа 3 марта 2018 г.

**ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОСТАЛЬСКОГО ЗАВОДА
ТЯЖЕЛОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ НА СОСТОЯНИЕ КОМПОНЕНТОВ
ЭКОСИСТЕМ**

Макаханюк Ж.С.*, Зубкова В.М.*, Розумная Л.А.**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный социальный университет», nanochka16@mail.ru*

*** ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт ирригационного рыбоводства», rozumnaya65@mail.ru*

**EVALUATION OF IMPACT OF THE ELEKTROSTAL PLANT OF
HEAVY MECHANICAL ENGINEERING ON THE CONDITION OF
ECOSYSTEM COMPONENTS**

Makakhanyuk Zh.S., Zubkova V.M., Rozumnaya L.A.

***Резюме:** В статье рассматривается воздействие ЭЗТМ на окружающую среду, приведены результаты изучения содержания тяжёлых металлов (As, Cd, Hg, Pb) в воде из водотока река Клязьма и удельной активности радионуклидов ^{40}K , ^{226}Ra , ^{232}Th в почве на прилегающей к заводу территории.*

***Ключевые слова:** тяжёлые металлы, радионуклиды, машиностроение*

***Summary:** The article deals with the effect of the EZTM on the environment, the results of studying the content of heavy metals (As, Cd, Hg, Pb) in water from the Klyazma watercourse and the specific activity of ^{40}K , ^{226}Ra , ^{232}Th radionuclides in the soil in the area adjacent to the plant.*

***Key words:** heavy metals, radionuclides, mechanical engineering*

Машиностроение является наиболее крупной отраслью мировой промышленности, так как оно объединяет в себе комплекс производств. От уровня развития данной отрасли зависит уровень развития страны. Такая роль машиностроения связана с тем, что именно оно обеспечивает все остальные отрасли производства необходимыми машинами, приборами и другим оборудованием, а население – предметами потребления. При этом машиностроительные предприятия являются основными источниками загрязнения окружающей среды. Подобные предприятия воздействует на геологические тела, водные объекты, рельеф, почву, растительный и животный мир, население, жилищный фонд, производственные объекты, сельскохозяйственные угодья [2].

Металлургическое, сварочное, механосборочное и вспомогательные виды производств отличаются не только большими объемами, но и разнообразием выбросов, основу которых составляют: диоксид серы и оксид углерода, а также очень опасный шестивалентный хром. Машиностроительные предприятия образуют отходы, попадающие в почву и воду, наиболее опасными из которых являются цианиды, свинец, ртуть и кадмий. Данные вещества обладают накопительным эффектом и пагубно влияют на растения и человеческий организм.

На расстоянии от заводов концентрация загрязнителей уменьшается, а это свидетельствует о том, что за счет уменьшения содержания одних загрязнителей, в результате фотохимических реакций, происходит увеличение содержания других. Очевидна причинно-следственная связь между ухудшением качества воды водных объектов и здоровьем населения [1].

Электростальский завод тяжелого машиностроения ОАО «ЭЗТМ» расположен на территории города Электросталь, который находится в 52 километрах к востоку от города Москвы. Электросталь является городом областного подчинения в Московской области и образует городской округ. На севере Электросталь граничит с землями Ногинского мехлесхоза, с юга и юго-востока — с землями Павлово-Посадского района. На западе и востоке к городской территории вплотную подходят лесные массивы. Площадь города — 49,51 км², городского округа — 51,40 км². Население города составляет 157 409 человек (2014 г.). Электросталь относится к ближайшему поясу вокруг Москвы, в связи с этим численность населения с каждым годом увеличивается. В окрестностях Электростали берет начало река Вохна (приток Клязьмы), а также притоки Вохны — Марьинка и Ходца.

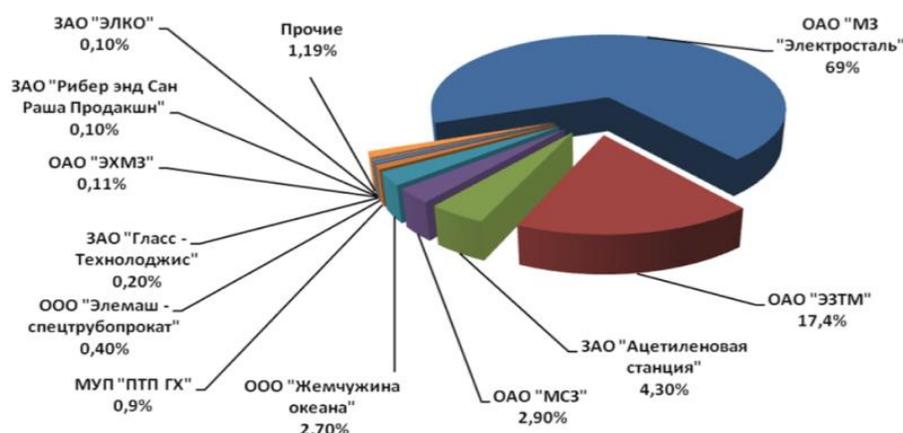


Рисунок 1. Показатели вклада хозяйствующих субъектов (г. Электросталь) в образовании отходов производства и потребления за 2017 год (%)

Территория города Электросталь подвергается загрязнению со стороны большого количества промышленных предприятий. Одним из главных источников образования отходов производства и потребления является ОАО «ЭЗТМ» (рис.1).

Электростальский завод тяжелого машиностроения ОАО «ЭЗТМ» - предприятие, которое самостоятельно проектирует, изготавливает и поставляет комплексное оборудование для трубопрокатных и трубосварочных агрегатов, оборудование отделки и покрытия труб, станы холодной прокатки труб, станы среднесортные, мелкосортные, проволочные, деталепрокатные, шаропрокатные и другие специальные станы, подшипники жидкостного трения, стальные прокатные валки к станам холодной и горячей прокатки, запасные части к выпускаемому оборудованию (табл. 1).

Таблица 1 – Цеха и выпускаемая продукция ОАО «ЭЗТМ»

Наименование цеха	Выпускаемая продукция
Заготовительное производство	
Копровый цех	Шихта
ДОП (модельный цех)	Модели под изготовление литья и доп. Продукция на сторону
ФСЛЦ	Литье стальное среднее и крупное, слитки, отливки
ТОЦ	Обрубка и термообработка литья. Исправление дефектов литья
Кузнечно-прессовый цех	Поковки из слитков и проката на прессах и молотах. Первичная термообработка поковок
ПИМК	Изготовление сварных металлоконструкций. Термообработка сварных конструкций.
Механосборочное производство	
Механосборочный цех №1	Механообработка и сборка машин
Механосборочный цех №2	Механообработка и сборка валков. Валки холодной и горячей прокатки и др. продукция. Поверхностная (ТПЧ, ТВЧ, цементация) и объемная т/о металлов
Механосборочный цех №3	Механообработка и сборка. Основной сборочный цех
Механосборочный цех №5	Изготовление ПЖТ и зубчатых муфт
Экспериментальный цех	Сборка и испытания машин и механизмов
Редукторный цех	Изготовление редукторов и зубчатых передач

Это предприятие имеет законченный технологический цикл производства – металлургическое, сварочное, механосборочное и вспомогательное.

Важной проблемой при работе машиностроительных предприятий является загрязнение водных ресурсов[7]. Это связано со сточными водами от производства, в которых содержатся различные элементы-загрязнители. Возможно возникновение отходов, приводящих как к повышению токсичности,

так и радиоактивности воды, делающих её непригодной для питья и опасной для здоровья и жизни человека. Речь, прежде всего, идет о попадании в отходы тяжелых металлов - микроэлементов, составляющих тысячные доли процента массы земной коры, рассеянных в окружающей среде неравномерно и радионуклидов - группы атомов, обладающих свойством радиоактивности, с определенным массовым числом, атомным номером и энергетическим статусом ядра [3].

Особого внимания в связи с загрязнением радиоактивными веществами требуют водоемы и водотоки, площадь водосбора которых включает промышленно развитые территории [5]. Таким примером является река Клязьма. Характерными загрязняющими веществами являются соединения азота и фосфора, взвешенные и органические вещества, нефтепродукты, фенолы, АПАВ, тяжелые металлы [6].

Оценка качества воды водотоков и водоемов по удельному комбинаторному индексу загрязненности воды (УКИЗВ) показала, что качественный состав поверхностных вод Московского региона в 2017 году представлен тремя классами, пятью разрядами (3 класс; 4 класс: разряды от «А» до «Г»; 5 класс). Вода Клязьмы относится к 4 классу, разрядам «А» и «Б» (грязные воды).

В ходе оценки состояния воды в реке Клязьма на территории Ногинского района Московской области на наличие тяжелых металлов выявлено, что превышения по величине допустимого уровня не наблюдалось (табл.2).

Таблица 2 –Количественный химический анализ воды в реке Клязьма

Результаты испытаний					
№	Определяемые показатели	Единицы измерения	Результаты испытаний	Величина допустимого уровня	НД на методы исследования
1	Мышьяк	мг/дм ³	0,0022+0,0010 0,0022-0,0010	0,01	МУ 31-09/04
2	Кадмий	мг/дм ³	менее 0,02	0,001	ГОСТР 51309-99
3	Ртуть	мг/дм ³	менее 0,0002	0,0005	МУК 4.1.1469-03
4	Свинец	мг/дм ³	менее 0,005	0,01	ФР.1.31.2012.12801

Однако, результаты исследований требуют более точного определения содержания токсикантов., так как, при ПДК = 0,001, результат прописан как «менее 0,02».

Низкие уровни содержания тяжелых металлов в сточных водах могут быть связаны с тем, что предприятие сначала смешивают сбросы с водой в бассейнах при предприятиях для разбавления концентрации вредных веществ, а потом постепенно эту смесь сливают в реку.

В ходе оценки состояния почвы на наличие радионуклидов вблизи ОАО «ЭЗТМ» выявили активность, представленную в таблице 3.

Таблица 3 – Активность радионуклидов в образцах почвы

Результаты испытаний					
№	Определяемые показатели	Единицы измерения	Результаты испытаний	Величина допустимого уровня	НД на методы исследования
1	Калий-40	Бк/кг	111±48	Не нормируется	МР «Прогресс-гамма»
2	Радий-226	Бк/кг	18,7±6,1	Не нормируется	МР «Прогресс-гамма»
3	Торий-232	Бк/кг	18,1±5,6	Не нормируется	МР «Прогресс-гамма»
4	Удельная эффективная активность природных радионуклидов	Бк/кг	52±11	370	МР «Прогресс-гамма»
5	Цезий-137	Бк/кг	423±48	100	МР «Прогресс-гамма»

Удельная активность радионуклидов ^{40}K , ^{226}Ra , ^{232}Th колеблется в интервалах, близких по значению к усредненным показателям для дерново-подзолистых почв. Удельная активность ^{137}Cs выше, чем других радионуклидов и выше величины допустимого уровня.

Полученные результаты указывают на необходимость проведения в зоне деятельности завода систематических токсикологических и радиоэкологических наблюдений: наличия тяжелых металлов и радионуклидов в почве, воде, продукции сельского и лесного хозяйства, а также контроля за состоянием здоровья населения.

Список литературы

1. Варламова С.И., Варламова И.С., Климов Е.С. Экологическая безопасность и проблемы предприятий машиностроения // Успехи современного естествознания. – 2005. – № 6. – С. 79-80
2. Мололкин М.С., Михайлова О.В. Экологическая безопасность машиностроительного производства [Электронный ресурс] URL: <http://www.informio.ru/publications/id2911/Yekologicheskaja-bezopasnost-mashinostroitel'nogo-proizvodstva> (дата обращения: 28.02.2018).
3. Петрова Ю.А. Экологическое право. Краткий курс. - М.: Окей-книга, 2009.
4. Химия окружающей среды/ Под ред. Т. И. Хаханиной. – М.: Высшее образование, 2009.– 130 с. от 10.01.2002г. №7-ФЗ (ред. от 25.06.2012).
5. Экология и право. Выпуск №1. Промышленное загрязнение [Электронный ресурс] // <http://www.bellona.ru> (дата обращения: 28.02.2018)
6. Экология и экономика природопользования: Учебник для вузов /Под ред. проф. Э.В. Гирусова, проф. В.Н. Лопатина. – 2-е изд., перераб. И доп. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, Единство, 2003.- 519 с.
7. Encyclopedia of Ecology of 2008// Elsevier 4156 p. – 2008.

**ПОДГОТОВКА КАДРОВ В СФЕРЕ ЭКОЛОГИИ,
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА
БАЗЕ РИСК-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА**

Матевосова К.Л.

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Московский Государственный институт
международных отношений МИД России», kmatevosova@yandex.ru*

**TRAINING IN THE SPHERE OF ECOLOGY, ENVIRONMENTAL
MANAGEMENT AND TECHNOSPHERE SAFETY ON THE BASIS OF
RISK-ORIENTED APPROACH**

Matevosova K.L.

***Резюме.** В условиях возрастания техногенных рисков особенно остро
стоят вопросы обеспечения безопасности. Аварии и катастрофы на
промышленных предприятиях привели к деградации природной среды, снижению
качества воздуха, воды, почв и сделали современную цивилизацию цивилизацией
риска. Приоритетными сегодня становятся проблемы соизмерения темпов
развития экономики с возможностями природной среды. Для достижения целей
устойчивого развития требуются специалисты, компетентные в области
оценки и управления рисками антропогенной деятельности; обучение будущих
экологов-природопользователей должно проводиться на основе концепций
приемлемого риска, устойчивого развития, эколого-ориентированного
управления экономикой и предприятием с учетом передового российского и
международного опыта*

***Ключевые слова:** техногенный риск, безопасность, цивилизация риска,
обучение, устойчивое развитие, оценка и управление рисками, антропогенная
деятельность, природопользование, приемлемый риск*

***Summary.** In the conditions of increase of technological hazards questions of
safety are particularly acute. Accidents and disasters at the industrial enterprises have
brought to degradation of the environment, loss of air, water, soils quality and have
made a modern civilization a risk civilization. Problems of a comparison of economy
development rates with environment opportunities are priority today. For achievement
of the goals of sustainable development the experts competent of area of assessment
and risk management of anthropogenic activity are required; training of future
environmentalists has to be provided on the basis of concepts of acceptable risk,
sustainable development, the ecology-focused management of economy and the
enterprise taking into account the best Russian and international practices.*

Key words: *technological risk, safety, risk civilization, training, sustainable development, assessment and risk management, anthropogenic activity, environmental management, acceptable risk*

Одним из следствий научно-технического прогресса в современном обществе является обострение проблемы обеспечения безопасности. В самом широком смысле безопасность понимается как защищенность человека, объекта, системы, окружающей среды. К настоящему времени стало очевидно, что проблема безопасности имеет не только технические, но и социально-экономические и экологические аспекты. Поэтому поддержание стабильности не только в отдельно взятой точке пространства, регионе или государстве, но и в целом на планете становится все более насущной задачей. Решение ее требует не только высокого уровня знаний и умений специалистов, но и понимания ими огромной ответственности за будущее мироустройство[2].

С древнейших времен удовлетворение первичных потребностей человечества было связано с противостоянием стихии: природным катастрофам, эпидемиям, диким животным, воинственным соседям. Фактически, это был этап выживания человека как вида, и определяющей всю его дальнейшую судьбу была компонента, отвечающая за безопасность в среде обитания. Преодолев барьеры выживания, человек смог выделиться из окружающего мира благодаря труду, способности обучаться, превратившись в HomoSapiens. Получив больше возможностей для удовлетворения первичных потребностей, он развил в себе и потребности более высокого уровня, однако, далеко не всегда у него хватало разумности задуматься о последствиях своей деятельности. Удовлетворение растущих потребностей привело к истощению природных ресурсов, деградации окружающего пространства и повсеместному загрязнению его отходами человеческой цивилизации. Пытаясь устранить текущие опасности, человек породил новые, многократно изменившие качество природной среды, таким образом поставив под угрозу и собственное существование, и жизнь на планете. В настоящий момент техногенные опасности являются рискообразующим фактором для человека и среды его обитания.

Взросшие техногенные риски, их масштабы и трансформации в новые, ранее неизвестные науке формы, позволяют дать определение современной цивилизации, как цивилизации риска. Представления о риске и безопасности сегодня являются неотъемлемой частью любой деятельности, и оценка рисков должна иметь первостепенное значение при принятии решения о ее допустимости.

В динамично меняющемся мире возрастают многократно потоки вещества, энергии и информации, биологические круговороты преобразуются в техногенные, с каждым годом растет количество чужеродных окружающей среде продуктов и веществ. Риск-ориентированный подход направлен на прогнозирование последствий аварий и катастроф, установление уровней риска

для объектов (чрезвычайного, приемлемого, пренебрежимого) и для населения (индивидуального, группового) и принятие решений на основе установленных показателей. Таким образом, осуществляется принцип комплексности и системности в анализе риска, что позволит рассчитать интегральные показатели риска для различных видов деятельности, предотвратить ущерб от аварий и катастроф или отказаться от высокорисковых проектов. В этой связи крайне важно в образовательные программы высших учебных заведений вводить дисциплины, связанные с оценкой и управлением рисками во всех сферах жизни и деятельности, проводить обучение будущих экологов-природопользователей на основе концепций приемлемого риска, устойчивого развития, эколого-ориентированного управления экономикой и предприятием. Будущие специалисты-экологи, реализующие цели устойчивого развития, должны понимать глобальный характер экологических проблем и ориентироваться в международных аспектах управления природопользованием, изучать и использовать российский и зарубежный опыт при оценке рисков и решении практических задач при разработке программ снижения рисков и смягчения их последствий.

Глобальные экологические проблемы, характеризующиеся в большинстве территорий необратимыми изменениями окружающей среды, связаны, прежде всего, с концепцией «антропоцентризма» как совокупности взглядов, согласно которым человек не обязан согласовывать свои цели и действия с состоянием окружающей природной среды. В результате возникли острые противоречия во взаимоотношениях человека с природой. Путь к гармонизации такого рода взаимоотношений лежит в глубокой нравственной перестройке всего человеческого образа жизни и поведения, его экологизации, переориентации человеческого мышления на развитие диалоговых форм общения с природой. Другими словами – в формировании экологического сознания, эколого-ориентированных, в т. ч. общечеловеческих ценностей необходимых для устойчивого развития природы и человеческой цивилизации [1].

Непрерывное экологическое образование параллельно с образованием в области рисков и безопасности в образовательном учреждении происходит через комплекс: начальное звено — среднее звено — старшее звено — родители — общество. Благополучное экологическое воспитание учащихся вероятно гарантировано лишь при условии, что оно совершается целенаправленно и постепенно, и в этом процессе совместно участвует семья и школа [3]. Процесс продолжается и в высшем учебном заведении, когда молодой человек получает профессиональные знания, и по окончании его, вступая в самостоятельную жизнь.

Перед руководителями высших учебных заведений сегодня стоит непростая задача подготовки квалифицированных специалистов, способных удовлетворять требованиям современного высокотехнологичного производства и управления на основе международных стандартов качества и безопасности,

относящихся к продукции и к технологиям, используемым при производстве продукции.

Государственная политика в области экологического развития Российской Федерации предусматривает необходимость обеспечения экологической безопасности при модернизации экономики в процессе инновационного развития, в том числе через формирование экологической культуры, развитие экологического образования и воспитания [4].

Последнее относится к образовательным учреждениям, которые должны формировать у молодёжи экологически ответственное мировоззрение и экологически ответственное поведение, в том числе посредством включения в федеральные государственные образовательные стандарты соответствующих требований к формированию основ экологической грамотности у обучающихся и включения вопросов формирования экологической культуры, экологического образования и воспитания в государственные, федеральные и региональные программы. И в этом случае вопросы анализа рисков должны быть первостепенными.

Подготовка специалистов в сфере экологии и природопользования должна проводиться с опорой на лучшие достижения отечественной и зарубежной науки и практики, с использованием современных интерактивных информационных технологий, позволяющих раскрыть интеллектуальный потенциал будущих специалистов.

Подготовка специалистов по направлениям, связанным с экологией и природопользованием, техносферной безопасностью, охраной окружающей среды в вузах России, безусловно, требует анализа проблем влияния человеческого фактора на возникновение и развитие аварий и катастроф и возможности управления рисками и обеспечения безопасности с учетом этого фактора. Управление человеческим фактором в обеспечении безопасности имеет беспрецедентное значение в наши дни, когда риск возникновения аварий и катастроф по вине человека и ущерб от него – социальный, экономический и экологический - достигает катастрофических значений. Понимание глобальных причин существующих проблем, связанных с кризисом производства и потребления, деградацией окружающей среды, формируют у будущих специалистов рискологическое мировоззрение, основанное на комплексной оценке рисков хозяйственной и иных видов деятельности, угрожающих цивилизационному развитию.

В МГИМО МИД России на кафедре Международных комплексных проблем природопользования и экологии для подготовки эколого-международников был разработан и утвержден собственный образовательный стандарт по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», в котором базовые компетенции усилены аспектами международной деятельности в сфере научной, технологической и экологической политики. Большое внимание уделяется подготовке специалистов

в области оценки техногенных и экологических рисков, обеспечения экологической безопасности на основе международного сотрудничества в целях устойчивого развития. Студенты изучают международные документы и базы данных различных стран мира, используя эти уникальные знания при разработке программ снижения рисков и организации международного сотрудничества, например, в сфере управления трансграничными особо охраняемыми природными территориями или организации экологического туризма в странах мира.

Большую популярность как среди педагогов, так и в студенческой среде приобрели интерактивные формы обучения: круглые столы, кейсы, деловые игры, позволяющие сформировать у обучающихся навыки сбора и анализа информации об актуальных проблемах экологии, природопользования и управления рисками, поиска путей их решения с применением интеллектуальных ресурсов, содержащихся в российских и международных информационных базах. Среди прикладных научно-исследовательских работ студентов следует отметить проекты в области совершенствования систем управления предприятиями, экологизации производства, строительства энергоэффективных зданий, умных городов и многие другие. Приобретенный в процессе обучения опыт может быть эффективно использован выпускниками в их трудовой деятельности по окончании вуза.

Подготовка квалифицированных кадров в сфере экологии и природопользования и техносферной безопасности должна основываться на риск-ориентированном подходе, что позволит сегодняшней «цивилизации риска» перейти на уровень разумности в отношениях общества и природы.

Список литературы

1. Гагарин А.В. Природоориентированная деятельность учащихся как ведущее условие формирования экологического сознания. Монография Издание второе, доработанное и дополненное. М.: Изд.РУДН, 2005.

2. Матевосова К.Л. Формирование интеллектуальных ресурсов с опорой на эколого-ориентированное образование и культуру современной молодежи / Профессиональное самоопределение молодежи инновационного региона: проблемы и перспективы: сборник статей по материалам всероссийской научно-практической конференции с международным участием. 2017. С. 116-119.

3. Моисеев Н. Н. Экология и образование. М.: Устойчивый мир, 2001.

4. Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года (Утверждены Президентом РФ 30.04.2012 [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://base.garant.ru>

УДК [597-1.044:550.834/.837]:{597-112:597.4/(262.81)}

**ВЛИЯНИЕ АКУСТИЧЕСКИХ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ РАЗДРАЖИТЕЛЕЙ
ПРИ ПРОВЕДЕНИИ СЕЙСМОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ НА
ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ КАСПИЙСКИХ РЫБ**

Металлов Г.Ф.¹, Гераскин П.П.², Сорокина М.Н.^{1,2}

¹Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Федеральный исследовательский центр Южный научный центр Российской академии наук»,

²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Астраханский государственный технический университет» Федеральное агентство по рыболовству.

kafavb@mail.ru

**THE INFLUENCE OF ACOUSTIC AND ELECTRIC IRRITATIVES IN
CONDUCTING SEISMIC-EXPLORATION WORKS ON FUNCTIONAL
STATUS OF FISH OF THE CASPIAN SEA**

Metallov G.F., Geraskin P.P., Sorokina M.N.

***Резюме.** В докладе представлены результаты исследования влияния различных источников применяемых при пневмо- и электроразведке на функциональное состояние каспийских рыб. Показано, что резкое изменение давления и воздействие электрических полей приводят к снижению уровня аэробного окислительного обмена у каспийских рыб.*

***Ключевые слова:** сейсморазведка, пневмо- и электроразведка, каспийские рыбы, функциональное состояние, экосистемы, аэробные и анаэробные процессы*

***Summary:** The article presents the results of the study of the influence of various sources used for pneumatic and electrical exploration on the functional state of fish of the Caspian sea. It is shown that a sharp change in pressure and the effect of electric fields lead to a decrease in the level of aerobic oxidative metabolism of fish of the Caspian sea.*

***Key words:** seismic exploration, pneumatic and electrical exploration, Caspian fish, functional state, ecosystems, aerobic and anaerobic processes*

В 60х годах XX столетия при проведении сейсморазведочных работ применялись взрывчатые вещества, которые наносили значительный ущерб экосистемам шельфовых зон морей [Новые.,1980]. В начале 70-х годов внедряются неразрывные источники сейсмосигналов: пневмо- и электроисточники, которые, по мнению ряда авторов, в процессе эксплуатации не приводят к гибели рыб [Протасов и др.,1982 а, б]. Однако другие

исследователи показали, что резкое изменение давления вызывает у рыб испуг, нарушается координация движения [Цветков,1969; Векилов и др.,1995]. В результате этих работ был установлен безопасный уровень для различных типов пневмоисточников (ПИ). Для ПИ-0,3-0,7дм³ он составил 1м, для ПИ-1,5дм³ -1,5м и для ПИ 3-30 дм³-1,5-2м [Рудаковский и др.,1975; Мунгиев, 2009].

Восприимчивости рыб к действию электрических полей посвящено много работ отечественных авторов [Бодрова, Краюхин,1963; Данилюте и др., 1967; Пупышев, 1967; Протасов и др.,1982а]. Показано, что на поведение рыб в электрическом поле большое влияние оказывают внешние условия среды и исходное физиологическое состояние [Берг, 1992; Бурлаков, 2003; Васильева, 2010]. В различных механорецепторах, которые реагируют на внешнее воздействие, была обнаружена высокая активность различных ферментов. Ранее выявлено, что при умеренных функциональных нагрузках, активность ферментов окислительного обмена возрастает, а при значительных падает [Броун, Ильинский,1984].

В настоящей работе состояние окислительного обмена оценивали путем определения активности ключевых ферментов тканевого дыхания цитохромоксидазы (ЦО) и лактатдегидрогеназы (ЛДГ) в тканях печени и белых мышцах у воблы, леща, осетра и севрюги в садках, установленных в Северном Каспии [Гумидова и др., 1967; Методы биологии развития, 1974]. В качестве акустических раздражителей использовали пневмоисточник Пульс 6М объёмом камеры 0,3дм³ х5=1,5дм³ с 3-х кратной частотой импульса, расстояние от пневмоисточника 0,5м. Электроисточник ЭХО-3, ток 3А, 3-х кратный импульс. Результаты экспериментальных работ обработаны с применением общепринятых методов биологической статистики и программы Microsoft Excel. Достоверность различий оценивали с помощью критерия Стьюдента [Лакин, 1990].

Анализ результатов экспериментальных работ, по определению влияния пневмоисточника на активность ЦО и ЛДГ в тканях печени и белых мышцах у воблы, леща, осетра и севрюги выявил достоверное снижение только активности ключевого фермента аэробного обмена цитохромоксидазы. Активность фермента анаэробного обмена (ЛДГ) и концентрация водорастворимого белка в печени и мышцах не имела устойчивой достоверной динамики (Табл. 1).

Ранее было показано, что снижение активности ЦО и ЛДГ в печени и белых мышцах ряда каспийских рыб, приводит к тканевой гипоксии (Металлов и др., 2010).

Таблица 1- Влияние пневмоисточника на активность окислительных процессов у костистых и осетровых рыб Каспийского моря

Эксперимент	Активность цитохромоксидазы ед/кг за мин		Активность лактатдегидрогеназы мкмоль/кг за мин		Водорастворимый белок мг/г	
	печень	мышца	печень	мышца	печень	мышца
Вобла						
Контроль	33801±588 10**	12135±935 10	6947±1122 10	11988±2109 10	111±11 10	57±2,0 10
Опыт	18967±4854 10	9754±384 10	7571±1448 10	12221±1094 10	115±16 10	60±3,0 10
t	3,03*	2,36*	0,43	0,10	0,21	0,83
Лещ						
Контроль	46303±634 10**	12646±1379 10	2028±1107 10	5868±3024 10	195±47 10	58±11,0 10
Опыт	27521±5061 10	7173±1753 10	4352±2607 10	12337±5096 10	143±20 10	56±2,0 10
t	3,68*	2,45*	0,82	1,26	1,02	0,18
Осетр						
Контроль	39886±620 5**	15618±735 5	6348±930 5	6898±2013 5	116±35 5	47±2,3 5
Опыт	36441±1300 5	11405±653 5	4846±1232 5	8978±1560 5	92±15 5	45±4,1 5
t	2,39*	4,29*	0,97	0,82	0,63	0,43
Севрюга						
Контроль	37989±1250 5**	10945±1100 5	9850±1113 5	5366±2311 5	164±43 5	45±3,1 5
Опыт	33734±463 5	6061±1132 5	7036±1320 5	7953±2122 5	97±21 5	43±2,2 5
t	3,20*	3,10*	0,25	0,83	1,40	0,53

Здесь и в табл. 2 * различия достоверны при $p < 0,05$; **количество проб; t – критерий Стьюдента

Под влиянием сейсмосигналов от электроисточников у воблы и бычка происходит аналогичная, выявленной при исследовании влияния на рыб пневмоисточников достоверное снижение активности ключевого фермента аэробного окисления (ЦО) в печени и белых мышцах. Динамика активности ЛДГ и водорастворимого белка в печени и мышцах носила разнонаправленный и недостоверный характер (Табл. 2).

Таблица 2 - Влияние электроисточника на активность окислительных процессов у костистых рыб Каспийского моря

Эксперимент	Активность цитохромоксидазы ед/кг за мин		Активность лактатдегидрогеназы мкмоль/кг за мин		Водорастворимый белок мг/г	
	печень	мышца	печень	мышца	печень	мышца
Вобла						
Контроль	38247±461 10**	12247±122 10	7758±1450 10	18099±1223 10	139±25 10	58±6,1 10
Опыт	37048±320 10	11676±203 10	9293±1333 10	21010±2010 10	167±11 10	41±8,3 10
t	2,2*	2,4*	0,78	1,2	1,0	1,7
Бычок						
Контроль	28714±3420 10**	12246±632 10	5899±1427 10	4650±650 10	87±26 10	52±2,2 10
Опыт	13048±2553 10	9670±350 10	3104±934 10	5059±456 10	92±15 10	48±1,8 10
t	3,7*	3,6*	1,6	0,5	0,2	1,4

Таким образом, снижение активности ключевого фермента аэробного окислительного обмена цитохромоксидазы в печени и белых мышцах у некоторых каспийских рыб под влиянием пневмо- и электроисточников, свидетельствует о том, что экспериментальные рыбы испытывали стресс от воздействия акустических и электромагнитных полей создаваемых этими сейсмоисточниками. Это подтверждает имеющиеся в литературе данные о влиянии пневмо- и электроисточников на акустические и электромагнитные рецепторы рыб, которое может приводить к изменению естественной ориентации особенно стайных рыб в электромагнитных полях Земли и повлиять на ход нерестовых миграций.

Публикация подготовлена в рамках реализации ГЗ ЮНЦ РАН на 2018г., № 00-18-07 г.р. проекта 01201354245.

Список литературы

1. Берг Г. П. Влияние искусственных электромагнитных полей на живые организмы // Гематология и трансфизиология. - 1992. - № 4. - С. 28-30.
2. Бодрова Н.В., Краюхин В.В. Интенсивность обмена веществ и чувствительность рыб к электрическому току // Материалы по биологии и гидрологии Волжских водохранилищ: сборник статей. – Москва: Ленинград: Изд-во Акад.наук СССР, 1963. - С. 41.
3. Броун Г. Р., Ильинский Л.Б. Физиология электрорецепторов. – Л.: Наука, 1984. - 247 с.
4. Бурлаков А. Б. Влияние внешних электромагнитных воздействий на процессы самоорганизации сложных биологических систем // Этика и наука будущего: м-лы Всерос. конф. (г. Москва, 2003 г.) – М: МГУ, 2003- С.252-255.
5. Васильева Е.Г. Влияние электромагнитных полей на морфобиологические параметры гидробионтов (на примере пресноводной

криветки и тимирязевской тилипии) : Автореф. дис. ... канд. биолог.наук: 03.02.10 / Васильева Екатерина Геннадьевна; АГТУ - Астрахань, 2010. 18 с.

6. Векилов Э.Х., Криксунов Е.А. Полонский Ю.М. Влияние на гидробионты упругих волн от сейсмоисточников для морской геофизической разведки// Информационно справочное пособие. – М., 1995.- 64 с.

7. Гумидова Г.П., Сорокина Н.Н. Некоторые условия спектрофотометрического определения активности СДГ и ЦО в митохондриях мозга// Бюл. exper.биол. и мед.– 1967.– №1.– С. 41.

8. Данилюте Г.П., Малюкина Г.А. Исследование физиологического механизма действия поля постоянного электрического тока на рыб // Поведение и рецепции рыб. - М.: Наука, 1967. - С.56-62.

9. Лакин Г.Ф. Биометрия. - М.: Высшая школа, 1990. - 293 с.

10. Металлов Г.Ф., Пономарёв С.В., Аксёнов В.П., Гераскин П.П. Физиолого- биохимические механизмы эколого-адаптационной пластичности осморегулирующей системы осетровых рыб: Монография// Астрахан. гос. техн. ун-т- Астрахань: Изд-во АГТУ, 2010.- 192 с.

11. Методы биологии развития: Экспериментально-эмбриологические, молекулярно-биологические и цитологические / под ред. Т.А. Детлаф, В.Я. Бродского, Г.Г. Гаузе. – М.: Наука, 1974.– 619 с.

12. Мунгиев А.А. Оценка воздействия сейсморазведочных работ на морскую фауну и флору // Методы экологических исследований. Юг. России: экология, развитие. - 2009. - № 2. - С.25-26.

13. Новые источники сейсморазведки, безопасные для ихтиофауны (АН СССР, ИМЖ). – М.: Наука, 1980. - 77с.

14. Протасов В.Р, Бондарчук А.И., Ольшанский В.М. Введение в электроэкологию. – М.: Наука, 1982а. - 323 с.

15. Протасов В.Р., Богатырёв П.Б., Векилов Э.Х. Способы сохранения ихтиофауны при различных видах подводных работ. – М.: Лёгкая и пищевая промышленность, 1982б. – 88 с.

16. Пупышев В.А. Результаты подводных наблюдений реакции морских промысловых рыб на электрический свет и ток. – Поведение и реакции рыб. – М.: Наука, 1967. - С. 62-67.

17. Рудаковский Л.Г., Каменский Ю.И. Действие упругих волн сейсмических источников на рыб внутренних водоёмов // Рыбное хозяйство, 1975. - №3. - С. 23-26.

18. Цветков В.И. Чувствительность некоторых рыб к быстрой смене давления // Вопросы ихтиологии. - 1969, Т.9. - Вып.5/58/. С.928-935.

УДК 597.423-1.05:597-1.044]:577.52/.6(262.81)

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОСЕТРОВЫХ РЫБ КАСПИЙСКОГО МОРЯ

Металлов Г.Ф.¹, Пономарева Е.Н.¹, Гераскин П.П.², Левина О.А.²,
Федоровых Ю.В.²

¹Южный научный центр Российской академии наук, Федеральное агентство
научных организаций,

²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Астраханский государственный технический
университет», Федеральное агентство по рыболовству, kafavb@yandex.ru

ECOLOGICAL ASPECTS OF THE PHYSIOLOGICAL STATE OF STURGEONS OF THE CASPIAN SEA

Metallov G.F., Ponomareva E.N., Geraskin P.P., Levina O.A., Fedorovykh Yu.V.

Резюме: В период исследований влияния негативных экологических факторов в Каспийском море на динамику биохимического статуса производителей естественных популяций русского осетра, белуги и севрюги наблюдались заметные изменения в их физиологическом статусе. Негативная динамика уровня переноса в крови и накопления в тканях биохимических субстратов является проявлением кумулятивного политоксикоза у осетровых и следствием снижения продуктивности Каспия.

Ключевые слова: Каспийское море, физиологический статус, экологические условия, кумулятивный политоксикоз, осетровые, белки, липиды

Summary During the research the influence of negative environmental factors in the Caspian Sea on the dynamics of the biochemical status of producers of natural populations of Russian sturgeon, Beluga and stellate sturgeon were observed marked changes in their physiological status. Negative dynamics of the level of migration in the blood and accumulation in tissues of biochemical substrates is a manifestation of the cumulative polytoxicosis sturgeons and a consequence of productivity decline of the Caspian Sea.

Key words: Caspian Sea, sturgeons, physiological state, environmental conditions, proteins, lipids

Химическое и биологическое загрязнение Каспийского моря негативно сказались на физиологическом статусе осетровых рыб [1- 6]. У волжской и уральской популяций осетровых рыб в 1980-1990 –х гг. наблюдали расслоение мышц и нарушение икрных оболочек, что привело к гибели значительного количества особей [7, 8]. Большие опасения вызывает увеличение объемов

освоения углеводородного сырья в Каспийском море [9]. Негативная динамика уровня переноса в крови и накопления в тканях биохимических субстратов является проявлением кумулятивного политоксикоза у осетровых и следствием снижения продуктивности Каспия [9, 10].

В настоящих исследованиях проведена оценка биохимического статуса половозрелых осетровых рыб естественных популяций: русского осетра (*Acipenser gueldenstaedtii* Brandt, 1833), белуги (*Huso huso* Linnaeus, 1758) и севрюги (*Acipenser stellatus* Pallas, 1771) в многолетней динамике. При этом проанализированы такие показатели как: общий белок, холестерин, содержание гемоглобина в крови, беталипопротеидов и гликогена в печени, характеризующие функциональное состояние особей.

В период 1960-2010 гг. выявлены достоверные отклонения в показателях физиологического статуса осетровых рыб, как у особей, нагуливаемых в Каспии, так и у рыб, используемых в рыбоводных целях на осетровых заводах Астраханской области.

Гемоглобин, активно участвует в обменных и дыхательных процессах в организме животных, регенерации клеток, осуществляет транспорт газов к тканям и обратно, регулирует выведение вредных веществ из организма, работу иммунной системы и щитовидной железы. При дефиците или избытке железосодержащего белка нарушается течение метаболизма в организме рыб.

При сравнении показателей уровня гемоглобина в крови у русского осетра в 1960–1980 гг. ($60,20 \pm 1,60$ г/л) с данными 1996–2000 гг. ($56,54 \pm 0,94$ г/л) и 2006–2010 гг. ($49,45 \pm 0,56$ г/л) было установлено достоверное снижение. Это свидетельствует о функциональной напряженности в системе обеспечения организма кислородом рыб после экологического кризиса. Такие же изменения характерны для других видов осетровых Каспия. В период 1960–1980 гг. у севрюги уровень гемоглобина составил $63,6 \pm 1,8$ г/л, у белуги - $61,40 \pm 1,5$ г/л. Затем этот показатель снижался с $62,20 \pm 0,67$ г/л в 1996–2000 гг. и $50,80 \pm 5,94$ г/л в 2006–2010 гг. У белуги в 1960–1980 гг. гемоглобин регистрировали на уровне $54,88 \pm 5,42$ г/л, а к 2006–2010 гг. он упал до значений $40,40 \pm 5,51$ г/л. Это может быть связано с тем, что на первых этапах отравления организма может происходить небольшое увеличение уровня гемоглобина, а затем его снижение, как реакция воздействия ядов различного происхождения [11].

В транспорте веществ, как в одной из сложных биологических функций, принимают участие белки. Сывороточные белки образуют соединения со стероидными гормонами и жирными кислотами, обеспечивая обменные и энергетические процессы в организме. Отклонение от норм качественного и количественного соотношения аминокислот может понизить репродуктивные качества производителей рыб [12].

Ядовитые вещества различной химической природы, явившиеся причиной экологического кризиса в Каспийском море, угнетают процессы образования белка в печени и почках, соответственно негативно влияя на функциональное состояние осетровых. Так, до экологического кризиса в 1960–1980 гг. у изучаемых видов осетровых наблюдали высокие показатели сывороточного белка: у русского осетра - $34,50 \pm 0,40$ г/л; у севрюги - $30,60 \pm 0,38$ г/л; у белуги - $28,20 \pm 1,10$ г/л. Затем этот показатель снижался до $27,70 \pm 0,45$ г/л у русского осетра, у севрюги и белуги – $30,50 \pm 0,96$ и $21,30 \pm 2,10$ г/л соответственно в 1996–2000 гг. и к 2006–2010 гг. его значения упали на 20- 27% у исследуемых рыб.

До 45% холестерина в организме содержат беталипопротеиды. Изменение их концентрации в сыворотке крови осетровых рыб носило нелинейный характер в период исследований до, во время и после экологического кризиса в Каспийском море. Уровень беталипопротеидов на начало исследования составлял у русского осетра - $3,00 \pm 0,20$ г/л, у белуги – $2,44 \pm 0,31$ г/л, у севрюги – $5,12 \pm 0,43$ г/л (1960–1980 гг.). В 1996–2000 гг. их уровень понизился до $2,04 \pm 0,05$ г/л у русского осетра, и $3,27 \pm 0,07$ г/л у севрюги, таким образом, произошло снижение показателя на 30%. Белуга отреагировала на острый экологический кризис менее значительно - $2,39 \pm 0,22$ г/л сывороточных беталипопротеидов. На заключительном этапе исследований этот показатель повысился. В 2006–2010 гг.: русский осетр - $3,79 \pm 0,05$ г/л; севрюга - $4,07 \pm 0,35$ г/л; белуга - $3,01 \pm 0,18$ г/л.

Увеличение сывороточных беталипопротеидов в период после экологического кризиса, возможно, объясняется необходимостью активизации транспорта жирных кислот, как реакции на стрессовые условия, в которых находились исследуемые осетровые.

С показателями содержания беталипопротеидов в сыворотке крови можно сопоставить показатель концентрации холестерина. Экологические изменения в Каспийском море также повлияли на неустойчивость динамики его значений.

В 1960–1980 гг. у русского осетра холестерин был на уровне $0,70 \pm 0,03$ г/л, у белуги - $1,06 \pm 0,13$ г/л, у севрюги - $0,95 \pm 0,46$ г/л; в 2006–2010 гг.: русский осетр - $0,93 \pm 0,03$ г/л; белуга - $1,08 \pm 0,11$ г/л; севрюга - $1,34 \pm 0,07$ г/л. Снижение холестерина произошло в 2006–2010 гг.: русский осетр – $0,72 \pm 0,01$ г/л, белуга – $0,64 \pm 0,08$ г/л, севрюга – $0,78 \pm 0,05$ г/л). Такие колебания показателя могут быть реакцией на негативные экологические явления, наблюдаемые в Каспии [13]. При хроническом воздействии тяжелых металлов уровень холестерина может повышаться, а действие пестицидов в сублетальных значениях приводит к его снижению.

Уровень гликогена в печени является одним из основных показателей углеводного обмена в организме. В 1960–1980 гг. у русского осетра он составил

46,87 ± 5,04, а в 1996-2010 гг. - 28,92 ± 0,63 г/кг. Такое же снижение наблюдалось у севрюги - 34,14 ± 1,27 и 23,64 ± 0,48 г/кг, как и у белуги.

Процессы постоянного воздействия ядохимикатов различной природы на осетровых Каспийского моря приводят к гипогликемии, истощая запасы гликогена, находящегося в мышцах и печени рыб [14].

Таким образом, негативное влияние на экологию водоемов приводит к нарушению протекания процессов обменных и энергетических процессов в организме рыб и их нерестовых миграций [15].

Список литературы

1. Журавлёва О.Л. Характеристика линейного и весового роста производителей русского осетра р. Волги при современном уровне загрязнения среды обитания / О.Л. Журавлёва // Проблемы сохранения экосистемы Каспия в условиях освоения нефтегазовых месторождений: материалы I Междунар. науч.-практ. конф. Астрахань: Изд-во КаспНИРХ, 2005. С. 80–83.

2. Гераскин П.П. Влияние загрязнения на физиологическое состояние осетровых рыб / П.П. Гераскин // Изв. Самар. науч. центра Рос. акад. наук. 2006. Т. 8, № 3. С. 273–282.

3. Гераскин П.П. Нефтяное загрязнение Каспийского моря как один из факторов инициирования оксидативного стресса у осетровых / П.П. Гераскин, Е.Н. Пономарёва, Г.Ф. Металлов, М.Л. Галактионова // Изв. Самар. науч. центра Рос. акад. наук. 2012. Т. 12, № 1 (10). С. 2658–2665.

4. Металлов Г.Ф. Некоторые аспекты жирового и белкового обмена у каспийских килек в современных экологических условиях / Г.Ф. Металлов, С.В. Пономарёв, С.И. Седов, В.П. Аксенов, А.В. Дубовская, Д.Р. Файзулина // Тепловодная аквакультура и биологическая продуктивность водоемов аридного климата (международный симпозиум). Астрахань. 2007. С. 479–481.

5. Металлов Г.Ф. Эколого-биохимические проблемы роста и созревания осетра / Г.Ф. Металлов // Экосистемы морей России в условиях антропогенного пресса: тез. докл. Всерос. конф. Астрахань, 1994. С. 159–161.

6. Металлов Г.Ф. Физиолого-биохимические показатели русского осетра при современном состоянии экосистемы Волго-Каспия / Г.Ф. Металлов, П.П. Гераскин, В.П. Аксёнов, А.В. Шигапова, Т.А. Сеницына, Г.Ш. Исакова // Естественные науки. 2005. № 2 (11). С. 48–51.

7. Металлов Г.Ф. Физиолого-биохимические аспекты формирования нерестовой части популяции воблы в современных условиях Волго-Каспия / Г.Ф. Металлов, Е.Н. Пономарёва, П.П. Гераскин, А.В. Ковалёва // Вопросы рыболовства. 2014. Т. 15, № 1. С. 104–110.

8. Иванов В.П. Биологические ресурсы Каспийского моря / В.П. Иванов. Астрахань. Изд-во КаспНИРХ, 2000. 100 с.

9. Павельева Л.Г. Некоторые аспекты влияния антропогенных загрязнений на осетровых рыб Волго-Каспийского бассейна / Л.Г. Павельева, И.Е. Зимаков, А. В. Комарова, Е.М. Голик // Физиолого-биохимический статус волго-каспийских осетровых в норме и при расслоении мышечной ткани (кумулятивный политоксикоз). Рыбинск: Ин-т биологии внутренних вод им. И. Д. Папанина, 1990. С. 45–52.
10. Карпюк М.И. Проблемы сохранения экосистемы Северного Каспия в условиях масштабного развития нефтедобычи / М.И. Карпюк, Д.Н. Катунин // Проблемы сохранения экосистемы Каспия в условиях освоения нефтегазовых месторождений: материалы I Междунар. науч.-практ. конф. (16–18 февраля 2005 г., Астрахань). Астрахань: Изд-во КаспНИРХ, 2005. С. 93–98.
11. Fishbach F. A manual of laboratory diagnostic tests / F. Fishbach, M. Dunning. Lppincott Williams & Wilkins, 2004. 1291 p.
12. Аббасов Р.Ю. Влияние различных концентраций нефти на общий белок, белковые фракции сыворотки и концентрацию гемоглобина в крови у рыб / Р.Ю. Аббасов, А.Г. Талыбова // Тез.докл. 1-го Всесоюз. симпоз. по методам ихтиотоксикол. исслед. Л., 1987. С. 13–14.
13. Лукьяненко В.И. Общая ихтиотоксикология / В. И. Лукьяненко. М.: Лёгкая пром-сть, 1983. 320 с.
14. Жукинский В.Н. Влияние абиотических факторов на разнокачественность и жизнеспособность рыб в раннем онтогенезе / В. Н. Жукинский. М.: Агропромиздат, 1986. 248 с.
15. Катунин Д.Н. Токсикологический мониторинг экосистемы Каспия / Д.Н. Катунин, С.Н. Егоров, О.Н. Рылина, В.И. Хорошко, Р.И. Эмирова, Н.М. Дудкина, Т.Н. Репина // Рыбохозяйственные исследования на Каспии. Результаты НИР за 2003 год. Астрахань: КаспНИРХ, 2004. С. 81–87.

**РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ПРИЕМНОЙ ЕМКОСТИ ЛОТИЧЕСКОЙ
ЭКОСИСТЕМЫ НА ПРИМЕРЕ ФОРЕЛИ SALMO TRUTTA**

Михеев П.Б.¹, Клосс Д.П.¹, Маттейи К.Д.¹, Никифоров А.И.²

¹Университет Отаго, Данидин, Новая Зеландия

²Московский государственный институт международных отношений
(университет) МИД России (МГИМО), Москва, Россия,

pmikheev@yandex.ru

**SIMULATION MODELLING OF CARRYING CAPACITY OF THE
LOTIC ECOSYSTEM WITH AN EXAMPLE OF BROWN TROUT SALMO
TRUTTA**

Mikheev P.B., Closs G.P., Matthaei C.D., Nikiforov A.I.

Резюме: Математические модели получили широкое распространение в практике поскольку являются удобным инструментом, применяемым для симуляции природных процессов. При этом подготовка моделей, позволяющих оценить ход того или иного биологического процесса представляет собой комплексный многоступенчатый процесс, в ходе которого ученому необходимо учитывать множество факторов, определяющих динамику исследуемого показателя. В настоящем сообщении приводятся описание и предварительные результаты моделирования максимальной плотности форели *Salmotrutta*, которая может поддерживаться ресурсами экосистемы ручья в условиях побережья острова Южный, Новая Зеландия.

Ключевые слова: форель, *Salmotrutta*, приемная емкость, экосистема ручья, математические модели

Summary: Mathematical models of natural processes are extremely useful for estimation of aquatic ecosystems carrying capacity. And modelling of biological process dynamics is a complex multistage process, during which the scientist must consider a multiplicity of factors that determine the dynamics of the studied process. This report provides a description and preliminary results of mathematical modelling of the maximum trout density of *Salmo trutta*, which can be supported by the resources of the lotic ecosystem of coastal stream located in the South Island, New Zealand.

Key words: brown trout, *Salmo trutta*, carrying capacity, lotic ecosystem, mathematical models

В последние годы экологические модели используются все чаще в целях рациональной эксплуатации биологических ресурсов и сохранения популяций рыб. При этом существует широкое разнообразие моделей, которые могут применяться на самых разнообразных уровнях в зависимости от преследуемой цели.

В соответствии с обзорами, представленными в литературе (Franketal., 2011; Rosenfeldetal., 2014), первые модели разрабатывались на основе физических параметров среды (Bovee 1982) для оценки реакции популяции на демографическом и генетическом уровнях (Elliott 1994, Wright 1969). Последующие разработки учитывали дополнительные факторы, позволявшие предсказывать динамику пространственного распределения рыб (Stanfield & Gibson 2006; Dillaneetal. 2008). Более поздние экологические модели основаны на симулировании демографических процессов, происходящих под воздействием стохастичности среды с учетом индивидуальной вариабельности организмов (Strand & Niehaus 2007; Landguth & Cushman 2010; Schumaker 2011).

Форель *Salmo trutta* Linnaeus, 1758 является одним из наиболее полно изученных видов, количественная экология которого детально описана от индивидуального до популяционного уровня (Elliott, 1994). Поскольку для форели характерна колоссальная изменчивость, разработка демографических моделей для различных популяций вида в целях их сохранения и менеджмента всегда актуальна.

На сегодняшний день, существует множество моделей, разработанных для лососевых рыб лотических экосистем и каждая из них создавалась для определённой цели: Wisconsin, River2D, In STREAM и другие (Hayesetal., 2007; Rosenfeld, Ptolemy 2012). Большинство моделей предназначены для моделирования процессов роста и пространственного распределения форели и только модель Хейса (Hayesetal., 2007) создавалась для расчета емкости конкретного биотопа. Сложность оценки максимально возможной плотности лососевых в экосистеме водотока объяснима необходимостью учета массы гидрологических и биоэнергетических факторов, влияющих на изучаемый объект в условиях стохастичности среды.

Нами был разработан подход к оценке максимально возможной плотности молоди форели в экосистеме ручья с учетом динамики абиотических и биотических факторов среды с использованием модели Хьюса (Hughesetal, 2003) в качестве основы. Для сбора первичной информации нами был выбран руч. Серебряный (Silverstream), являющийся притоком реки Тайери (TaieriRiver), о-в Южный, Новая Зеландия. Для оценки приемной емкости естественного водоема, знание его ресурсного потенциала и способности рыб к его освоению, является приоритетным, поэтому было решено сосредоточить усилия на сборе информации о следующих параметрах в динамике:

- количественный и качественный состав дрифта беспозвоночных организмов как основного источника пищи исследуемого объекта;
- количественная и качественная оценка содержимого желудка форели для оценки селективности питания;
- онтогенетическая динамика биотопической приуроченности форели;

- распределение мезо- и микробиотопов, используемых форелью для обитания в ходе ее онтогенеза в пределах обследуемого участка ручья;
- данные о динамике температур, расходе и мутности воды;
- весовой и линейный рост рыб.

Параллельно со сбором этих данных оценивали фактическую плотность форели для последующего сопоставления расчетных данных с реальными.

Сбор информации проводили ежемесячно в течение года в верхнем, среднем и нижнем течении ручья, что позволило оценить пространственно-временную динамику приемной емкости среды в пределах исследуемого водотока протяженностью 30 км.

В дальнейшем фактически полученные данные были использованы при моделировании других показателей, необходимых для расчета приемной емкости. Некоторые элементы модели были заимствованы из литературных источников (табл. 1).

Таблица 1 - Параметры, включенные в математическую модель, использованную для расчета максимально возможной плотности форели *Salmo trutta* (приемной емкости) руч. Серебряный, Новая Зеландия

Компонент модели:	Источник:
1	2
Концентрация дрейфующих беспозвоночных в потоке воды с учетом поверхностного дрейфа, экз./м ³	Наши данные
Длина дрейфующих беспозвоночных, мм	Наши данные
Концентрация биомассы сухого вещества дрейфующих беспозвоночных, мг/м ³ (расчет на основе длины беспозвоночных)	Sabo et al, 2002; Kristensen, Closs, 2008; Kaeriyama, Ikeda, 2002 Mercer et al. (2001); Miserendino, 2001; Benke, 1999; Gruner, 2003.
Энергетическая ценность сухого вещества дрейфующих беспозвоночных в единице объема воды, Ккал/м ³ (расчет на основе биомассы сухого вещества)	Akbaripasandetal., 2014
Индивидуальные размер (мм) и биомасса (г) рыб	Наши данные
Температура воды, °С	Наши данные
Расход воды, °С	Наши данные
Мутность воды, ЕМФ	Наши данные
Средняя скорость течения в пределах трофической зоны индивидуальной рыбы, м/с	Наши данные
Суточная норма потребления пищи рыбой, Ккал/день (расчет на основе температуры воды и биомассы рыбы)	Elliot, 1994; Elliot and Hurley, 1998; Hughes et al., 2003
Энергетические затраты на поддержание основного метаболизма, потребление и переваривание пищи, экскрецию и т.д., Ккал/день (расчет на основе температуры воды и биомассы рыбы)	Hayes et al., 2007, 2016
Продолжение таблицы 1	
1	2
Суточная динамика пищевой активности форели	Elliot, 1994; Hayes et al., 2007

Зависимость пищевой активности форели от мутности воды	Hayes et al., 2007, 2016
Суточная динамика концентрации дрефта беспозвоночных	Наши данные
Пространственная динамика концентрации дрефта беспозвоночных ручьевого экосистемы	Leung et al., 2009
Минимальный размер жертвы, мм (расчет на основе размера рыбы)	Wankowski, 1979
Максимальный размер жертвы, мм (расчет на основе размера рыбы)	Hughes et al., 2003
Дистанция на которой происходит пищевая реакция рыб для каждого размерного класса жертвы, м (расчет на основе размеров рыбы и жертвы)	Hughes et al., 2003
Пропорция жертв каждого размерного класса морфология которых позволяет рыбе использовать их в пищу (рассчитывается на основе размерных классов между минимальным и максимальным размером жертв)	Hughes et al., 2003
Вероятность, с которой рыба схватит жертву для каждого размерного класса жертв (рассчитывается на основе предыдущего показателя, размерных классов жертв и рыбы)	Chanov, 1976
Частота захвата для каждого размерного класса жертв, экз./сек (рассчитывается на основе предыдущих двух параметров)	Holling, 1959
Доля жертв, потребляемых рыбой при их дрейфе через ее трофическую зону	Hughes, 1992 Hayes et al., 2007
Площадь микро- и мезобиотопов, используемых для обитания форелью, м ²	Наши данные
Площадь территории необходимой для питания одной рыбы, м ² (расчет на основе температуры воды и размера рыбы)	Elliot, 1994

Сопоставление результатов расчетов приемной емкости с фактической плотностью рыб показало, что в пределах верхнего течения ручья плотность резидентной формы форели в десятки раз ниже приемной емкости экосистемы, тогда как в зоне воспроизводства проходной формы в среднемтечении водотока плотность рыб гораздо ближе к емкости среды и во второй половине лета была практически эквивалентна ей.

Результаты настоящей работы являются предварительными и в дальнейшем планируется их более детальная проработка. Сопоставление оцененной приемной емкости с фактическими значениями плотности форели свидетельствует о праве модели на существование с дальнейшим ее усовершенствованием и внедрением в рыбохозяйственную практику.

Список литературы

1. Akbaripasand A., Ramezani J., Lokman P.M., Closs G.P. Can drifting invertebrates meet the energy requirements of drift-feeding fish? A case study on *Galaxias fasciatus*. *Freshwater Science* 33 (3), 904-914, 2014. 6, 2014.
2. Benke A.C., Huryn A.D., Smock L.A. & Wallace J.B. 1999. Length-mass relationships for freshwater macroinvertebrates in North America with particular reference to the southeastern United States. *J. N. Am. Benthol. Soc.* 18:308-343.
3. Bovee, K. 1982. A guide to stream habitat analysis using the instream flow incremental methodology, U.S. Fish and Wildlife Service, Instream Flow Information Paper 12, Report FWS/OBS-82/26, 248 pp.
4. Charnov E.L. 1976. Optimal foraging theory: the Marginal Value Theorem. *Theoret. Popul. Biol.* 9: 129-136. 80.
5. Dillane, E., McGinnity, P., Coughlan, J., Cross, M., de Eyto, E., Kenchington, E., Prodohl, P. & Cross, T. 2008. Demographics and landscape features determine intrariver population structure in Atlantic salmon (*Salmo salar* L.): the case of the River Moy in Ireland. *Molecular Ecology* 17: 4786–4800.
6. Elliott, J. 1994. *Quantitative ecology and the brown trout*. Oxford: Oxford University Press. 304 pp.
7. Elliott, J.M. & Hurley, M.A. (2001). Modelling growth of brown trout, *Salmo trutta*, in terms of weight and energy units. *Freshwater Biology*, vol. 46, pp. 679-692.
8. Elliott JM, Hurley MA (2000) Optimum energy intake and gross efficiency of energy conversion for brown trout, *Salmo trutta*, feeding on invertebrates or fish. *Freshwater Biology* 44:605–615
9. Frank, B., Piccolo, J., Baret, P., 2011. A review of ecological models for brown trout: towards a new demogenetic model. *Ecology of Freshwater Fish* 20, 167–198.
10. Gruner, D. S. 2003. Regressions of length and width to predict arthropod biomass in the Hawaiian Islands. *Pacific Science* 57:325-336.
11. Hayes JW, Hughes NF, Kelly LH (2007) Process-based modelling of invertebrate drift transport, net energy intake and reach carrying capacity for drift-feeding salmonids. *Ecol Model* 207:171–188
12. Hayes, J., Goodwin E., Shearer K. A., Hay J., and Kelly L. 2016. Can WUA predict flow requirements of drift-feeding salmonids? Comparison with a net rate of energy intake model incorporating drift-flow processes. *Transactions of the American Fisheries Society* 145: 589–609.
13. Heggenes, J. (1996). Habitat selection by brown trout (*Salmo trutta*) and young Atlantic salmon (*S. salar*) in streams: static and dynamic hydraulic modelling. *Regulated Rivers-research and management*, vol. 12, pp.155-169.
14. Holling C.S. (1959) Some Characteristics of Simple Types of Predation and Parasitism. *The Canadian Entomologist*, 91, 385-398.
15. Hughes NF (1992a) Selection of positions by drift-feeding salmonids in dominance hierarchies: model and test for Arctic grayling (*Thymallus arcticus*) in subarctic mountain streams, interior Alaska. *Can J Fish Aquat Sci* 49:1999–2008.
16. Hughes, N.F., Hayes, J.W., Shearer, K.A., Young, R.G., 2003. Testing a model of drift-feeding using 3D videography of wild brown trout in a New Zealand river. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 60, 1462–1476.

17. Kaeriyama, H. and Ikeda, T. 2002. Body allometry and developmental characteristics of the three dominant pelagic ostracods (*Discoconchoecia pseudodiscophora*, *Orthoconchoecia haddoni*, and *Metaconchoecia skogsbergi*) in the Oyashio region, western North Pacific. *Plankton Biol. Ecol.* 49: 97-100.
18. Kristensen A., Closs G., 2008 Environmental variability and population dynamics of juvenile brown trout (*Salmo trutta*) in an upstream and downstream reach of a small New Zealand river, *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, 42:1, 57-71,
19. Landguth, E. & Cushman, S. 2010. CDPOP: a spatially explicit cost distance population genetics program. *Molecular Ecology Resources* 10: 156–161.
20. Leung ES, Rosenfeld JS, Bernhardt JR. 2009. Habitat effects on invertebrate drift in a small trout stream: implications for prey availability to drift-feeding fish.
21. Mercer, R.D., Gabriel, A.G.A., Barendse, J., Marshall, D.J., and Chown, S.L. (2001). Invertebrate body sizes from Marion Island. *Antarct. Sci.* 13, 135–143.
22. Miserendino, M.L. 2001. Length–mass relationships for macroinvertebrates in freshwater environments of Patagonia (Argentina). *Ecología Austral* 11:3–8.
23. Rosenfeld, J.S., 2014. Modelling the effects of habitat on self-thinning, energy equivalence, and optimal habitat structure for juvenile trout. *Can. J. Fish. Aquatic Sci.* 71, 1395–1406.
24. Rosenfeld, J.S., Bouwes, N., Wall, C.E., Naman, S.M., 2014. Successes, failures, and opportunities in the practical application of drift-foraging models. *Environ. Biol. Fishes* 97, 551–574.
25. Rosenfeld JS, Ptolemy R (2012) Modelling available habitat versus available energy flux: do PHABSIM applications that neglect prey abundance underestimate optimal flows for juvenile salmonids? *Can J Fish Aquat Sci* 69:1920–1934
26. Sabo JL, Bastow JL & Power ME. 2002. Length-mass relationships for adult aquatic and terrestrial invertebrates in a Californian watershed. *Journal of the North American Benthological Society* 21, 336–343
27. Schumaker, N. 2011. HexSim (version 2.1). Corvallis, OR: U.S. Environmental Protection Agency. Available at: [http:// www.epa.gov/hexsim](http://www.epa.gov/hexsim).
28. Stanfield, L. & Gibson, S. 2006. Using a landscape approach to identify the distribution and density patterns of salmonids in Lake Ontario tributaries. *American Fisheries Society Symposium* 48: 601–621.
29. Strand, A.E. & Niehaus, J.M. 2007. KERNELPOP, a spatially explicit population genetic simulation engine. *Molecular Ecology Notes* 7: 969–973.
30. Wright, S. 1969. *Evolution and the genetics of populations, volume 2: theory of gene frequencies*. Chicago, IL: University of Chicago Press. 520 pp.
31. Wankowski, J.W., 1979. Morphological limitations, prey size selectivity, and growth response of juvenile Atlantic salmon *Salmo salar*. *J. Fish Biol.* 14, 89–100.

ЭКОЛОГИЯ НЕРЕСТА ЖИЛЫХ ЛОСОСЕВИДНЫХ РЫБ БАССЕЙНА АМУРА

Михеев П.Б.¹, Миронова Т.Н.², Никифоров А.И.³

¹Университет Отаго, Данидин, Новая Зеландия

²ФГБНУ «Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр» («ТИНРО-Центр»), Хабаровский филиал, Хабаровск, Россия

³Московский государственный институт международных отношений (университет) МИД России (МГИМО), Москва, Россия

pmikheev@yandex.ru

SPAWN ECOLOGY OF THE RESIDENTIAL SALMONIDS OF AMUR RIVER BASIN

Mikheev P.B., Mironova T.N., Nikiforov A.I.

Резюме. Искусственному воспроизводству водных биологических ресурсов, как одной из наиболее эффективных мер сохранения биологического разнообразия, уделяется в настоящее время все более пристальное внимание. Но если для определённого количества видов рыб, ценных в хозяйственном отношении, биотехника разведения хорошо известна, то с возникновением необходимости искусственного восстановления запасов ряда новых видов возникает необходимость разработки соответствующих аквакультурных нормативов. Эти нормативы невозможно создать без данных об экологии, что особенно актуально для широкоареальных видов, разные популяции которых эволюционно дивергировали, адаптировавшись к местным условиям. В настоящем сообщении приводится ряд данных об экологии нереста ценнейших жилых лососевидных рыб - хариуса, ленков и тайменя, населяющих притоки Амура – крупнейшей реки Дальнего Востока России.

Ключевые слова: Амур, хариусы, *Thymallus*, ленки, *Brachymystax*, сибирский таймень, *Nichotaimen*, экология нереста, естественное воспроизводство

Summary: Conservation of biological diversity and restoration of biological resources abundance is extremely important task for today in conditions of increasing anthropogenic pressure on natural aquatic ecosystems. Artificial reproduction in aquaculture is one of the most effective measures for achieving these purposes. As a rule, economically valuable species with well-developed biotechnical methods are used for that. However, in the case of the necessity of artificial restoration of new species, it is impossible to develop aquaculture technology for those without information on reproduction ecology. As well, that is true for broadly distributed species, different populations of which have been diverging evolutionarily, in adaptation to local conditions. This report contains data on the reproductive ecology of the spring-spawning salmonids - grayling, lenok and taimen, which are widely spread through north Asia and highly economically important as popular recreational fisheries species. Data was collected at several seasons on the southern edge of

freshwater salmonids area of distribution – Amur River basin, the largest river of the Russian Far East.

Key words: *Amur River, grayling, Thymallus, lenok, Brachymystax, Siberian taimen, Huchotaimen, spawn ecology, natural reproduction*

ВВЕДЕНИЕ

Бассейн реки Амур - четвертый по площади среди рек России, и составляет не менее 1,8 млн км². Большая часть рек в водосборе имеет горный и предгорный характер, в составе их ихтиофауны доминируют представители бореального предгорного и арктического пресноводного ихтиокомплексов [Никольский, 1974]. Наиболее ценными в хозяйственном отношении видами рыб являются хариусы *Thymallus*, ленки *Brachymystax* и сибирский таймень *Huchotaimen* (Pallas, 1773). Данные виды весьма чувствительны к антропогенному воздействию и во многих реках их численность находится в состоянии депрессии. Причем подобная картина наблюдается во многих местах их обширного ареала, в связи с чем все чаще предпринимаются попытки поддержания и восстановления численности локальных стад «туводных лососей» путем их искусственного воспроизводства. [Choietal., 2005; Бондарев и др., 2007; Mouetal., 2012; Лешта С.С., Кривцов М.И. 2012; Заделенов, Шадрин, 2015, Artificialbreeding..., 2015 [сайт]. URL: <http://www.airitilibrary.com>; Water ecology..., 2016 [сайт]. URL: <http://www.sstxzz.ihe.ac.cn>]. В российской части бассейна р. Амур опыты по искусственному воспроизводству ленка и тайменя проводились в 1970-х и 2000-х годах, что отражено в публикациях [Кифа, Вдовиченко, 1976; Ходжери др., 2006; Ходжер, Миронова, 2010а, 2010б]. По мнению авторов, полученные результаты являются предварительными и недостаточными для разработки биотехнических нормативов.

Сведения об экологии нереста хариусов, ленков и тайменя бассейна Амура можно найти в работах Г.В. Никольского [1947] и М.И. Кифы [1974], где ленок и хариус приводятся под видовым названием *Brachymystax lenok* (Pallas, 1773) и *Thymallus arcticus grubei* Dybowski, 1869 соответственно. Позднее работами многих авторов было доказано, что в бассейне р. Амура обитают пять видов хариусов [Антонов, 1995, 2001, 2004, 2005; Шедько, Шедько, 2003; Froufe et al., 2005; Книжин и др., 2004, 2007] и два вида ленка [Беседнов, Кучеров, 1972; Кифа, 1975; Мина, Васильева, 1979; Борисовец и др., 1983; Алексеев, 1983, 1994; Осин и др., 1990; Осин, 1993; Shedko et al., 1996]. Данные виды в бассейне Амура часто обитают в симпатрии, хотя хорошо дифференцированы генетически, морфологически, а также по биологическим признакам и экологии [Михеев и др., 2015; Михеев, Мазникова, 2016]. В связи с этим актуальность сбора информации об экологии новых видов хариусов и ленков крайне высока. Не менее актуальным является накопление сведений о естественном воспроизводстве тайменя ввиду крайне низкой освещенности этого вопроса в доступной литературе.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Наблюдения за нерестом жилых лососевидных рыб проводились в апреле – июне 2003, 2004, 2007, 2010 и 2012 гг. в притоке Нижнего Амура р. Анюй и реке Хор – притоке р. Усури, в их среднем течении. Основу ихтиоценоза данных участков составляют четыре вида лососевидных: нижеамурский хариус *Thymallus tugarinae* Knizhin, Antonov, Safrönov & Weiss, 2007, острорылый ленок *Brachymystax lenok* (Pallas, 1773), тупорылый ленок *Brachymystax tumensis* Mori, 1930 и сибирский таймень *Huchotaimen* (Pallas, 1773).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Хариусы, ленки и сибирский таймень являются весеннее нерестующими видами и используют для размножения как основное русло, так и придаточную систему рек. **Нижнеамурский хариус** приступает к размножению первым. В бассейнах рек Анюй и Хор нерест хариуса обычно происходит в конце апреля – первой декаде мая, через две-три недели после таяния льда. Так, весной 2004 и 2007 на р. Хор текущие и посленерестовые особи хариуса были отмечены в уловах в конце апреля – начале мая (рис. 1), при температуре воды 5,5-6 °С.

На реке Анюй в 2010 г. хариус приступил к размножению 14 мая, что было связано с затяжной весной. Нерест продолжался вплоть до 23 мая, после чего он был прерван паводком. К сожалению, данные о ходе температуры воды в 2010 году отсутствуют. В 2012 году в среднем течении р. Анюй хариус появился на нерестилищах 3-4 мая, когда среднесуточные значения температуры воды находились в диапазоне 3,5-4,1 °С. Но 6 мая нерест был прерван паводком, длившемся три дня, во время которого среднесуточная температура воды снизилась до 2,9 °С.

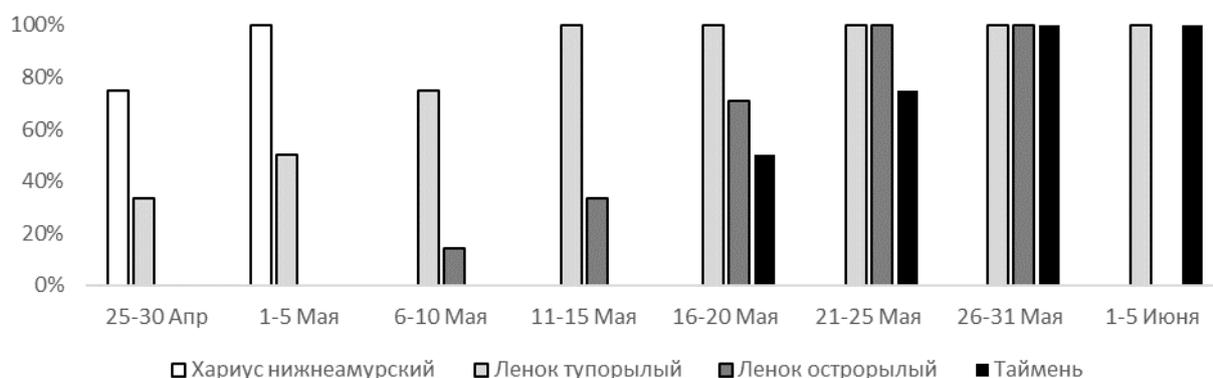


Рисунок 1. Доля (%) текущих и посленерестовых самок в уловах весенне нерестующих лососевидных на р. Хор весной 2004 г.

Описание нерестилищ хариуса было опубликовано нами ранее [Михеев и др., 2013]. Можно лишь указать, что хариус использует для нереста те же биотопы, что и оба вида ленков, с разницей в том, что нерестилища чаще располагаются на мелководье (обычен нерест на глубине 10-15 см) и большая их часть приурочена к придаточной системе. Приоритетность использования хариусом для нереста проток придаточной системы, по-видимому, связана с их

более ранним освобождением ото льда и большей защищенностью от негативного воздействия паводковых вод и ледохода.

Ленок тупорылый и ленок острорылый используют для нереста биотопы с галечным дном и глубиной 0,4-0,7 м. При этом, по результатам наблюдений на р. Хор выяснено, что нерест тупорылого ленка больше приурочен к руслам и устьевым участкам проток, а также притоков. Д.А. Павлов [1993] также приводит данные о том, что, в р. Иман (Большая Уссурка) нерест острорылой формы ленка наблюдается в основном в русле реки, а тупорылый ленок нерестится в горных ключах. Это не противоречит данным М.И.Кифы [1974], который указывал на то, что острорылые ленки притоков Амура в качестве нерестилищ использует участки основного русла в конце плеса перед перекатами и отчасти на перекатах.

Более детальное описание нерестилищ тупорылого и острорылого ленков было проведено нами на р. Анюй в мае 2010 года. Для нереста оба вида используют зоны даунвеллинга - инфильтрации воды в подрусловый сток. В пределах проток придаточной системы это места расположены в конце плесов и ям перед перекатами, в основном русле реки – на излучинах, вершинах островов, галечных отмелях (рис. 2). В небольших протоках нерестилища могут занимать все пространство водотока от берега до берега перед перекатом. В основном русле рек нерестилища как правило вытянуты вдоль галечных отмелей и расположены полосой шириной 1-2 м. Как и другие представители семейства Salmonidae, ленки формируют гнезда, представляющие из себя углубление в гальке и бугор, расположенный ниже по течению. Для нереста ленки предпочитают использовать галечные биотопы с размером фракций 1-6 см (в среднем $3,82 \pm 0,51$ см). Наиболее часто нами были отмечены гнезда эллиптической формы, ориентированные поперек течения.

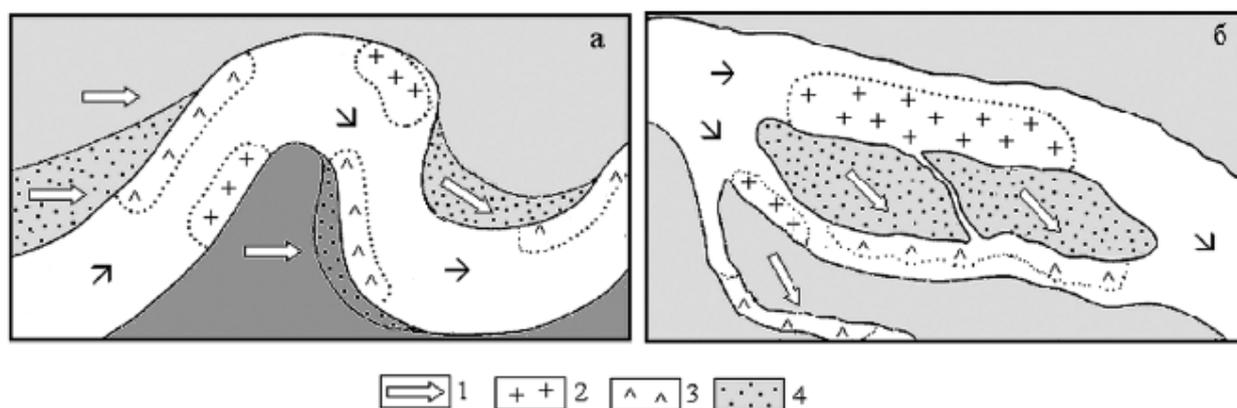


Рисунок 2. Схема пространственного расположения русловых нерестилищ в реке по В.Н.Леману [2003]. а – участок меандрирующего русла; б – участок разветвления русла на протоки; 1 – направление фильтрации подруслового потока; 2 – участки с инфильтрацией речных вод в дно русла; 3 – выходы вод подруслового потока; 4 – галечно-песчаные отмели

Большинство гнезд представляет из себя ямку размером 20×30 см и бугор размером 40×15 см, расположенный ниже по течению. Иногда гнезда могут быть

больше – около 60 см шириной и 30-40 см в длину, что может быть связано с использованием одного гнезда несколькими рыбами (Баймуканов, 1996). Высота бугра и глубина гнезда, как правило, около 5 см относительно поверхности грунта. Глубина закладки икры порядка 15 см. Нерестилища располагаются на глубине 40,4-64,4 см. Скорость течения в пределах нерестилищ 0,23-0,55 м/сек. В период исследований в районах нереста присутствовали как тупорылые, так и острорылые ленки, поэтому сказать о том, какому из видов принадлежали обследованные гнезда, не представляется возможным. Стоит упомянуть присутствие на нерестилищах большого количества гольянов Лаговского *Rhynchocypris lagowskii* Dybowski, 1869, что может быть объяснено поеданием ими икринок, выносимых из гнезд при нересте ленков.

Тупорылый ленок начинает нереститься раньше острорылого. При проведении работ на р. Хор в 2004 году первые текущие самки в уловах начали присутствовать в конце апреля – на две недели раньше, чем у острорылого ленка. Во второй половине мая все половозрелые особи тупорылого ленка в уловах были посленерестовыми (рис.1). Соответственно, пик нереста острорылого ленка приурочен ко второй – четвертой неделе мая. Значения температур воды во время нереста обоих видов на р. Хор были схожими и варьировали в диапазоне 5,6-7,9°C. Отмеченные нами сроки нереста ленков р. Хор соответствуют данным Д.А.Павлова [1993] о том, что в 1990 г. на р. Сукпай (приток р. Хор) текущие особи острорылого и тупорылого ленков встречались с 9 по 14 мая.

На р. Анью весной 2012 г. нерест тупорылого ленка был приурочен к первой половине мая и в массе начался 3-5 мая, когда среднесуточные показатели температуры воды составили 3,5-4,1°C. С прогревом воды до 4,9-5,3°C 11-13 мая начался нерест острорылого ленка, который продолжался вплоть до начала июня. По данным М.И. Кифы [1974], сроки нереста определяются сроками вскрытия реки и прогревом воды. Так, в 1970 г. в р. Биджан нерест начался 25-27 апреля и продолжался до конца мая – при этом для северных притоков Амура (рр. Ул, Горин, Дуки, Мы) сроки нереста могут быть пролонгированы до середины июня, что также справедливо для тупорылого ленка высокогорных озер Амурского бассейна – Корбохон и Букукунское [Антонов, 2009].

Отметим, что при обследовании нерестилищ ленка после прохождения весеннего паводка, было выявлено заиливание многих из них, использованных рыбами ранее – доподнятия воды. Наиболее вероятно, что икра в таких буграх гибнет от асфиксии, что негативно сказывается на пополнении запасов ленка. Поэтому эффективность нереста во многом определяется сочетанием ряда факторов, наиболее значимые из которых – это ход температурного режима и воздействие паводкового движения наносов в период раннего эмбриогенеза в нерестовых буграх.

Таймень сибирский для нереста использует как основное русло, так и придаточную систему рек. Поскольку таймень находится на вершине пищевой пирамиды ихтиоценоза, его численность, даже при условии минимального антропогенного пресса, не может быть высокой. Вследствие этого его нерестилища встречаются гораздо реже. Так, в 2003 году на 15-километровом

участке среднего течения р. Хор (от протоки Теплая до приустьевой части р. Катэн) было отмечено только два нерестовых участка тайменя. В качестве нерестилищ тайменем используются русловые участки с плесами, но количество нерестилищ тайменя было в 3-5 раз ниже, чем нерестилищ ленка.

В пределах 20-километрового отрезка среднего течения реки Анюй нам известно пять нерестилищ тайменя, три из которых расположены в русле р. Анюя, а два в придаточной системе. Как и ленок, таймень нерестится в зонах даунвеллинга, расположенных на плесах перед перекатами, и в других местах инфильтрации речных вод в аллювий, но нерест происходит на глубине свыше 1 м, что значительно усложняет идентификацию и описание его нерестилищ. Известно, что, как правило, одно гнездо использует одна пара рыб [Esteveetal., 2009], эти данные подтверждаются опросными сведениями. Относительно сроков нереста известно, что нерест тайменя на Амуре почти повсеместно происходит в мае, нерестовая миграция приходится на конец апреля-начало мая [Г.В. Никольский, 1956]. По данным М.И. Кифы [1976], в реке Биджан таймень нерестится в первой декаде мая. По нашим данным, таймень приступает к нересту после хариуса и ленков. Так, при проведении работ на р. Хор в 2004 году текущие самки тайменя начали присутствовать в уловах с середины мая при температуре 6,5-7,2°C. В начале июня все половозрелые особи были в посленерестовом состоянии (рис. 1).

В 2012 году нерест тайменя на р. Анюй начался 20-21 мая, когда температура воды составляла 6,2-7,0°C, то есть приблизительно через неделю после начала нереста острорылого ленка, что соответствует нашим наблюдениям и по р. Хор. Фенологически нерест тайменя совпадает с началом цветения черемухи.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В обследованных реках бассейна Амура весенненерестующие туводные лососевидные используют для размножения зоны инфильтрации воды в подрусовой сток, где откладка икры происходит в типичные для лососевых гнезда. Нерест происходит с конца апреля до конца мая при прогреве воды до 4-5°C. Выявлена очередность нереста: нижеамурский хариус приступает к размножению первым, затем нерестится тупорылый ленок, после него острорылый ленок, и последним нерестится таймень. Планирующееся продолжение работ по изучению естественного воспроизводства жилых лососевидных рыб бассейна р. Амур будет способствовать накоплению данных с целью улучшения биотехники искусственного воспроизводства, а также разработке системы рациональной эксплуатации этих представляющих высокую экономическую ценность видов рыб.

Список литературы

1. Алексеев С.С. Морфо-экологическая характеристика ленков (*Salmonidae*, *Brachymystax*) из бассейна Амура и из р. Уды // Зоол. журн. 1983. Т.62. Вып.7. С.1057-1067.
2. Алексеев С.С. Формирование морфологических различий между острорылым и тупорылым ленком (род *Brachymystax*, *Salmonidae*) в онтогенезе и роль гетерохронии в их дивергенции // Вопр. ихтиол. 1994. Т.34. № 6. С.759-773.
3. Антонов А.Л. О хариусах (род *Thymallus*) реки Бурея (бассейн Амура) // Вопр. ихтиол. 1995. Т. 35, № 6. С. 831–834.
4. Антонов А.Л. Материалы о новых лососевидных рыбах из притоков амура // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып.1 Владивосток: Дальнаука, 2001. С. 264–268.
5. Антонов А.Л. Новый вид хариуса *Thymallus burejensis* sp. nova (*Thymallidae*) из бассейна Амура // Вопр. ихтиол. 2004. Т. 44, № 4. С. 441–51.
6. Антонов А.Л. Распространение и особенности экологии хариусовых рыб (*Thymallidae*) в бассейне Буреи // Мат. всерос. науч.-практ. конф. «Научные основы экологического мониторинга водохранилищ»: Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН, 2005. С. 134–135.
7. Баймуканов М. Т. Нерестовое поведение маркакольского ленка *Brachymystax lenoksavinovi* / М. Т. Баймуканов // Вопр. ихтиологии. – 1996. –Т. 36, № 4. – С. 558–560.
8. Беседнов Л.Н. Кучеров А.Н. К систематическому положению ленков рода *Brachymystax* р. Иман // Зоологические проблемы Сибири. 1972. М. С.220-221.
9. Бондарев И.Э., Лугаськов А.В., Силивров С.П., Цурихин Е.А. Состояние популяций тайменя *Nuchotaimen* (Pallas) и сибирского хариуса *Thymallus arcticus* (Pallas) бассейна р. Лозьва и возможности повышения их численности путем искусственного воспроизводства // Вестник Тюменского государственного университета. - №6. – Тюмень: ТГУ, 2007. – С. 178 – 181
10. Борисовец Е.Э., Алексеев С.С., Мина М.В. Многомерный статистический анализ морфологических признаков симпатрических форм ленка рода *Brachymystax* (*Salmonidae*) из водоемов бассейнов рек Лены и Амура // Вопр. ихтиол. 1983. Т.23. Вып.2. С.193-208.
11. Заделёнов В.А., Шадрин Е.Н. Искусственное воспроизводство молоди рыб во временных рыбоводных комплексах. Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2015;(4):51-57.
12. Кифа М. И. Материалы по экологии нереста ленка (*Brachymystax lenok*) и тайменя (*Nuchotaimen*) из бассейна Амура / М. И. Кифа // Исследования по биологии рыб и промысловой океанографии. – 1974. – Вып. 5. – С.105–108.
13. Кифа М. И. Материалы по плодовитости двух форм ленка (*Brachymystax lenok*) из бассейна Амура / М. И. Кифа // Рыбохозяйственное изучение внутренних водоемов. 1975. С. 38–41.
14. Кифа М.И., Вдовченко М.Г. Опыт инкубации икры ленка и тайменя на Биджанском рыбоводном заводе Хабаровского края. Рыбохозяйственное изучение внутренних водоемов 17. – Хабаровск, 1976. – С. 38–42.
15. Книжин И.Б., Вайс С. Дж., Антонов А.Л., Фруфе Э. Морфологическое и генетическое разнообразие амурских хариусов (*Thymallus*, *Thymallidae*) // Вопр. ихтиол. 2004. Т. 44, № 4. С. 59–76.
16. Книжин И.Б., Антонов А.Л., Сафронов С.Н., Вайс С.Дж.

Новый вид хариуса *Thymallus tugarinae* sp. nova (Thymallidae) из бассейна Амура // Вопр. ихтиол. 2007. Т. 47, № 2. С. 139–156.

17. Леман В.Н. 2003. Экологическая и видовая специфика нерестилищ тихоокеанских лососей р. *Oncorhynchus* на Камчатке // Чтения памяти В.Я. Леванидова. Вып 2. С. 12-34.

18. Лешта С.С., Кривцов М.И. 2012. Экологические условия искусственного воспроизводства тайменя *Nuchotaimen* (Pallas, 1773) и ленка *Brachymystax lenok* (Pallas, 1773) бассейна реки Енисей с применением временного рыболовного комплекса / Вестник Красноярского Государственного Аграрного университета: 8 С. 266-271

19. Мина М.В., Васильева Е.Д. Обнаружение симпатрических форм ленка (род *Brachymystax*) в бассейне Лены // Бюл. Моск. о-ва испыт. прир. Отд. биол. 1979. Т.84. № 5. С.24-33.

20. Михеев П.Б., Островский В.И., Семенченко Н.Н. и др. Биологические особенности нижеамурского хариуса *Thymallus tugarinae* (Salmoniformes; Thymallidae). 3: Репродуктивная биология // Вопр. ихтиологии. 2013. Т. 53. № 3. С. 315–326.

21. Михеев П.Б., Мазникова О.А. 2016 Сравнительный анализ двух видов амурских хариусов *Thymallus* (Salmoniformes; Thymallidae) в зоне их симпатрии по ряду остеологических и морфологических признаков // Биология внутренних вод 2016 №1 С. 62-70.

22. Михеев П.Б., Миронова Т.М., Коцюк Д.В., Барабанщиков Е.А. Биологическая дифференциация симпатричных видов ленка *Brachymystax* Амурского бассейна // Конференция с международным участием «Регионы нового освоения: Современное состояние природных комплексов и вопросы их охраны», 11-14 октября 2015 г., Хабаровск: сб. материалов. — Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН, 2015. С. 62-65.

23. Мишарин К.И. Биология икры и молоди некоторых промысловых рыб Байкала и Ангары. Тр. Восточно-Сибирского университета., т. 2, вып. 3, Иркутск., - 1942.

24. Никольский, Г.В. Рыбы бассейна Амура. 1956. М.: Изд-во АН СССР. 551 с.

25. Никольский, Г.В. Экология рыб. / Г.В. Никольский – М.: Высшая школа, 1974. – 357 с

26. Осин А.Г. Встречное расселение, вторичный контакт и видообразование у ленков рода *Brachymystax* (Salmonidae, Salmoniformes) // Генетика. 1993. Т.29. № 4. С.654-669.

27. Осин А.Г., Ильин И.И., Алексеев С.С. Формы ленков рода *Brachymystax* (Salmoniformes, Salmonidae) в свете данных популяционно-генетического анализа // Зоол. журн. 1990. Т.69. Вып.8. С.76-90.

28. Павлов Д.А. Особенности развития острых рыло и тупых рыло форм ленка в связи с эволюцией раннего онтогенеза лососевых рыб. // Вопр. Ихт. т.33, Вып.1., -1993, с. 100-110.

29. Шедько С.В., Шедько М.Б. Новые данные по пресноводной ихтиофауне юга Дальнего Востока России // Чтения памяти В.Я. Леванидова. 2003. Вып.2. Владивосток: Дальнаука. С.319-336.

30. Artificial breeding of *Brachymystax lenok* and amplification of large waters

/ Inner Mongolia Agricultural Science and Technology 2015 No.5 (2015/11/04) P101 - 103 URL: <http://www.airitilibrary.com> (датаобращения: 27.02.2018)

31. Choi E., Ko H., Shin J., Kim M.-A. & Y.C. Sohn, 2005. - Expression of gonadotropin genes in Manchurian trout *Brachymystaxlenok* and production of recombinant gonadotropins. *Fish. Sci.*, 71: 1193-1200.

32. Esteve, M., Gilroy, D. & McLennan, D.A. *Environ Biol Fish* (2009) Spawning behaviour of taimen (*Huchotaimen*) from the Uur River, Northern Mongolia 84: 185.

33. Froufe E., Knizhin I., Weiss S. Phylogenetic analysis of the genus *Thymallus* (grayling) based on mtDNA control region and ATPase 6 genes, with inferences on control region constraints and broad-scale Eurasian phylogeography // *Molecular Phylogenetics and Evolution* [Mol. Phylogen. Evol.]. 2005 Vol. 34, No. 1. P. 106–117.

34. Mou ZhengBo; Li YongFa; Xu GeFeng; Liu Yang; Zhang YuYong 2012 The artificial propagation and fry rearing of lenok (*Brachymystaxlenok*) // *Animal Husbandry and Feed Science* 2012 Vol.4 No.6 pp.281-284.

35. Shedko S.V., Ginatulina L.K., Parpura I.Z., Ermolenko A.V. Evolutionary and taxonomic relationships among Far-Eastern salmonid fishes inferred from mitochondrial DNA divergence // *J. Fish Biol.* 1996. Vol.49. P.815-829.

36. *Water Ecology Magazine* 2016 URL: http://sstxzz.ihe.ac.cn/ch/reader/view_abstract.aspx?file_no=201607260167&flag=1 (датаобращения: 27.02.2018)

37. Ходжер Л.Ч., Миронова Т.Н., Кузнецова Л.Д. 2006. Опыт искусственного воспроизводства ленков на Анюйском ЛРЗ // *Ресурсы и экол. проблемы Дальнего Востока. Материалы межрегион. науч.-практ. конф. Хабаровск.* С.156-163.

38. Ходжер Л.Ч. Миронова Т.Н. 2010а Опыт искусственного воспроизводства острорылового ленка на Анюйском ЛРЗ // *Научные чтения "Биология. Экология. Химия. Образование": сб. науч. тр. по итогам работы 56 науч. конф. преподавателей ДВГГУ, посвящ. 60-летию биол.-хим. фак. - Хабаровск, 2010.* - С. 85-97

39. Ходжер Л.Ч. Миронова Т.Н. 2010б Опыт искусственного воспроизводства сибирского тайменя на Анюйской ЛРЗ // *Научные чтения "Биология. Экология. Химия. Образование": сб. науч. тр. по итогам работы 56 науч. конф. преподавателей ДВГГУ, посвящ. 60-летию биол.-хим. фак. - Хабаровск, 2010.* - С. 106-107

**ОБ АКТУАЛЬНОСТИ ИСКЛЮЧЕНИЯ ПОДУСТА
(CHONDROSTOMANASUS) РЕКИ ВЯТКИ ИЗ КРАСНОЙ КНИГИ
КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Михеев П.Б.¹, Петренко Н.Г.², Михеева О.И.², Никифоров А.И.³

¹Университет Отаго, Данидин, Новая Зеландия

²Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Государственный научно-исследовательский институт озерного и речного
рыбного хозяйства им. Л.С. Берга», Пермское отделение, Пермь, Россия

³Московский государственный институт международных отношений
(университет) МИД России (МГИМО), Москва, Россия

pmikheev@yandex.ru

**ON THE RELEVANCE OF THE EXCLUSION OF VYATKA RIVER NASE
CHONDROSTOMA NASUS FROM THE RED BOOK OF THE KIROV
REGION**

Mikheev P.B., Petrenko N.G., Mikheeva O.I., Nikiforov A.I.

Резюме: Основной целью создания Красной Книги является обеспечение сохранения и восстановления редких и находящихся под угрозой исчезновения видов (подвидов, популяций). При этом необходимым условием данной цели является регулярный мониторинг «краснокнижных» видов, который не всегда возможен, вследствие чего, зачастую, данные об объектах животного мира, занесенных в Красную Книгу, являются устаревшими и не отражают реального положения дел. В настоящем сообщении представлены результаты мониторинга численности подуста *Chondrostomanasus* (Linnaeus, 1758) р. Вятки – вида, включенного в перечень видов животных, растений и грибов, занесенных в Красную книгу Кировской области – с обоснованием предложения об исключении этого вида из действующего перечня.

Ключевые слова: Красная Книга, подуст, *Chondrostomanasus*, Кировская область, Вятка, рыболовство

Summary: The main purpose of creating of the Red Book is conservation and restoration of rare and endangered species (subspecies, populations). And monitoring of the "Red Book" species is obligatory but not always possible. Because of this the data on the species included in the Red Book List often do not reflect their current state. This report presents information on the nase *Chondrostoma nasus* (Linnaeus, 1758) registered in the list of species of animals, plants and fungi included into the Red Book of the Kirov region (Russian Federation) with the rationale for proposing of the exclusion of this species from the current list.

Key words: *Red Book, nase, Chondrostomansus, Kirov Region, Vyatka River, inland fisheries*

Красная Книга Кировской области была учреждена Постановлением администрации Кировской области N 127 от 7 апреля 2000 г. Приложением к данному постановлению является перечень, в который входят 124 представителя животного мира, в том числе 10 видов рыб и рыбообразных. В данный перечень включён подуст *Chondrostomansus* (Linnaeus, 1758), которому присвоена пятая категория редкости: «Восстанавливаемые и восстанавливающиеся таксоны, численность и область распространения которых под воздействием естественных причин или в результате принятых мер охраны начали восстанавливаться и приближаются к состоянию, когда не будут нуждаться в специальных мерах по сохранению и восстановлению».

Основной причиной включения подуста в перечень охраняемых видов явилось снижение его уловов в бассейне р. Вятки (рис.1), что отмечалось во многих регионах страны во второй половине XX века [Павлов и др., 1994].

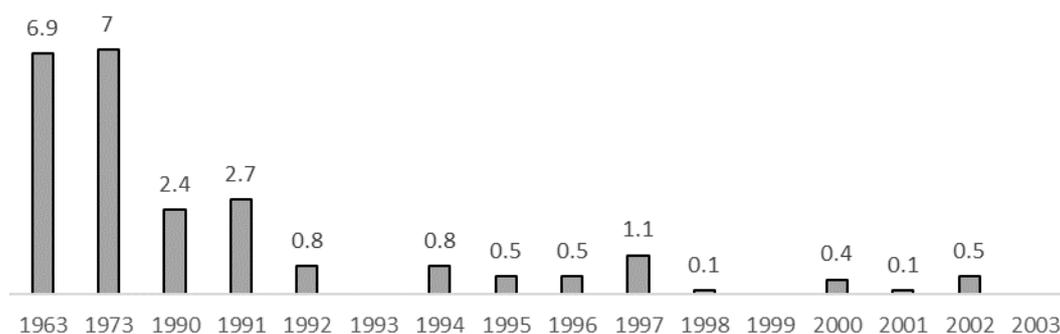


Рисунок 1. Ретроспективные сведения о встречаемости подуста в уловах рыбы в бассейне р. Вятки (в % от биомассы общих уловов)

К главным причинам падения уловов подуста относятся загрязнение воды промышленными и сельскохозяйственными отходами, утрата мест размножения и нагула, а также нерегулируемое рыболовство. Аналогичные причины снижения численности подуста приводятся для ряда субъектов РФ, а также сопредельных государств [Lusk, Halaska, 1995; Penaz, 1996; Freyhof, 2011]. На сегодняшний день подуст внесен в Красные Книги Москвы, Московской, Самарской, Брянской, Белгородской и Тамбовской областей, в Красную книгу Литвы, Республики Беларусь, Украины [Красная Книга..., 2004, 2006, 2007, 2008, 2009, 2011, 2012, 2016, 2017], а также в список МСОП пресноводных рыб Европы (IUCN Red List of Threatened Species) [Freyhof, Brooks, 2011]. Также, подуст внесен в Приложение 2 к Красной Книге Российской Федерации, входя в «Перечень объектов животного мира, нуждающихся в особом внимании к их состоянию в природной среде», утвержденный приказом N 290

Государственного комитета Российской Федерации по охране окружающей среды от 12 мая 1998 года. Однако, в соответствии с указанным постановлением, юрисдикция Красной книги Российской Федерации на данное приложение не распространяется.

После включения подуста в перечень видов животных, занесенных в Красную книгу Кировской области, официальный промысел вида прекратился, он исчез из промысловой статистики и отмечался лишь органами рыбоохраны при регистрации браконьерских уловов. В этих условиях наиболее достоверными данными о состоянии подуста явились сведения о его встречаемости в прилове при проведении мониторинговых работ по оценке состояния водных биоресурсов Кировской области, которые ежегодно проводятся Пермским отделением ФГБНУ ГосНИОРХ.

Ввиду своей экологии, подуст избегает биотопов со стоячей водой, поэтому при обловах ставными сетями он регистрируется крайне редко. Его встречаемость значительно возрастает в уловах плавных сетей и, в особенности, закидного невода с размером ячеи 30 мм (Создание биологического..., 2000). Накопленные на текущий момент данные позволяют проследить динамику относительной численности подуста в уловах в начале XXI века. Можно отметить, что, по сравнению с концом XX века, встречаемость подуста в неводных уловах значительно выросла, и в настоящее время находится на стабильном уровне, составляя в среднем $\frac{1}{8}$ уловов, что, на наш взгляд, свидетельствует о реальном восстановлении его запасов (рис.2).

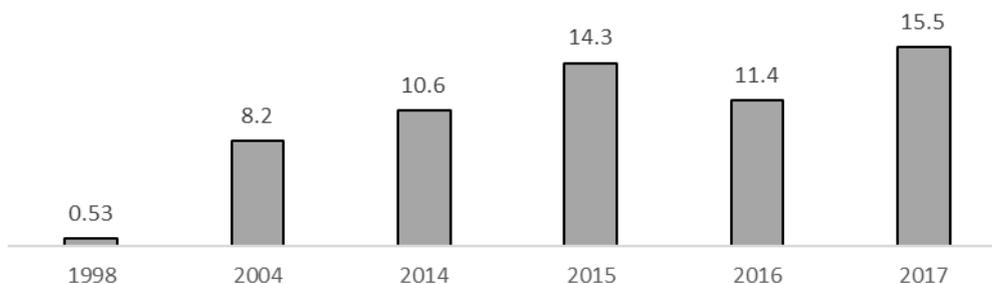


Рисунок 2. Доля подуста от общей численности рыбы в уловах закидного невода размером ячеи 30 мм в бассейне р. Вятки в 1998, 2004 и 2014-2017 гг., %

Основным фактором, определяющим современную динамику численности подуста, является, по всей видимости, именно качество воды в р. Вятке, которое в последние годы значительно улучшилось. Так, в соответствии с данными о состоянии окружающей среды, ежегодно публикуемыми правительством Кировской области [Правительство Кировской области: [сайт]. URL: <http://www.kirovreg.ru>; О состоянии..., 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017], среднеквартальные регистрируемые значения удельного комбинаторного индекса загрязнённости воды (УКИЗВ) за последние два

десятилетия значительно снизились (рис. 3), что связано со снижением концентрации в воде основных групп загрязняющих веществ: железа, меди, нефтепродуктов, азота аммонийного, фенолов, а также различных органических веществ.

Загрязнение воды является одним из основных антропогенных стресс-факторов, негативно сказывающихся на иммунитете рыб, их резистентности к паразитарным и бактериальным инвазиям, приводящим к повышенной смертности (Blyetal. 1997; Muiswinkeletal. 1999).

При этом, по сравнению с большинством карповых, подуст характеризуется сравнительно высокой требовательностью к качеству воды [Косаetal., 2008; Reseketal., 2009] и флуктуации его численности, как правило, обратно коррелируют с динамикой загрязнения водной среды (что хорошо отражают представленные данные) (рис. 2, рис. 3).

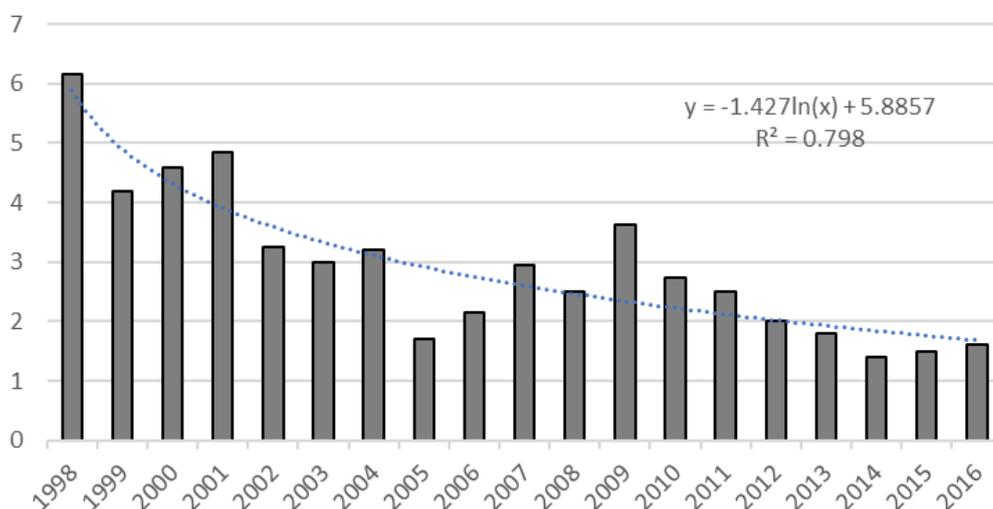


Рисунок 3. Среднеквартальные значения УКИЗВ воды р. Вятки на участке г. Слободской – г. Киров в 1998-2016 гг.

В связи с высокой востребованностью вида на местном рынке, восстановившиеся запасы подуста р. Вятки, по имеющимся сведениям, в настоящее время активно эксплуатируются в режиме браконьерского лова. Но пока вид имеет охранный статус, невозможна организация регулярного мониторинга численности вида, что, в свою очередь, не позволяет организовать эффективное использование данного биологического ресурса. Поэтому, на наш взгляд, в условиях стабильно воспроизводящихся запасов подуста основным условием возврата к рациональной эксплуатации этого биоресурса (в режиме промышленного рыболовства на основе научно обоснованных квот вылова) является исключение данного вида из перечня животных Красной Книги Кировской области.

Список литературы

1. Красная книга города Москвы / Правительство Москвы. Департамент природопользования и охраны окружающей среды города Москвы. Отв. редакторы Б. Л. Самойлов, Г. В. Морозова. — 2-е изд., перераб. и дополн. — Москва: 2011. 928 с.
2. Красная книга Московской области (издание второе, дополненное и переработанное) / Министерство экологии и природопользования Московской области; Комиссия по редким и находящимся под угрозой видам животных, растений и грибов Московской области. Отв. ред.: Т. И. Варлыгина, В. А. Зубакин, Н. А. Соболев. — М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. — 4 + 828 с.: ил.
3. Красная книга Самарской области : в 2 т. — Изд. 2-е, перераб. и доп. — Самара : Изд-во СГОАН, 2017. — Т. 1 : Редкие виды растений и грибов / под ред. С. А. Сенатора, С. В. Саксонова. — 380 с. — 10 экз. — ISBN 978-5-4436-0036-9
4. Красная книга Брянской области / ред. А. Д. Булохов, Н. Н. Панасенко, Ю. А. Семенищенков, Е. Ф. Ситникова. — 2-е издание. — Брянск : РИО БГУ, 2016. — 432 с. — 1000 экз. — ISBN 978-5-9734-0254-9.
5. Красная книга Тамбовской области: Животные / О.Н. Артаев, Е.А. Ганжа, В.В. Глушков, А.Н. Гудина, А.В. Емельянов, Ю.В. Захаров, Р.Н. Ишин, Е.В. Калинкина, Г.А. Лада, Д.А. Медведев, Т.А. Миронова, А.Ю. Околелов, А.Б. Ручин, Д.М. Самохин, А.С. Соколов, Л.А. Соколова, Д.Н. Усов. — Тамбов: ООО«Издательство Юлис», 2012— 352с.
6. Красная книга Республики Беларусь: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных под ред. Пашкова Г.П. Минск: «БеларускаяЭнцыклапедыя» имени Петруся Бровки. 2006 — 320с.
7. О состоянии окружающей среды Кировской области в 2009 году. (Региональный доклад) / Под общей редакцией А.В. Албеговой. Киров: Лобань – 2010 – 197 с.
8. О состоянии окружающей среды Кировской области в 2010 году. (Региональный доклад) / Правительство Киров. области, Департамент экологии и природопольз. Киров. обл. ; сост.: Г. В. Акпарисова и др. - Киров : Триада Плюс, 2011 - 187 с.
9. О состоянии окружающей среды Кировской области в 2011 году. (Региональный доклад) / Под общей редакцией А.В. Албеговой. Киров: ООО «Типография «Старая Вятка», 2012 – 185 с.
10. О состоянии окружающей среды Кировской области в 2012 году: Региональный доклад / Под общей редакцией А.В. Албеговой. – Киров: ООО «Кировская областная типография», 2013. – 192 с.

11. О состоянии окружающей среды Кировской области в 2013 году: Региональный доклад / Под общей редакцией А.В. Албеговой. - Киров, 2014. - 192 с.
12. О состоянии окружающей среды Кировской области в 2014 году: Региональный доклад / Под общей редакцией А.Н. Чемоданова. – Киров, 2015. – 210 с.
13. О состоянии окружающей среды Кировской области в 2015 году: Региональный доклад / Под общей редакцией А.Н. Чемоданова. – Киров, 2016. – 209 с.
14. О состоянии окружающей среды Кировской области в 2016 году: Региональный доклад / Под общей редакцией А.В. Албеговой. – Киров, 2017. – 207 с.
15. Павлов Д.С., Савваитова К.А., Соколов Л.И., Алексеев С.С. 1994. Редкие и исчезающие животные: Рыбы. М.: Высш. шк. 334 с.
16. Правительство Кировской области / Водные ресурсы Кировской области в 2008 г. URL: <http://www.kirovreg.ru/econom/prres/woda2009.php?print=Y> (дата обращения: 20.02.2018)
17. Создание биологического ресурсного кадастра р. Вятки и её основных притоков. Раздел II-III. Кадастр среднего и нижнего течения р. Вятки // Отчет о НИР Пермского отделения ГосНИОРХ.- Пермь, 2000.- 254 с.
18. Червона книга України. Рослинний світ. — К.: Глобалконсалтинг, 2009. — 912 с.
19. Freyhof, J. 2011. *Chondrostomanusus* (errata version published in 2016). The IUCN Red List of Threatened Species 2011: e.T4789A97800985. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2011-1.RLTS.T4789A11094713.en>.
20. Freyhof, J. & Brooks, E. 2011. European Red List of Freshwater Fishes. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 61 pp.
21. Bly JE, Quiniou SM, Clem LW 1997: Environmental effects on fish immune mechanisms. Dev. Biol. Stand. 90: 33-43
22. Koca S, Koca YB, Yildiz Ş Gürcü B (2008) Genotoxic and Histopathological Effects of Water Pollution on Two Fish Species, *Barbus capito pectoralis* and *Chondrostoma nasus* in the Büyük Menderes River, Turkey. Biol. Trace Elem. Res.122: 276-291.
23. Lusk, L. Halacka, K. 1995 Anglers' catches as indicator of the population size of nase (*Chondrostoma nasus*). Folia Zool.,44 (3), 185-192.
24. Lietuvosraudonojikyga [Текст] / LietuvosRespublikosaplinkosmin.; [vyr. red. ValerijusRašomavičius]. - Vilnius; Kaunas: Lututė, 2007. - 799 с.

25. Muiswinkel Van WB, Wiegertjes GF, Stet RJM 1999: The influence of environmental and genetic factors on the disease resistance of fish. *Aquaculture* 172: 103-110
26. Peňáz M. (1996) *Chondrostomanus* - its reproduction strategy and possible reasons for a widely observed population decline - a review. In: Kirchhofer A., Hefti D. (eds) *Conservation of Endangered Freshwater Fish in Europe*. ALS Advances in Life Sciences. Birkhäuser Basel https://doi.org/10.1007/978-3-0348-9014-4_27
27. Reček, L.Palíková, M.Loжек, A.Navrátil, S.Health Status of the Nase (*Chondrostomanus*) in Breeding Farms from the Jihlava River Basin.: *Acta Veterinaria Brno*. Mar. 2009, Vol. 78 Issue 1, p99-106.

УДК:574.58 [583: 586: 587], 581.55, 597.5

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДНЫХ БИОЦЕНОЗОВ ТУЯБУГУЗСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Мустафаева З.А., Мирзаев У.Т., Камиллов Б.Г.

Институт зоологии Академии Наук Республики Узбекистан,

zuri05@mail.ru

ECOLOGICAL CHARACTERISTIC OF AQUATIC BIOCENOSIS OF THE TUYABUGUZ RESERVOIR

Mustafayeva Z.A., Mirzayev U.T., Kamilov B.G.

Резюме. Целью данной работы было обобщение результатов комплексного исследования экологического состояния водных биоценозов Туябугузского водохранилища, в результате которых были изучены биоразнообразие гидробионтов, сезонная динамика видового состава, количественное развитие сообществ фито- и зоопланктона, перифитона и макрофитов, организмов зообентоса, и ихтиофауны.

Ключевые слова: водные биоценозы, фито- и зоопланктон, перифитон, макрофиты, зообентос, ихтиофауна, Туябугузское водохранилище.

Summary. The materials for this article were the results of research of aquatic biocenosis, taxonomic of structure, species composition of hydrobions of the Tuyabuguzreservoir of Tashkent regions. Here 345 species and forms of water organisms. The dominant complex of phytoplankton and periphyton communities (257 species of microalgae) was represented mainly by blue-green, diatoms and green of algae; 37 species of zooplankton organisms were found in the composition: Rotifera, Cladocera, Copepoda; the complex of bentofauna (39 species) - of larvae of mayflies Odonata, larvae of Diptera, Mysidacea, Decapoda, Chironomidae, Oligochaeta and et al. organisms. The current state composition of higher aquatic vegetation – of 12 and the fishfauna consisted of 13 fish species.

Key words: aquatic biocenosis, phytoplankton, zooplankton, periphyton, macrophytes, zoobentos, fishfauna, Tuyabuguzreservoir.

Туябугузское водохранилище – искусственно созданное водохранилище в нижнем течении реки Ахангаран Ташкентской области, является сложным долинным русловым водоемом, которое было создано с целью его рационального использования в вегетационный период для нужд орошаемого земледелия. Наполнение водохранилища происходит в основном в зимний и весенние периоды. Максимальная глубина – 32 м, площадь – 220 га, объем водной массы – 250 млн. м³.

Характер донных отложений по берегу камни, галька, на глубине – серый ил. Грунты представлены наносными отложениями – песком, глиной, суглинками. Цвет воды в основном зеленый, прозрачность 2,5-3,5 м (по диску Секки).

Средний уровень засоленности составил 0,3 ПДК, концентрация растворенного кислорода 11,54 мгО₂/дм³. Содержание основных загрязняющих веществ: по меди – 1,6 ПДК, нефтепродуктам – 0,2 ПДК, фенолам – 0,3 и по аммонийному азоту – 0,2 ПДК.

Качество воды в водохранилище соответствует III классу, что соответствует умеренно-загрязненным водам. Значения биотического перифитонного индекса (БПИ) и модифицированного бентосного индекса (МБИ) – 5-6 баллов, ИС – 1.48-1.86, экологическое состояние – АБ [1, 9].

Методы и методики. Пробы отбирались и обрабатывались по общепринятым методикам [2, 3, 4, 5, 7, 8]

Результаты исследования. За период исследования (2011-2012, 2014-2015 гг.) было отобрано и проанализировано 133 гидробиологических проб, в которых обнаружено 345 видов водных организмов, из которых 257 видов микроводорослей, 37 – зоопланктона, 39 – зообентоса, 12 – макрофитов (табл. 1).

Таблица 1 - Структура водных биоценозов Туябугузского водохранилища

Таксон	Впадение	Средняя часть	Нижний бьеф
Микроводоросли	135	77	111
Зоопланктон	27	10	22
Зообентос	21	10	19
Макрофиты	9	4	6
Кол-во видов	192	101	158

Доминантный комплекс фитопланктонных и перифитонных сообществ был представлен в основном продуцентами, наибольшего развития и разнообразия составляли диатомовые водоросли (Bacillariophyta) – 159 видов, сине-зеленые (Cyanophyta) – 37 вида и зеленые (Chlorophyta) – 42 вида. С невысоким обилием были отмечены динофитовые (Dinophyta) – 6 видов, криптофитовые (Cryptophyta) – 4, евгленовые (Euglenophyta) – 4, желто-зеленые (Xanthophyta) – 3 и золотистые (Chrysophyta) - 2 вида [6].

Сообщества микроводорослей обильно и разнообразно представлены широко распространенными пресноводными o-b-, b- и пресноводно-солонатоводными b-a-, a-сапробными колониальными, и нитчатыми формами сине-зеленых из родов *Microcystis*, *Dactylococcopsis*, *Aphanothece*, *Gloeocapsa*, *Gomphosphaeria*, *Oscillatoria*, *Lyngbya*, *Phormidium*, *Spirulina* др.; диатомовых: *Achnanthes*, *Asterionella*, *Amphora*, *Caloneis*, *Cyclotella*, *Cocconeis*, *Coscinodiscus*, *Cymatopleura*, *Cymbella*, *Melosira*, *Synedra*, *Diatoma*, *Fragillaria*, *Epithemia*,

Gomphonema, *Gyrosigma*, *Navicula*, *Nitzschia*, *Pinnularia*, *Hantzschia*, *Rhoicosphenia*, *Surirella*; зелеными, которые наиболее разнообразно были отмечены в летне-осенний период наблюдений и представлены десмидиевыми, протококковыми из родов *Closterium*, *Cosmarium*, *Pediastrum*, *Scenedesmus*, *Coelastrum*, *Staurastrum*, *Oocystis*, *Chlorococcocus*, *Chlamidomonas*, *Dictyosphaerium*, *Tetraedron*, среди которых отдельные формы являются галофильными видами. В прибрежной зоне также отмечены нитчатые зеленые и желто-зеленые (*Cladophoraglomerata*, *Ulothrixzonata*, *Spirogyrasp.*, *Sp.porticalis*, *Mougeotiasp.*, *Zygnemastellinum*, *Hydrodictyon reticulatum*, *Rhizocloniumhieroglyphicum*, *Enteromorphaintestinalis*, *Stigeocloniumlumbicum*, *St.tenue*, *Vaucheriageminata*), золотистые родов *Dinobryon*, *Bangia* и эвгленовые - *Euglena*, *Phacus*.

Зоопланктон Туябугузского водохранилища был представлен в основном тремя группами (37 видов): Rotifera – 18, Cladocera – 14, Copepoda – 5 видов [6].

Из простейших были отмечены: *Amoebaproteus*, *Aspidiscacostata*, *Bodosp.*, *Chilodonellauncinata*, *Trinemaenchelys*, *Stylonichiamytilis*, *Vorticellasp.*; коловратки *Colurellacolurus*, *Cephalodellasp.*, *C. gibba*, *Lecanesp.*, *L. luna*, *L. bulladiabolica*, *Lepadellaovalis*, *Euchlanisdilatata*, *Rotariacintra*, *R.rotatoria*, *Trichotriasp.*, *T.truncateaspinosa*, *Trichocercarattuscarinata* и др.; низшие ракообразные ветвистоусыми - *Alonarectangular*, *Chydorussphaericus*, *Ilyocryptussp.*, Harpacticoidagen.sp., и веслоногими *Macrocyclopsalbidus*, *Paracyclopsp.*, *Acanthocyclopseinslei*, *Eucyclopsserrulatus*, а также личинками хирономид, нематодами и тихоходкой рода *Macrobiotis*.

Пункты отбора проб зоопланктона выше и ниже водохранилища представляют собой места с не большой глубиной (<0.3 м), соответственно хорошо прогреваемые и сильно заросшие как нитчатками, так и макрофитами. Поэтому здесь преобладают виды, которые предпочитают временные, высоко эвтрофированные и заросшие водоемы (виды рода *Cephalodella* и *Rotaria*, *Lecanebulladiabolica*, *Macrocyclopsalbidus*, *Eucyclopsserrulatus*, *Paracyclopsp.*, *Acanthocyclopseinslei* и др.). Зоопланктон собственно водохранилища беден и представлен, в основном, коловратками: *Euchlanisdilatata*, *Keratellacochlearis*, *Keratellacochlearistesta*, *Lecaneluna*, *Polyarthramajor*, *Trichocercasimilis*, а также копеподитными и науплиальными стадиями развития циклопов.

Зообентос Туябугузского водохранилища представлен преимущественно широко распространенными пресноводно-солонатоводными b-, b-a- и а-сапробными видами (39) организмов: личинки двукрылых (Diptera) - 7 видов, в том числе хирономид (Chironomidae) – 7 видов, олигохеты (Oligochaeta) – 6, жуки (Coleoptera) и личинки стрекоз (Odonata) - по 4 вида, личинки поденок (Ephemeroptera) – 3 вида, моллюски (Mollusca), клопы (Heteroptera) и нематоды (Nematoda) – по 2 вида, ручейники (Hydropsyche), бокоплав (Gammarus),

креветки (Decapoda), клещи и пиявки по 1 виду.

В бентосных сообществах водохранилища летне-осеннего периода возрастает обилие и разнообразие эврисапробных и солоноватоводных видов, как личинок поденок *Cloeonidpterum*, *Caenismacrura*, *Baetistransiliensis*, ручейников *Hydropsychegracilis*, бокоплав *Gammaruslacustris*, моллюски *Lemnaeaovata*, креветок *Macrobrachiumnipponenseasper*, личинки стрекоз сем. Coenagrionidae и двукрылых Ceratopogonidaegen.sp., жуки родов *Haliphus*, *Gyrinus*, *Coelambus*, клопы, клещи, пиявки, олигохеты *Naiscommunis*, *Stylarialacustris*, хирономиды *Cricotopussilvestris*. Преобладающей группой бентосных сообществ водохранилища составляет истинно донная фауна, представленная илоядными формами малоцетинковыми червями олигохет сем. Tubificidae и личинок хирономид п/сем. Chironominae (до 60%), характерных для эвтрофированных и умеренно-загрязненных вод.

Макрофиты. В результате резких колебаний и неровного дна в водохранилище ассоциации высшей водной растительности расположены непоследовательно, местами до глубины 2-3 м. Особенно сильно зарастают верхние участки и заливы, где происходит наибольшая аккумуляция речных наносов. Обильного развития ассоциаций макрофитов наблюдалось в прибрежье в летний период (до 80%), которые были представлены в основном гидрофитами - рдестами курчавым (*Potamogetoncrispus*) и гребенчатым (*P.pectinatus*), ряской (*Lemnaminor*), мхом *Fontinalis*. В летне-осенний период наблюдалось развитие хары (*Charafragilis*) и роголистника погруженного (*Ceratophyllumdemersum*). Доминантный комплекс высшей водной растительности представлен, прежде всего, рдестами (*Potamogetoncrispus*, *P.pectinatus*, *P. perfoliatus*), урутью колосовой (*Meriophyllumspicatum*) и роголистником полупогруженным (*Ceratophyllumsubmersum*), наибольшего развития и разнообразия среди которых достигают рдесты курчавый и гребенчатый. С невысоким обилием были отмечены рдесты (*P. perfoliatus*, *P. nodosus*). При впадении реки Ахангаран в водохранилище в прибрежной полосе исследованных участков наблюдалось хорошее развитие тростника обыкновенного (*Phragmitescommunis*) и рогоза (*Thypha*), а при «вытоке», т.е. нижнем бьефе - жеруха *Nasturtiumfontanum*, мох *Fontinalis*ssp. и водяной папоротник *Azollacaroliniana*.

Ихтиофауна. В 1960-х – начале 70-х годов ихтиофауна Туябугузского водохранилища была представлена 16 видами рыб. Ведущее место в промысле занимали сазан (составлял в уловах 66,5%), сом, маринка. В последующие годы произошло значительное обогащение ихтиофауны водохранилища (до 23 видов) видами рыб дальневосточного комплекса за счет проникновения их из прудов рыбхоза, как это имело место и в других водохранилищах бассейна. Однако в 1989 году Туябугузское водохранилище было практически полностью осушено в результате спуска воды, поэтому в 1990 году произошло существенное

обеднение ихтиофауны. В контрольных уловах отмечались только малоценные и сорные рыбы из реки Ахангаран: троегуб, обыкновенная востробрюшка, риногобиус, лжепескарь, тибетский голец, серебряный карась, гамбузия, полосатая быстрянка, туркестанский пескарь.

Таким образом, изначально ихтиофауна Туябугузского водохранилища формировалась из фондов исходной водной системы – р. Ахангаран, далее за счет акклиматизантов. К настоящему времени в водохранилище сформировалась своеобразная ихтиофауна, состоящая главным образом из представителей коренной фауны и акклиматизантов. В настоящее время в водохранилище нами отмечено 13 видов и подвидов рыб, относящихся к 6 семействам (табл. 2).

Таблица 2- Видовой состав рыб Туябугузского водохранилища

№п/п	Название рыб
	Семейство Cyprinidae –Карповые
1.	Сазан – <i>Cyprinus carpio</i>
2.	Плотва – <i>Rutilus rutilus aralensis</i>
3.	Серебряный карась – <i>Carassius auratus gibelio</i>
4.	Белый толстолоб – <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>
5.	Зарафшанский елец – <i>Leuciscus lehmani</i>
6.	Обыкновенная маринка – <i>Schizothorax internudius</i>
7.	Корейская востробрюшка – <i>Hemiculter leucisculus</i>
8.	Полосатая быстрянка – <i>Alburnoides taeniatus</i>
	Семейство Siluridae – Сомовые
9.	Сом обыкновенный – <i>Silurus glanis</i>
	Семейство Channidae – Змееголовые
10.	Змееголов – <i>Channa argus warpachowskii</i>
	Семейство Percidae – Окуневые
11.	Судак – <i>Stizostedion lucioperca</i>
	Семейство Poeciliidae – Пецилиевые
12.	Гамбузия – <i>Gambusia affinis holbrokii</i>
	Семейство Cobitidae – Вьюровые
13.	Аральская щиповка – <i>Sabanejewiaaurataaralensis</i>

По-видимому, уход из водоема ранее многочисленных в нем речных рыб – реофилов: маринки и усача, кроме повышения степени его эвтрофикации органическими веществами, обусловлен в значительной степени их вытеснением рыбам лимнофилами, вследствие пищевой конкуренции.

Выводы. Проведение комплексных исследований экологического состояния водных биоценозов Туябугузского водохранилища позволило существенно повысить уровень гидробиологических, гидрохимических, и общеэкологических исследований в Узбекистане.

Водные биоценозы представлены широко распространенными пресноводными, пресноводно-солонатоводными о-б-, б-, б-а- и а-

эврисапробными видами организмов, которые претерпевают как качественные, так и количественные изменения в течение года, т.е. с повышением уровня минерализации воды к осени увеличивается удельное соотношение солоноватоводных видов организмов, а также видов характерных для биотопов со скоплением растительного детрита.

Факторами, подрывающие рыбные запасы Туябугузского водохранилища заключаются в его ирригационном назначении, т.е. ежегодные периодические сбросы воды для полива сельхозкультур ведут к сильным колебаниям уровня воды. Рыбозащитных сооружений на водоспуске в плотине водохранилища нет, поэтому вместе с водой на полив сбрасывается в нижний бьеф и рыба, в основном крупная, промысловая из приплотинной глубоководной части.

Список литературы

1. Булгаков Г.П. Принципы оценки качества текущих вод Узбекистана с помощью МБИ /Труды САНИГМИ, - М.: Гидрометеиздат, Вып. 135(216). 1989. - с.13-21.
2. Катанская В.Н. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. Методы изучения. Наука. Л., 1981. С. 187.
3. Киселев И.А. Вводные и общие вопросы планктологии. Планктон морей и континентальных водоемов. Наука, Л, 1969. Т. 2. С. 658.
4. Кузьмин Г.В. Фитопланктон // в кн.: Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. – М.: Наука, 1975. – с.73-87.
5. Мустафаева З.А., Мирзаев У.Т., Камилов Б.Г. Методы гидробиологического мониторинга водных объектов Узбекистана. Методическое пособие. – Ташкент: Навруз, 2017. – 102 с.
6. Мустафаева З.А., Абдурахимова А.Н., Нишанов Б.Э. Экологическое состояние водных биоценозов Туябугузского водохранилища - матер. Республиканской научной конференции «Теоретические и прикладные проблемы сохранения биоразнообразия животных Узбекистана», Ташкент, 2013. с. 83-84.
7. Попченко В.И., Булгаков Г.П., Тальских В.Н. Мониторинг макрозообентоса. Руководство по гидробиологическому мониторингу экосистем. Гидрометеиздат. С.-Петербург, 1992. С. 64-104.
8. Салазкин А.А., Иванова М.Б., Огородникова В.А.. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция.Сб. науч. тр. АН СССР. Л., 1984. С. 33-38.
9. Тальских В.Н. Биологическая шкала оценки качества воды и экологического состояния водотоков Центральной Азии на основе ранжирования «биологического отклика» биоценозов перифитона. - Труды САНИГМИ, вып.155(236), Ташкент, 1998, с.57-60.

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ,
ВЛИЯЮЩИЕ НА ЗДОРОВЬЕ РЫБ В ПЛЕМЕННЫХ РЫБОВОДНЫХ
ХОЗЯЙСТВАХ**

Наумова А.М.*, Розумная Л.А.*, Логинов Л.С. *, Наумова А.Ю.**

**ФГБНУ «ВНИИ ирригационного рыбководства», fish-vniir@mail.ru,*

***ФГБУ «Центральное управление по рыбохозяйственной экспертизе и нормативам по сохранению, воспроизводству водных биологических ресурсов и акклиматизации»*

**THE ECOLOGICAL AND EPIZOOTOLOGICHESKY FACTORS
INFLUENCING HEALTH OF FISHES IN THE BREEDING FISHFARMS**

Naumova A.M., Rozumnaya L.A., Loginov L.S., Naumova A.Yu.

***Резюме:** Болезни у рыб возникают в результате совокупного действия множества факторов: большое значение имеют степень опасности и количество болезнетворных организмов (эпизоотологические факторы) и состояние водной среды (экологические факторы). В племенных рыбководных хозяйствах неблагоприятные условия для рыб возникают при несоблюдении эколого-технологических, ветеринарно-санитарных требований и невыполнении противоэпизоотических мероприятий. Комплексная система профилактических мероприятий (организационных, эколого-технологических и ветеринарно-санитарных), дополненная современными экологическими и ветеринарными достижениями, позволит при ее внедрении сократить потери рыбной продукции и повысить эффективность производства.*

***Ключевые слова:** здоровье рыб, неблагоприятные условия, качество, воды, качество корма, заразные и незаразные болезни, ветеринарно-санитарные мероприятия, эколого-технологические мероприятия.*

***Summary:** Diseases in fish arise as a result of the combined effect of many factors: the degree of danger and the number of pathogens (epizootic factors) and the state of the aquatic environment (ecological factors) are of great importance. Adverse conditions for fishes arise at non-compliance ekologo-technological, veterinary health requirements and at failure to follow antiepizootic actions in breeding fish-breeding farms. The complex system of preventive actions (organizational, ekologo-technological and veterinary and sanitary) is complemented with modern ecological and veterinary achievements and will allow to reduce losses of fish production at her introduction and to increase production efficiency.*

***Keywords:** health of fishes, adverse conditions, quality, waters, quality of a forage, infectious and noncontagious diseases, veterinary and sanitary actions, ekologo-technological actions*

Увеличение роли аквакультуры и ее растущий вклад в экономический рост, социальное благосостояние, а также в глобальную продовольственную безопасность было признано и неоднократно подтверждено на международном уровне [12]. Однако, как показывает мировой рыбоводный опыт, интенсификация аквакультуры, направленная на повышение рыбопродуктивности, связана с появлением целого ряда проблем, среди которых главными являются болезни объектов разведения [4]. В настоящее время они являются одним из главных негативных факторов, влияющих на устойчивое развитие аквакультуры, а ежегодные потери рыбной продукции, по данным Международного эпизоотического бюро, составляют от 6 до 20% [7]. Базовая основа устойчивого функционирования аквакультуры - племенное дело и получение высококачественного рыбопосадочного материала. Успешное развитие племенного рыбоводства в значительной степени определяется эпизоотическим благополучием специализированных племенных рыбоводных хозяйств [5]. В этой связи актуальными являются проблема охраны здоровья рыб и совершенствование системы мероприятий по обеспечению экологического и эпизоотического благополучия племенных хозяйств аквакультуры.

Болезни у рыб возникают в результате совокупного действия множества факторов: большое значение имеют степень опасности и количество болезнетворных организмов (эпизоотологические факторы) и состояние окружающей среды (экологические факторы). Очень часто возникновению болезней способствуют такие стресс-факторы как:

- резкое изменение температуры воды и воздуха;
- нарушение гидрохимического режима в аквакультурных системах;
- переуплотнённая посадка рыбы;
- воздействие токсических веществ;
- плохое качество корма [1].

Неблагоприятные условия для рыб возникают из-за невыполнения эколого-технологических и ветеринарно-санитарных требований, что приводит к негативному влиянию на рыб факторов среды и проявлению различных незаразных патологий. Так, установлено, что низкие температуры воды в период зимовки приводят к переохлаждению; завышенные температуры в летний период (в особенности в тепловодных хозяйствах) - к температурному шоку рыб. В холодной воде защитные механизмы рыбы, в особенности, приобретённый иммунитет, действуют медленно. Увеличение температуры может способствовать деятельности иммунной системы, но одновременно оно приводит также к размножению бактерий и одноклеточных паразитов. Резкое повышение температуры, равно как и низкое содержание кислорода в тёплой воде, может вызвать у рыбы стресс.

Недостаток кислорода (в связи с бурным развитием и отмиранием водорослей в водоёме летом) - к заморным явлениям и асфиксии рыб. Перенасыщение воды азотом в промышленных хозяйствах вызывает газопузырьковую болезнь. Ухудшение качества воды вследствие накопления органических веществ в водоемах в процессе интенсивной эксплуатации последних и загрязнение водоисточников сточными водами промышленных и сельскохозяйственных предприятий приводит к возникновению незаразного бронхионекроза. Ведущую роль в возникновении этого заболевания играют изменения таких гидрохимических показателей как колебания рН воды, увеличение концентрации свободного аммиака и аммонийного азота, нитритов, периодическое снижение содержания кислорода до критических границ [2]. Увеличение содержания нитритов (NO₂) нарушает кровоснабжение жаберного аппарата рыб, вызывая метгемоглобинемию. В целом незаразные болезни повышают восприимчивость рыб к возбудителям инфекций и инвазий.

Несоблюдение требований к качеству кормов и условиям (режиму) кормления разных видов рыб приводит к алиментарным патологиям. Недостаток поступающих с кормом жиров, белков, углеводов, витаминов, минеральных веществ приводит к возникновению у рыб патологий, таких как белковая дистрофия рыб (недостаток белков), синдром дефицита энергии (СДЭ) (недостаток жиров), авитаминоз (недостаток витаминов). Дефицит минеральных веществ (Ca, P, Mg, Zn, Fe, Mn, Cu, Se, I) приводит к угнетению роста, вялости, эрозии кожи и плавников, мышечной дистрофии, анорексии, уродству (деформации скелета и черепа), анемии и другим патологиям, а также плохой оплате корма и высокой смертности рыб, избыток жиров вызывает цирроз печени. Скармливание рыбам недоброкачественных кормов, окисленных жирами, обсемененных микрофлорой (бактериями и грибами) и содержащих токсические вещества различного происхождения, приводит к развитию токсикозов, поражению печени и гибели [2, 13].

Наличие возбудителей инфекций и инвазий в воде при неблагоприятных условиях приводят к возникновению заразных болезней и патологиям:

– инфекционные болезни вызывают септические процессы в организме рыб, проявление эксудативно-геморрагического синдрома, кровоизлияния, воспаление слизистой кишечника, нарушения кожных покровов (образование фурункулов и язв на теле) и сопровождаются массовой гибелью рыб. Грибковые заболевания (сапролегниоз), поражающие инкубируемую икру, приводят к массовой гибели икры, что существенно снижает эффективность воспроизводства:

– инвазионные болезни приводят к нарушению функции поражённых органов: диплостомоз нарушает зрение; ботриоцефалёз – деятельность кишечного тракта; постодиплостомоз, ихтиофтириоз, триходиниоз,

хилодонеллез - нарушают кожные покровы и эпителий жабр, снижая дыхательную функцию кожи и жабр.

Изучение эпизоотического состояния регионов РФ, в которых расположены племенные рыбоводные хозяйства, показал наличие незаразных (бранхионекроз), инфекционных (аэромоноз карпа, миксобактериозы лососевых и осетровых) и инвазионных (ихтиофтириоз, ботриоцефалез и гиродактилёз карпа) болезней [16]. Показатели распространенности инфекционных болезней составляют – 31%, среди которых на аэромоноз карповых рыб и фурункулез лососевых приходится – 11% [15]. Для племенных хозяйств возбудители этих болезней являются факторами риска.

Основные требования, предъявляемые к воспроизводству и выращиванию рыб в племенных рыбоводных хозяйствах, определены рядом нормативно-правовых актов для племенных и товарных рыбоводных хозяйств [3,6,8,9, 10,13] и включают выполнение комплекса мероприятий: эколого-технологических и ветеринарно-санитарных. Анализ проводимых противоэпизоотических мероприятий в рыбоводных хозяйствах выявил узкие места в работе племенных рыбоводных хозяйств. К нарушениям следует отнести: невыполнение ветеринарных и рыбоводных требований к условиям разведения, выращивания рыб; бессистемное и нерегулярное проведение профилактических ветеринарно-санитарных мероприятий (как правило, проводятся только в случае неблагополучия); недостаточное использование новых средств профилактики и лечения болезней рыб и методов улучшения биотехники и совершенствования схем воспроизводства и выращивания, повышающих резистентность рыб и исключающих контакт с возбудителями заболеваний, а также современных компьютерных технологий для учёта базы данных по состоянию здоровья рыб и мониторинговых исследований племенных рыбоводных хозяйств.

Устранение выявленных недостатков, допущенных нарушений при строительстве хозяйств и создание на местах лабораторий с современным оборудованием для проведения текущего контроля здоровья рыб и условий их выращивания является обязательным дополнением в комплексе противоэпизоотических мероприятий.

При проектировании системы водоснабжения для каждого бассейна и водоёма следует предусмотреть отдельную подачу чистой, насыщенной кислородом воды. Водозабор необходимо организовать так, чтобы исключить наличие и распространение болезнетворных организмов. Для профилактики заболеваний наиболее безопасной является артезианское водоснабжение. Вода в таких водоисточниках наиболее чистая, в ней отсутствуют возбудители заболеваний рыб. Использование скважины позволяет регулировать водоподачу, что обеспечивает наиболее благоприятные условия для содержания маточного стада и разновозрастной молоди в племенных хозяйствах [1].

Поддержание оптимального для рыб качества водной среды в племенных рыбоводных хозяйствах позволяет снизить стресс, которому подвергаются объекты разведения. Уровень стресса может быть снижен путем поддержания реалистичных плотностей посадки и обеспечения наилучших возможных условий разведения. Уменьшение стресса сведет к минимуму восприимчивость патогенов и потенциальный риск заражения и таким образом снизит смертность рыб от болезней [11].

Эффективности производства племенной рыбоводной продукции способствует рациональное использование кормов, позволяющее снизить загрязнение водной среды до минимума путем сокращения остатков корма. Оптимальный уровень потребления кормов рыбами обеспечивают гранулированные корма заводского изготовления. Помимо готовых кормов может применяться дополнительное кормление с использованием ингредиентов, доступных на местах. Применение кормовых добавок, включая лечебные препараты и стимуляторы роста, требует контроля ветеринарных специалистов.

На основе изучения влияния экологических и эпизоотологических факторов на здоровье рыб и анализа ветеринарно-санитарных и технологических нормативов подготовлено и предложена «Система мероприятий по охране здоровья рыб в племенных хозяйствах» [14]. Данная система направлена на устранение выявленных нарушений и введение в практику новых знаний по результатам патентных и других современных экологических и ветеринарных исследований и включает организационные, эколого-технологические, ветеринарные, ветеринарно-санитарные мероприятия, она позволяет дополнить и улучшить существующую систему охраны здоровья рыб.

Таким образом, в племенных рыбоводных хозяйствах фактором риска являются незаразные и заразные болезни рыб, возникающие при несоблюдении эколого-технологических, ветеринарно-санитарных требований и невыполнении противоэпизоотических мероприятий. Система профилактических мероприятий, разработанная на основе утвержденных ранее инструкций и правил, дополненная современными эколого-технологическими и ветеринарными достижениями, применимыми к охране здоровья рыб, позволяет повысить экологическую и эпизоотическую безопасность и эффективность производства в племенных хозяйствах и в хозяйствах потребителей племенной продукции и сократить потери рыбной продукции.

Список литературы

1. Здоровая рыба. Профилактика, диагностика и лечение болезней / Р. Рахконен, П. Веннерстрем, П. Ринтамяки и [др.]. - Хельсинки: НИИ охотничьего и рыбного хозяйства Финляндии, 2013.- 178 с.

2. Ихтиопатология. Учебник. / Головина Н.А., Стрелков Ю.А., Воронин В.Н. и [др.] – М.: Мир, 2003. –308-405 с.
3. Федеральный закон «Об аквакультуре (рыбоводстве) и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 02.07.2013 № 148-ФЗ [Электронный ресурс]. URL:http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_148460/317
4. Мороз Н.В. Требования к лабораторной диагностике рыб. Перспективы научных исследований по разработке новых методов диагностики инфекционных болезней рыб и контроля безопасности рыбной продукции / матлы конф. «Контроль безопасности рыбы, нерыбных объектов животного происхождения и продукции из них», Калининград, 17–21 марта 2008 г. [Электронный ресурс] URL:https://www.fishnet.ru/news/novosti_otrasli/7852.html
5. Отраслевая программа «Развитие товарной аквакультуры (товарного рыбоводства) в Российской Федерации на 2015-2020 годы» [Электронный ресурс]. URL:<http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=EXP;n=613317>
6. Приказ Минсельхоза России от 26 декабря 2014 года № 533 «Об утверждении особенностей разведения племенных объектов аквакультуры, ветеринарии и карантина растений в области аквакультуры» [Электронный ресурс] URL: <http://docs.cntd.ru/document/420247421>
7. Перетрухина И.В. Исследование эпизоотической ситуации пресноводного форелевого садкового хозяйства в Мурманской области / «Актуальные вопросы рационального использования водных биологических ресурсов»: материалы Первой научной школы молодых ученых и специалистов по рыбному хозяйству и экологии, посвященной 100-летию со дня рождения проф. П.А. Моисеева. Звенигород, 15-19 апреля 2013 г. – М.: Изд- во ВНИРО, 2013. - с. 381
8. Приказ Росрыболовства от 18.01.2010 № 20 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения» // Российская газета. 05.03.2010. – № 46.
9. Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 2 октября 2014 г. № 377 «Об утверждении Методики формирования, содержания, эксплуатации ремонтно-маточных стад в целях сохранения водных биологических ресурсов» // Российская газета. № 266, 21.11.2014
10. Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 6 апреля 2015 г. № 129 «Об утверждении особенностей водопользования для целей аквакультуры (рыбоводства), особенностей использования земель для целей аквакультуры (рыбоводства), а также порядка определения особенностей создания и

эксплуатации зданий, строений, сооружений для целей аквакультуры (рыбоводства)»[Электронный ресурс].

URL:<http://docs.cntd.ru/document/420269648>

11. Развитие аквакультуры: техническое руководство ФАО по ответственному рыбному хозяйству. - Рим: Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН, 2008. - 73 с.

12. Развитие аквакультуры. Экосистемный подход к аквакультуре: техническое руководство ФАО по ответственному рыбному хозяйству, приложение 4. - Рим: Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН, 2013. - 76 с.

13. Сборник инструкций по борьбе с болезнями рыб. Часть 1-2. - М.: АМБ-Агро. 1998- 310 с.; 1999.- 234 с.

14. Система мероприятий по охране здоровья рыб в племенных хозяйствах (рекомендации) / А.М. Наумова, Г.Е. Серветник, Л.А. Розумная, С.А. Фигурков, А.Ю. Наумова, Л.С. Логинов- М.: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2017. - 21 с.

15. Создание интенсивной технологии производства продукции аквакультуры. Методические рекомендации / А.С. Срибный, М.Е. Пономарева, С.П. Складов , А.А. Покотило. - Ставрополь, 2017. - 119 с.

16. Форма № 3-ВЕТ, 2016- М.: Центр Ветеринарии, 2017.

**О НЕОБХОДИМОСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА
НА ОСЕТРОВЫХ РЫБОВОДНЫХ ЗАВОДАХ**

Наумова А.М., Логинов Л.С.

ФГБНУ «ВНИИ ирригационного рыбоводства», fish-vniir@mail.ru

**ABOUT NECESSITY OF ENVIRONMENTAL MONITORING
ON STURGEON FISHING FACTORIES**

Naumova A.M., Loginov L.S.

Резюме. Доказана необходимость систематического проведения комплексного мониторинга, включающего экологический (определение возможного загрязнения водной среды химическими и биологическими загрязнителями) и ихтиопатологический контроль (по вирусологическим, бактериологическим, паразитологическим, а также физиологическим показателям) выращиваемых рыб, а также выявление узких мест в технологии на всех этапах воспроизводственного цикла для их устранения.

Ключевые слова: осетровые рыбоводные хозяйства, экологический и ихтиопатологический мониторинг

Summary. Carrying out the necessary systematic complex monitoring including ecological (definition of possible pollution of the water environment chemical and biological pollutants) and ikhtiopatologicheskyy control (on virologic, bacteriological, parasitological and also physiological indicators) the grown-up fishes it is proved. Identification of bottlenecks in technology at all stages of a reproduction cycle for their elimination has need.

Key words: sturgeon fish farms, ecological and ichthyopathological monitoring

Осетроводство является важным направлением аквакультуры. В настоящее время в России существует более 70 товарных рыбоводных хозяйств, выращивающих осетровых рыб. Крупнейшие хозяйства по объемам производства мяса осетровых рыб находятся в Башкирии (ООО «Кармановский рыбхоз»), Ленинградской (ООО «Рыбная федерация»), Ростовской (ОАО «Новочеркасский рыбокомбинат»), Костромской (ОАО «Волгореченскрыбхоз»), Астраханской (ООО рыбоводно-воспроизводственный комплекс «Раскат») областях. В числе крупных производителей отмечают также ООО АРК «Белуга» (Астраханская область), ЗАО «Смоленскрыбхоз» (Смоленская область), ООО «Рыботоварная фирма «Диана» (Вологодская область), ООО РК «Акватрейд» (Астраханская область), филиал ФГУП ВНИИПРХ «Конаковский завод по осетроводству» (Тверская область), ООО «Ютас» (Чувашия), СПК «Полярная

звезда» (Ставропольский край). Годовой объем производства осетровых в наиболее крупных хозяйствах достигает 80-120 тонн в год. В настоящее время насчитывается лишь 3 осетровых племенных хозяйства: два в Астраханской области и одно в Москве, что свидетельствует о необходимости дальнейшего развития племенного осетроводства. В хозяйствах выращивают разные виды осетровых рыб: сибирского осетра, стерлядь, севрюгу, веслоноса, бестера, лестера, белугу. Наиболее распространёнными являются сибирский осётр, стерлядь и гибриды осетровых [4].

Общий объем производства осетровых в мире в целом растет, в то время как в аквакультуре России не отмечена тенденция роста: на протяжении ряда лет он составляет около 3,0-3,3 тыс. тонн [4]. Товарное осетроводство развивается по пути создания различных типов рыбоводных хозяйств: прудовых (на юге страны), садковых и бассейновых с использованием пастбищного, индустриального и комбинированного типов выращивания. Во многих хозяйствах сформированы ремонтно-маточные стада различных видов осетровых рыб, позволяющие получать и выращивать не только жизнестойкую молодь, но и товарную продукцию [1].

В Отраслевых программах развития сельскохозяйственного рыбоводства в Российской Федерации на 2011 – 2013 годы, а также на 2015-2020 годы указано, что в обеспечении прироста продукции рыбоводства огромная роль отводится [9]:

- оптимизации технологических режимов выращивания рыбы;
- совершенствованию технологических и экологических приемов защиты рыб от болезней, что позволит сократить потери и значительно увеличить продуктивность.

Приоритетным направлением товарной аквакультуры (товарного осетроводства) следует считать не только дальнейшее совершенствование технологии искусственного выращивания осетровых видов рыб, но и обеспечение экологической безопасности на основе постоянного экологического мониторинга [6,8]. В настоящее время на осетровых рыбоводных заводах проводят в основном гидрохимические исследования для оптимизации условий выращивания осетровых рыб. Комплексный экологический контроль, включающий одновременное выявление химических и биологических загрязнителей и их влияния на организм рыб, практически не проводится.

Проведённые ранее комплексные экологические исследования на 11 осетровых рыбоводных заводах Волго-Каспийского (Астраханская и Волгоградская области) и Азовского (Ростовская область) регионов показали преимущества такого комплексного подхода [5].

В результате проведенного экологического и ихтиопатологического мониторинга на осетровых рыбоводных заводах были выявлены различные

биологические и химические загрязнители, обуславливающие патологии у молоди рыб на разных этапах выращивания и вызывающие значительные отходы.

При изучении **химического загрязнения** было выявлено, что воды большинства осетровых рыболовных заводов характеризуются в отдельные периоды повышенной токсичностью. Наибольшая токсичность была отмечена в Азовском регионе. Была выявлена повышенная токсичность на некоторых заводах Астраханской области (Лебяжий и Сергиевский). Воды Кизанского рыболовного осетрового завода, расположенного севернее других, были отмечены как нетоксичные.

Изучение **биологического загрязнения**, определяемого по санитарно-бактериологическим показателям качества воды в источнике водоснабжения (р. Волга, в районе водозабора на рыболовный завод) показало, что в летнее время из-за повышенных температур и влияния деструкционных процессов общая микробная обсемененность в водоемах значительно увеличивалась. Было выявлено 17 видов бактерий, из них условно-патогенные - аэромонады, а также энтеробактерии, представляющие опасность для молоди рыб. Наиболее благоприятной (нетоксичной) оказалась вода на Кизанском рыболовном осетровом заводе.

Микрофлора и паразиты рыб. Микрофлора кишечника насчитывала 12 видов бактерий. Во внутренних органах молоди осетровых были выявлены условно-патогенные аэромонады (*A. hydrophila* и др.) в ассоциации с другой микрофлорой, что соответствует литературным данным [7,10]. При неблагоприятных условиях (токсичность воды) возникали инфекционные заболевания - аэромонадоз осетров (Ростовская область), анемия белуги, осложненная бактериальной инфекцией (Волгоградская область), сопровождающиеся гибелью рыб.

Паразитофауна молоди рыб на осетровых рыболовных заводах (Волго-Каспийский и Азовский регионы) обеднена (3-4 вида) по сравнению с естественными водоемами (15 видов - Азовский регион), что соответствует менее благоприятному качеству воды в искусственных водоёмах [3,10].

У молоди осетровых рыб были выявлены различные патологии, вызванные химическими (токсиканты) загрязнителями и проявляющиеся в большей степени в виде токсической дистрофии печени, нарушающей барьерную функцию и способствующие проникновению различных бактерий во внутренние органы рыб, а также анемии и воспалению кишечника (энтерит).

На осетровых заводах Ростовской области, где отмечали наиболее неблагоприятную токсикологическую обстановку, физиологические показатели молоди рыб были существенно хуже (гемоглобин на 30 % и более) по сравнению с молодью рыб на заводах Астраханской области. Отмечали повышенное СОЭ

(более 10 мм/ч, у отдельных особей - выше 20 мм/ч), что было связано с воспалительной реакцией организма в ответ на токсичность среды и проникновение во внутренние органы и кровь условно патогенной микрофлоры. Все это приводило к патологиям и значительным отходам.

Причиной отхода молоди осетровых рыб являлось также нарушение биотехнологии в процессе воспроизводства (заготовка неудовлетворительного качества производителей по размерно-весовым показателям, с нарушением репродуктивной функции, низкими показателями созревания и др.).

Наличие неблагоприятных факторов среды (токсичность и значительная обсемененность микрофлорой) приводило к снижению резистентности молоди рыб, проявлению различных патологий (от химических и биологических агентов), заболеваниям и гибели.

Для поддержания благополучной эколого-эпизоотической ситуации в рыбноводных хозяйствах необходимо обязательное выполнение эколого-технологических и ветеринарно-санитарных мероприятий на основе комплексного экологического контроля [2, 10].

Таким образом для сокращения потерь молоди на осетровых рыбноводных заводах и своевременной разработки практических рекомендаций необходимо систематическое проведение комплексного экологического (включающего определение качества водной среды по химическим и микробиологическим показателям) и ихтиопатологического мониторинга выращиваемых рыб и более детальное выявление узких мест на всех этапах воспроизводственного цикла и их устранение.

Список литературы.

1. Бубунец Э. В. Воспроизводство и выращивание анадромных осетровых рыб понто-каспийского бассейна в условиях тепловодных хозяйств. Автореферат-диссертации на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук. М.: - 2016, 48 с.

2. Ветеринарно-санитарные правила для заводов по разведению осетровых рыб. //Сборник инструкций по борьбе с болезнями рыб. М.: Изд. Отдел маркетинга АМБ-Агро.1998. С.19-26.

3. Казарникова А.В., Шестаковская Е.В., Основные заболевания осетровых рыб в аквакультуре. М.:ВНИРО, 2005. 104с.

4. Малышев П.В., Рынок осетровых: состояние и перспективы,2012 - <https://agri-news.ru/zhurnal/2012/%E2%84%961/2012/ekonomika-i-menedzhment/ryinok-osetrovyix-sostoyanie-i-perspektivy.html>

5. Наумова А.М., Ларцева Л.В., Шестаковская Е.В. и др. Ихтиопатологический мониторинг и разработка мероприятий по сокращению

потерь молоди осетровых рыб на рыбоводных заводах. М.: МИК- ЦУРЭН,1998, 35 с.

6. Наумова А.М., Серветник Г.Е. и др. Эколого-эпизоотологический контроль в племенных рыбоводных хозяйствах // Рыбное хозяйство №1, М. , 2016, С.17-19.

7. Наумова А.М., Щелкунов И.С. и др. Инфекционные болезни рыб и меры борьбы с ними.- М.: РГАУ – МСХА, 2012, 151 с.

8. Наумова А.Ю., Наумова А.М., Розумная Л.А., Логинов Л.С. Осетровые рыбоводные хозяйства: технологические и ветеринарные требования// Рыбное хозяйство, №4. М.,2017, С. 79-85.

9. Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 16 января 2015 г. N 10 "Об утверждении отраслевой программы "Развитие товарной аквакультуры (товарного рыбоводства) в Российской Федерации на 2015-2020 годы" <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70751534/#ixzz4gBeXpsD1>

10. Сборник инструкций по борьбе с болезнями рыб. Ч. 1,2. М.: Изд. Отдел маркетинга АМБ-Агро.1998,1999. 309с., 234с.

**ГАСТРОБОТАНИКА ВОДНЫХ ДИКОРОСОВ КАК НОВОЕ
НАПРАВЛЕНИЕ ФИТОИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ: РЕСУРСНЫЙ
АСПЕКТ**

Никифоров А.И.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Московский государственный институт международных отношений (Университет) Министерства иностранных дел России,

hosanianig@gmail.com

**GASTROBOTANIKA OF AQUATIC WILD PLANTS AS A NEW
DIRECTION OF PHYTOIMPORT SUBSTITUTION: RESOURCE ASPECT
Nikiforov A.I.**

***Резюме:** В статье обсуждаются перспективы расширения масштабов использования пищевых и лекарственных гидрофитов; рассматривается термин «гастроботаника» и его концептуальные основы; указывается роль водных растений в качестве пищевого ресурса для населения стран и регионов. Обсуждается потенциал использования некоторых видов гидрофитов в качестве компонентов программ фитоимпортозамещения; рассмотрены возможные сферы применения водных дикоросов и значение расширения их применения в повседневной практике агробизнеса для достижения ряда планетарных Целей Устойчивого Развития ООН.*

***Ключевые слова:** гидрофиты, продовольственная безопасность, ликвидация голода, интегрированные агроэкосистемы, Цели Устойчивого Развития, гастроботаника, фитоимпортозамещение*

***Summary.** The article discusses the prospects for expanding the use of food and medicinal hydrophytes; the term "gastrobotanika" and its conceptual bases are considered; the role of aquatic plants as a food resource for the population of countries and regions is indicated. The potential for using certain types of hydrophytes as components of phytoimport substitution programs is discussed; the possible areas of application of aquatic wildcats and the importance of expanding their use in the daily practice of agribusiness to achieve a number of Sustainable Development Goals*

***Key words:** hydrophytes, food security, the elimination of hunger, integrated agro-ecosystems, the Sustainable Development Goals, gastrobotanika, phytoimport replacement*

Вопросы импортозамещения в области пищевой продукции последние годы приобретают всё большую значимость. В немалой степени это объясняется очевидными и немалыми рисками для продовольственной безопасности стран и

регионов, обусловленными процессами глобализации и сопровождающими их негативными тенденциями вытеснения с внутреннего рынка страны пищевой продукции отечественного производства. Указанные тенденции затрагивают практически весь спектр продовольственных товаров, в связи с чем данная проблема приобретает острую актуальность.

Одним из современных социально-экономических явлений, способных эффективно противостоять указанным негативным тенденциям, является специфическое направление в международной индустрии общественного питания, получившее название «гастроботаника». Это направление первоначально зародилось как компонент ресторанного бизнеса в ряде стран Европы, и представляло собой оригинальный маркетинговый ход для привлечения новых клиентов в условиях возрастающей конкуренции и практически безграничного расширения доступного ассортимента пищевых товаров. Сам термин, как считается, ввел в начале века испанский шеф-повар Родриго де ла Калье; с тех пор принципы гастроботаники в том или ином аспекте стали использовать практически все ведущие европейские шеф-повара. В России данное направление также присутствует, его развивает, в частности, известный своими кулинарными новациями шеф-повар Андрей Колодяжный.[1], [6]

Но постепенно гастроботаника вышла за пределы «ресторанного мира» и превратилась в особое направление в общественном сознании, своего рода жизненную философию, тесно соприкасающуюся с концепцией адекватного питания и подразумевающую максимально возможное использование местных съедобных видов растений. В рамках настоящего исследования особый интерес представляет тот факт, что гастроботаника удивительным образом исключительно эффективно сочетает в себе ряд свойств, позволяющих со всей серьёзностью рассматривать её как новый этап в развитии принципов фитоимпортозамещения. Как известно, основной задачей данного направления торговой политики является организация рационального использования в пищевых (и, отчасти, в технических и лекарственных) целях всего того огромного биологического потенциала диких и культурных растений, который имеется на территории России. Но гастроботаника позволяет гораздо шире посмотреть на имеющийся отечественный растительный потенциал, реализуя на практике известный принцип, провозглашённый ещё Гиппократом: «Пища человека должна быть его лекарством, а лекарство – пищей». Ведь именно этот принцип заложен в основу современных взглядов на организацию диетического и функционального питания.

Что же касается современного расширения использования всевозможных растительных компонентов в качестве пищи и лекарства – то, помимо активного востребования (а зачастую – спасения от забвения) огромного и уникального комплекса знаний коренных народов мира в области гастроботаники, это ещё и

действенный механизм снижения остроты продовольственной проблематики во многих регионах мира. Необходимость обеспечения достаточным количеством продовольствия жителей Земли (количество которых непрерывно увеличивается, и к 2050 году, по прогнозам ООН, увеличится еще на 2 миллиарда человек), а также проблема организации полноценного питания населения являются сегодня одними из самых острых и трудноразрешимых глобальных экологических, экономических и социально-политических проблем. Согласно данным ООН, не менее 815 миллионов человек регулярно недоедает, и каждый 3-й человек в мире страдает от неполноценного питания.[5]

По мнению большинства мировых экспертов в области продовольственной безопасности, исключение проблемы голода из числа глобальных проблем современности возможно лишь при активном выявлении и эффективном использовании имеющегося у человечества опыта рационального природопользования, в комбинации с грамотным применением социальных, экономических и политических мер. [4]

В рамках рассматриваемой темы (с точки зрения широкого внедрения в практику повседневного использования в качестве пищевого объекта), одной из наиболее перспективных групп дикорастущих растений являются съедобные гидрофиты. Это обусловлено рядом объективных биологических и экономических причин. Во-первых, поскольку данная группа растений имеет чёткую локализацию (прибрежная и мелководная зоны различных водоёмов), значительно облегчается поиск перспективных для освоения их природных запасов, а также выделение территорий для естественного и искусственного возобновления. Во-вторых – ввиду наличия у них постоянного доступа к воде, хорошей освещённости в течение дня (необходимого условия для протекания эффективного фотосинтеза), специфики строения тканей и физиологических особенностей – съедобные гидрофиты обладают высокой скоростью роста, что способствует быстрому возобновлению запаса. В-третьих - колоссальные площади, занятые в нашей стране заболоченными и периодически подтопляемыми территориями, участками побережий и прибрежных зон разнообразных водоёмов, являются зонами произрастания огромного количества потенциально съедобных, лекарственных, а также пригодных для технического использования гидрофитов. Но до настоящего времени эти территории практически никак не вовлечены в сферу агропромышленного производства, считаясь зачастую «бросовыми» и бесполезными. В то же время, помимо очевидного наличия у таких территорий высокого продовольственного потенциала, они являются средоточием важнейших комплексов средообразующих факторов. Так, прибрежные фитосообщества всегда выполняют в биоценозе роль своеобразных рефугиумов биоразнообразия; кроме

того, несомненной является их важная роль в поддержании нормального гидрологического режима прилегающих территорий.

Перечень отечественных гидрофитов, перспективных для широкого использования в качестве пищевого либо диетического продукта, весьма велик. В качестве наиболее распространённых растений этой группы следует в первую очередь упомянуть представителей таких родов, как Рогоз (*Typha*), Сусак (*Butomus*), Тростник (*Phragmites*), Камыш (*Scirpus*), Белокрыльник (*Calla*), Водный орех (*Trapa*), Стрелолист (*Sagittaria*), Манник (*Glycéria*), Ряска (*Lemna*). В пищу у этих растений могут использоваться непосредственно побеги и листья (рогоз, ряска, камыш), различные запасующие органы - корневища, клубневидные утолщения (рогоз, тростник, белокрыльник, сусак и др.), а также семена и плоды (водный орех, манник). Многие гидрофиты, не являясь непосредственно пищевыми объектами, тем не менее также могут быть использованы в пищу в качестве пряноароматического или даже лекарственного компонента блюд. К таким растениям относятся, например, кубышка жёлтая (*Nuphar lutea*), ирис водяной (*Iris pseudacorus*), вахта трёхлистная (*Menyanthes trifoliata*), аир болотный (*Acorus calamus*) и др.

Ряд видов гидрофитов уже является традиционным компонентом агроценозов в некоторых странах мира. Так, в Юго-Восточной Азии весьма активно культивируется лотос орехоносный (*Nelumbo nucifera*), у которого съедобны не только плоды (лотосовые орешки), но и корневище, употребляемое во многих азиатских странах в жареном, тушёном или запечённом виде. [3,7,9] Также распространённым объектом промышленного выращивания в азиатских странах является болотница клубненосная (*Eleocharis tuberosa*). Это растение, населяющее переувлажнённые и заболоченные местообитания, образует подземные запасующие органы в виде клубнелуковиц (англ. *Water Chestnut*). Химический состав клубнелуковиц болотницы характеризует данное растение как весьма ценное в пищевом отношении - в них содержится большое количество углеводов (из них до 60% представлено крахмалом и пектинами). [10]. Клубнелуковицы употребляют сырыми, жареными, маринованными или слегка проваренными, а также изготавливают из них муку; они являются компонентом многих блюд в Китае, Индии и других странах Юго-Восточной Азии.

Из североамериканской флоры в последнее время всё шире распространяется (в том числе в Европе) культура зернового растения Цицания водяная (*Zizania aquatica*). Это однолетний водолюбивый злак, его зерно имеет сладковатый "ореховый" привкус и содержит около 15 % белка; калорийность зерна цицании составляет около 330 Ккал/100 г, особая ценность заключается в высоком содержании цинка, магния и фосфора [11].

В современной России целенаправленное культивирование пищевых гидрофитов в целом пока не развито. Вместе с тем, хотелось бы отметить, что

одним из перспективнейших объектов использования в рамках рассматриваемого направления эксплуатации является рогоз. В России произрастает около 15 видов рогоза, в том числе такие широко распространённые виды, как рогоз широколистный (*Typhalatifolia*), рогоз узколистный (*T. angustifolia*), рогоз Лаксмана (*T. laxmannii*) и рогоз южный (*T. australis*). С точки зрения пригодности рогоза в качестве пищевого объекта, особый интерес представляет его корневище. В сыром виде оно содержит 66,5 % воды, 2 % белка, 15,4 % крахмала, 7,3 % клетчатки, 0,29 % жиров. В сухом состоянии процентное содержание крахмала возрастает до 46 %, клетчатки до 21,7 %. Молодые листья и побеги весьма богаты протеином (около 16 %) и кальцием. Рогоз издревле широко используется в качестве пищевого продукта. Корневища рогоза употребляют в сыром, печеном, жареном виде, а также в качестве суррогата кофе; они считаются диетическим продуктом для больных сахарным диабетом. Также из корневищ рогоза (предварительно высушенных) получают муку, которую используют в качестве добавки к ржаной или пшеничной (в количестве не более 25 %) при выпекании хлеба. Молодые побеги рогоза в свежем, маринованном, солёном виде используются для салатов, а также могут добавляться в супы. В вареном виде они могут заменить спаржу, жареными применяются как приправа к мясным и рыбным блюдам. Семена рогоза используются в кондитерском деле. [2]

Приведённый пример недвусмысленно свидетельствует, что дикорастущие гидрофиты обладают высоким потенциалом в отношении обеспечения пищевых потребностей населения Земли в 21 веке. Рациональное использование их естественных запасов, а также развитие программ масштабного культивирования этих растений может явиться серьёзным подспорьем в деле решения мировой проблемы голода. Недаром 27 января 2018 года, выступая на Саммите Африканского союза, Генеральный директор ФАО Жозе Грациану да Силва отметил необходимость удвоить усилия по борьбе с голодом, в том числе за счёт расширения практики культивирования дикорастущих пищевых растений. [5]

Безусловно, в отношении съедобных дикорастущих гидрофитов, приоритетным направлением развития региональных программ их целенаправленного использования следует однозначно признать расширение их применения как компонента интегрированных агроэкосистем. Вобрав в себя многовековой практический опыт многих народов и поколений, интегрированные системы в аквакультуре активно продолжают развиваться и совершенствоваться, и использование в них съедобных и лекарственных гидрофитов представляет сегодня, пожалуй, один из наиболее перспективных вариантов взаимодействия водного хозяйства и аграрного сектора. Это взаимодействие не только согласуется с международными принципами зеленой

экономики, но и реализует принципы ресурсосбережения, обеспечивает стабильный рост производства продуктов питания и последовательное импортозамещение, а также формирует условия для устойчивого развития всего мирового сообщества.

В целом, следует отметить, что концептуальные основы гастроботаники, несомненно, обеспечивают расширение масштабов использования водных дикоросов, и способствуют достижению как минимум восьми из семнадцати декларированных ООН Целей устойчивого развития, в частности, таких как: ликвидация голода, хорошее здоровье и благополучие, достойная работа и экономический рост, индустриализации, инновации и инфраструктура, ответственное потребление и производство, сохранение морских экосистем, сохранение экосистем суши, партнерство в интересах устойчивого развития. [8] Таким образом, рациональное использование ресурсов гидрофитов формирует условия для обеспечения устойчивого развития всего мирового сообщества.

Список литературы

1. Гастрономъ - 12.06.2017 («Андрей Колодяжный: у растений есть душа») [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gastronom.ru/text/10-voprosov-na-zasytku-andrej-kolodjazhnyj-1009012>
2. Капитонова О.А., Платунова Г.Р., Капитонов В.И., Рогозы Вятско-Камского края, Монография. Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2012 – 190 с. ISBN 978-5-4312-0104-2
3. Никифоров А.И. Экологические основы рационального использования водоёмов комплексного назначения в агропромышленном производстве. - Труды ВНИРО, т.161, 2016, -С. 162-168
4. Никифоров А.И., Круглова Д.К., Савцова Я.С. Интегрированные системы в мировой аквакультуре // Рыбоводство и рыбное хозяйство - № 8, 2017 – С. 65-72
5. ООН [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.un.org/ru/index.html>
6. *Gastrobotanika*[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rodrigodelacalle.es/en/eng-gastrobotanica>
7. Huffman W.E., Evenson R.E. Science for agriculture: a long-term perspective // Iowa State University Press. USA. – 2006. P. 151-168
8. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.un.org/sustainable-development-goals/
9. <http://ltravi.ru/serdtse-i-sosudy/chilim.html>- [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://ltravi.ru>

10. [http://www.cinofarm.ru/basestkm/rawshort/290/3433/-](http://www.cinofarm.ru/basestkm/rawshort/290/3433/) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.cinofarm.ru>
11. [http://orehi-zerna.ru/dikij-ris/-](http://orehi-zerna.ru/dikij-ris/) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://orehi-zerna.ru>

**РЕАЛИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ВОДНЫХ БИОРЕСУРСОВ В КОНТЕКСТЕ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ
УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ООН**

Никифоров А.И.^{1,2}, Шишанова Е.И.²

- ¹⁻ Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования Московский государственный институт
международных отношений (университет) МИД России,
²⁻ Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт ирригационного
рыбоводства»

hosanianig@gmail.com

**REALITIES AND PROSPECTS OF INTEGRATED USE OF WATER BIO-
RESOURCES IN THE CONTEXT OF ACHIEVING SUSTAINABLE
DEVELOPMENT GOALS OF THE UNITED NATIONS**

Nikiforov A.I., Shishanova E.I.

***Резюме.** В статье рассматривается современное значение водных биологических ресурсов в отношении решения задач по обеспечению продовольственной безопасности стран и регионов; обсуждаются механизмы формирования интегрированных систем в аквакультуре и их роль в современном агробизнесе; представлен краткий обзор исторических сведений по древним интегрированным агроаквасистемам; рассмотрены примеры включения интегрированных агроаквасистем в список Объектов Всемирного Наследия (ЮНЕСКО) и список GIAHS (ФАО). Обсуждаются актуальные вопросы и современные пути сохранения уникальных агроаквасистем в разных регионах мира; рассматриваются принципы и современные варианты применения комплексных технологий использования водных биоресурсов для достижения Целей Устойчивого Развития ООН.*

***Ключевые слова:** водные биологические ресурсы, аквакультура, интегрированные системы, агроаквасистемы, чинампы, рисовые чеки, поликультура, агрокультурное наследие, ЮНЕСКО, GIAHS, экологический туризм, пермакультура, рекреационный бизнес*

***Summary.** The article considers the current importance of aquatic biological resources in relation to solving the problems of ensuring food security of countries and regions; mechanisms for the formation of integrated systems in aquaculture and their role in modern agribusiness are discussed; a brief overview of historical information on ancient integrated agro-ecosystems is presented; examples of inclusion of integrated agro-ecosystems in the list of World Heritage Sites (UNESCO) and the list of GIAHS (FAO) are considered. Current issues and modern ways of preserving unique*

agro-aquasystems in different regions of the world are discussed; considers the principles and modern options for the application of integrated technologies for the use of aquatic biological resources to achieve the UN Sustainable Development Goals.

Key words: *aquatic biological resources, aquaculture, integrated systems, agro-aqua systems, chinampi, rice checks, polyculture, agricultural heritage, UNESCO, GIAHS, ecological tourism, permaculture, recreational business*

Одной из острейших современных эколого-экономических проблем мира является проблема обеспечения человечества продовольствием. Несмотря на интенсивное развитие различных инновационных агротехнологий, в настоящее время, согласно данным Всемирной Продовольственной Программы ООН, на Земле голодают не менее 800 млн человек, то есть практически каждый восьмой житель планеты систематически не доедает [6].

Меры по сокращению голодающего населения постоянно принимаются как на международном уровне, так и на уровне отдельных стран, при этом для большинства стран мира решение проблемы голода является приоритетной задачей. Продовольственная тематика, будучи широко представлена в важнейших современных международных документах, таких как Всеобщая декларация о ликвидации голода и недоедания (1974 г.), Декларация Всемирного саммита по продовольственной безопасности (2009 г.) и многих других, является неотъемлемым компонентом Повестки дня на 21 век. [7]. Наиболее авторитетными международными организациями, регулирующими данный вопрос, являются Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО) и Всемирная продовольственная программа (ВПП).

Проблемы непрерывно возрастающей численности населения (которая к 2050 году, по прогнозам ООН, увеличится еще на 2 миллиарда человек) и наблюдающегося снижения обеспеченности населения мира продовольственными ресурсами вызывают настоятельную необходимость поиска новых, более эффективных путей решения мирового продовольственного вопроса. Однако, по оценке экспертов ВПП, исключение проблемы голода из числа глобальных проблем современности возможно лишь при активном выявлении и использовании уже имеющегося у человечества опыта рационального природопользования, в комбинации с грамотным применением социальных, экономических и политических мер. Одним из наиболее ярких примеров эффективного управления является применение интегрированных технологий в аквакультуре, позволяющих обеспечить комплексное использование водных биоресурсов.

Аквакультура в целом, как известно, является на сегодняшний момент флагманом развития мирового животноводства, позволяя получать полноценный пищевой белок от различных гидробионтов, не конкурирующих с человеком в

плане использования пространства или пищевых объектов. Многообразие водных биоресурсов (рыбы, ракообразные, моллюски, растения и др.) и их выраженная локализация обеспечили формирование концепции интегрированной системы комплексного их использования. Интегрированной агроаквасистемой является искусственно созданная система, в которой в трофическую сеть с целью производства продуктов питания объединены водные и наземные компоненты биоценоза - растения, рыбы, моллюски, ракообразные и прочие компоненты. [4]. Подобный подход позволяет максимизировать эффективность использования конкретной территории (акватории), многократно увеличивая её биологическую продуктивность.

Использование интегрированных агроаквасистем позволяет одновременно реализовывать несколько направлений рационального природопользования. Так, наряду с получением различного вида продовольственной и технической продукции растительного и животного происхождения, оно может также включать сохранение биоразнообразия, поддержание устойчивости исходной природной системы, а также стабилизацию гидрологического режима прилегающих почв. [4,9].

Основой функционирования интегрированных агросистем являются рационально образованные трофические цепи и сети, которые обеспечивают их стабильность, поэтому основной задачей при организации таких систем является нахождение оптимальных комбинаций выращиваемых и существующих совместно живых организмов. Интегрированные системы использования водных биоресурсов позволяют комплексно использовать водоём и, в ряде случаев, прилегающую территорию как для целей сельскохозяйственного производства, так и в рекреационных целях, обеспечивая при этом возможность сохранения определённого уровня биологического разнообразия. [1]

Таким образом, интегрированные агроаквасистемы позволяют реализовывать продовольственные потребности людей в продукции разнообразного происхождения, одновременно снижая риски для окружающей среды, эффективно используя имеющуюся территорию и принадлежащие ей природные ресурсы за счёт комплексного применения полезных свойств всех компонентов агроаквасистемы [14]. Аквакультура, использующая опыт многих народов и поколений, являет собой уникальную базу для функционирования интегрированных систем, которые олицетворяют собой современный этап развития мирового водного хозяйства. Нельзя не отметить, что, в целом, идеи развития интегрированных систем в сфере использования водных биоресурсов также вполне соответствуют современным базовым принципам так называемой «зелёной экономики», в основе которых лежат работы ряда крупных экологов прошлого века – таких, как, например, Говард Т.Одум [5, 9].

Несмотря на то, что идея использования интегрированных систем для комплексного использования водных биоресурсов кажется, на первый взгляд, довольно новой, тем не менее, в её основе лежит накопленный человечеством реальный опыт использования локального природно-ресурсного потенциала, воплотившийся в уникальных агроаквасистемах. Как правило, традиция использования таких систем признается общечеловеческим достоянием, поскольку они не только являются технологическим и культурным наследием человечества, но и вносят существенный вклад в обеспечение устойчивого развития регионов.

Стоит отметить, что ряду интегрированных агроаквасистем, являющихся объектами агрокультурного наследия, присвоен статус Объектов Всемирного наследия ЮНЕСКО. Данный статус присуждается объектам, в необходимой мере соответствующим специальным оценочным критериям. При этом важным отличием объектов агрокультурного наследия от других объектов подобного статуса является то, что основной задачей их сохранения является не созерцание, а детальное и всестороннее изучение с целью дальнейшего активного использования. Проанализировав список Объектов Всемирного наследия ЮНЕСКО, можно выделить 114 подобных объектов, расположенных в 58 странах. Абсолютными лидерами в сфере сохранения уникальных систем комплексного использования водных биоресурсов, являются Китай, Франция и Италия – на их территориях расположено по 7 подобных объектов[2, 11].

Помимо перечня Объектов Всемирного наследия ЮНЕСКО, некоторые наиболее эффективные интегрированные системы комплексного использования водных биоресурсов включаются в Перечень систем сельскохозяйственного назначения мирового значения (GIAHS, от англ. Globally Important Agricultural Heritage Systems), утверждаемый ФАО. Данный список состоит сегодня из 36 объектов, ещё 12 находятся в стадии рассмотрения. [10,11]

Являясь памятниками человеческому разуму и технологиям рационального природопользования, системы комплексного использования водных биоресурсов требуют не только сохранения и охраны, но и тщательного изучения, которое должно носить междисциплинарный характер. Как показывает мировая практика, поддержка и развитие таких интегрированных систем оказывают влияние не только на сельское хозяйство, экологическую сферу и рациональное природопользование, но и на социальную и экономическую сферы – в частности, за счёт активизации ряда отраслей международного рекреационного бизнеса.

В свою очередь, помимо расширения сферы услуг, туризм (внутренний и въездной) обеспечивает сохранение накопленных знаний об уникальных технологиях рационального природопользования, а также вносит существенный вклад в сохранение этих систем благодаря повышению информированности

людей о культуре народов и стран. Кроме того, развитие международного туризма стимулирует правительства государств к выявлению и сохранению подобных уникальных природно-антропогенных объектов и систем. Изучение, сохранение и восстановление древних систем комплексного использования водных биоресурсов помогает лучше понять историю, традиции природопользования и климато-географический потенциал любого региона.

Одними из самых известных прототипов интегрированных систем комплексного использования водных биоресурсов, являются рисо-рыбные агросистемы, история которых насчитывает более двух тысяч лет, и которые обеспечивают возможность совместного выращивания рыбы, различных сортов риса и некоторых других растений и животных. Преимущество таких систем заключается в том, что обводненные территории являются местом обитания рыб и других гидробионтов (ракообразных, моллюсков и др.), что обеспечивает наиболее полное использование биологического потенциала конкретной территории. Каждый из эксплуатируемых видов водных биоресурсов использует свою специфическую экологическую нишу, потоки энергии и вещества в её пределах.

В настоящее время подобные системы широко представлены в экономике стран Юго-Восточной Азии, в том числе в мелких фермерских хозяйствах, практикующих мелкотоварное производство. В качестве примера можно привести имеющие более чем 1300-летнюю историю рисовые террасы Хунхэ-Хани, расположенные в Южном Китае, в провинции Юннань. Данная система представлена сложной системой каналов, обеспечивающих поступление воды к полям-террасам, а также своеобразную комплексную систему ведения хозяйства, включающую выращивание нескольких сортов риса, различных видов рыб, моллюсков, а также водоплавающих птиц (уток и др.) и крупных растительноядных млекопитающих (буйволы)[8, 15].

Данная традиционная система природопользования обладает всеми признаками интегрированной агросистемы, а её устойчивость определяется оптимальным взаимодействием живых и неживых компонентов пищевых цепей. В настоящее время на этих живописных территориях активно развивается также туристическая индустрия: в ходе экскурсий гиды рассказывают посетителям об эффективности использования этой древней формы интегрированных технологий комплексного использования водных и наземных биоресурсов, о традициях выращивания различных культур и связанных с ними праздниках, о применении маркетинговых приемов в целях увеличения пользы от сохранения этой уникальной системы и т.д. [8, 13]. Вовлечение этой уникальной агроаквасистемы в сферу международного экологического и этнографического туризма способствовало улучшению экономической обстановки региона, не только принося дополнительный доход в местный бюджет, но и создавая новые

рабочие места для молодёжи [15]. Аналогичные системы сохраняются также в некоторых районах Индонезии.

Другим примером древних систем комплексного использования водных биоресурсов являются созданные ацтеками на месте трансформированных болот более 2500 лет назад и расположенные в Мексике (в частности, возле городов Теночтитлан и Шочимилько на озере Тескоко), уникальные агроаквасистемы. Эти интегрированные агросистемы представляют собой участки земли прямоугольной формы среди водоёма, на которых располагаются посадки различных культурных растений, а иногда и построенные из тростника фермерские дома.

Размер чинамп варьировал от очень маленьких (около 4 м²) до достаточно крупных (до 1000 м²). На самих чинампах в течение года ацтеками выращивались разнообразные овощи (перец, томаты, тыква, маис, фасоль и др.), пряноароматические растения, а также некоторые цветы. Пространства же между чинампами, заполненные водой, являлись своего рода рыбоводными бассейнами, в которых обитали различные виды рыб, вылавливавшихся по мере необходимости. Использование большого ассортимента видов и сортов культивируемых растений обеспечивало возможность получения нескольких урожаев в год с одной чинампы. Часть растительной продукции при этом использовалась для обеспечения кормовой базы для рыб, а поддержание почвенного плодородия обеспечивалось регулярным добавлением свежего ила со дна каналов.

Принцип эксплуатации подобных рукотворных агроаквасистем и по сей день остался в Мексике неизменным. Существует мнение, что именно эта интегрированная система природопользования, включавшая получение растительного урожая на чинампах, а также добычу водной дичи, в изобилии водившейся в экосистемах озер и каналов, и, конечно, ловлю различных видов рыб, непосредственно способствовала формированию и развитию древней цивилизации ацтеков. Кроме Мексики, подобные системы известны в Таиланде. [8, 9]. В настоящее время эти интегрированные системы также активно вовлечены в сферу международного экологического туризма.

Следует заметить, что в целом концепция комплексного использования водных биоресурсов, реализуемая в интегрированных агроаквасистемах, во многом созвучна с характеристиками такого направления в мировом аграрном секторе, как пермакультура (от англ. permanent agriculture - «долговременное сельское хозяйство»). Пермакультура в современном понимании использует присущие растениям и животным свойства, комбинируя их с естественными особенностями рельефа, а также с рукотворными сооружениями и преобразованными ландшафтами для удовлетворения пищевых и иных потребностей людей при использовании минимальной площади. Данная система

хозяйствования старается принимать в расчёт все типы взаимодействий, присущие различным живым организмам в живой природе, и рассматривает переход к поликультуре взамен монокультуры как магистральный путь развития любых агросистем. [12]

Принципы комплексного использования водных биоресурсов вполне согласуются с концепцией водной пермакультуры, и заключаются в комбинации использования нескольких (и даже многих) полезных водных видов живых существ для того, чтобы максимально заполнить доступные экологические ниши. Это приводит к активизации процесса получения и увеличению ассортимента получаемой пищевой и технической продукции. [3,4]. Основными компонентами таких водных производственных систем, как и в наземных биотопах, являются растения, выполняющие целую совокупность функций - трофическую (как источник пищи для других жителей экосистемы), топическую (как место обитания других организмов), мелиоративную (эту функцию они могут делить с различными животными), средообразующую (формируя специфические биотопы в пределах водоёма).

Нельзя не отметить, что многие варианты подобных технологий, применяющиеся в современной мировой практике агробизнеса, могут быть рассмотрены также в качестве своеобразной формы столь активно развивающегося сегодня направления агробизнеса, как органическое агропроизводство. Это направление подразумевает максимально широкое использование естественных («органических») производственных сил живых существ для получения качественной и безопасной для здоровья человека пищевой продукции [15].

Данные принципы, например, лежат в основе функционирования такой распространённой сегодня в мире интегрированной акваагротехнологии, как комбинированное рыбо-утиное (или рыбо-гусиное) хозяйство. По этой технологии вместе с водоплавающей птицей выращивают карпа, толстолобиков и ряд других (преимущественно, растительных и детритоядных) видов рыб. Как показывает опыт Китая и ряда стран Юго-Восточной Азии, в которых сейчас 90% всего мяса уток и гусей производится именно по данной схеме, система агропроизводства «рыба + птица» может быть рентабельна даже при использовании относительно небольших по площади водоёмов. [9].

Подобная система благоприятно сказывается на каждом члене подобного агроакваценоза. Утки и гуси не являются конкурентами в питании выращиваемой рыбе, к тому же, птичий помет — ценное органическое удобрение, стимулирующее развитие фито- и зоопланктона, который, в свою очередь, служит пищей выращиваемой рыбе. В результате лучшего развития естественной кормовой базы увеличивается прирост живой массы рыбы, тогда как утки и гуси активно используют в пищу богатую белком водную

растительность - например, ряску (в зелёной массе которой содержится около 20 % белка). Получается, что при совместном выращивании общий выход продукции значительно выше, чем при раздельном выращивании рыбы и водоплавающей птицы на аналогичном водоеме (при использовании того же количества кормов).

В современном мире стабильное функционирование аграрного производства и экономическая устойчивость сельских районов является необходимым элементом для достижения глобальных целей человечества в области устойчивого развития. Поэтому в настоящее время знания и опыт в сфере комплексного использования водных биоресурсов активно применяются в процессе осуществления конкретных региональных программ ФАО и Всемирной Продовольственной Программы ООН, ориентированных на решение проблем продовольственной безопасности и борьбы с голодом.

Помимо этого, информация об этих системах используется при проведении официальных встреч на высшем уровне в ходе экспертного обсуждения и формирования содержания соответствующих международных деклараций и иных документов. В частности, принципы применения мирового опыта в области формирования интегрированных агросистем (в том числе и водных) присутствуют в таком важном и масштабном международном соглашении, как итоговый документ Конференции ООН в Рио-де Жанейро в 2012 г «Будущее, которого мы хотим». [16].

Одно из самых современных направлений в создании интегрированных систем в аквакультуре – так называемая аквапоника. Это направление представляют собой создание и эксплуатацию искусственных экосистем «водные животные + растения + бактерии». Таким образом, аквапоника сочетает принципы классической аквакультуры и гидропоники, например – в виде плавающих систем аквапоники на поликультурных рыбных прудах. Технология аквапоники работает по следующему принципу: продукты жизнедеятельности водных организмов создают питательную основу для растений и бактерий, а те, в свою очередь, их утилизируют, очищая тем самым воду и делая её вновь пригодной для обитания и роста рыб.

В качестве продуцентов аквапонной экосистемы хорошо подходят зеленолистные овощи: помидоры, перец, китайская капуста, базилик, бамя, дыня и салат латук, а также различные бобовые (горох, фасоль и др.), земляника, редька, тыква, кресс-салат, лук и сладкий картофель. Стабильное содержание питательных веществ в поступающей воде обеспечивает возможность сбора урожая в шахматном порядке (когда одни участки субстрата засеваются, на других растения уже плодоносят). Лимитирующими элементами системы оказываются в данном случае показатели освещённости и температурный фактор.

Поступление биогенных веществ в воду обеспечивает соответствующее поголовье консументов, прежде всего рыб, а также пресноводных ракообразных и моллюсков. Наиболее распространёнными объектами (из числа рыб) для выращивания в аквапонных установках в разных странах являются такие виды, как – тилапия (*Tilapia*), клариевый сом (*Clarias gariepinus*), баррамунди (*Lates calcarifer*), обыкновенный пресноводный угрехвост (*Tandanus tandanus*), нефритовый окунь (*Scortum barcoo*), синежаберный солнечник (*Lepomis macrochirus*), а также карп и форель. Плавающие системы аквапоники достаточно распространены в ряде стран, например в США, Бангладеш, Китае, Вьетнаме, и часто используется в качестве демонстрационных объектов в программах международного экологического и аграрного туризма [13].

В заключение следует отметить, что развитие технологий комплексного использования водных биоресурсов обеспечивает достижение как минимум девяти из семнадцати декларируемых ООН Целей устойчивого развития, в частности, таких как: ликвидация голода, хорошее здоровье и благополучие, недорогостоящая и чистая энергия, достойная работа и экономический рост, индустриализации, инновации и инфраструктура, ответственное потребление и производство, сохранение морских экосистем, сохранение экосистем суши, партнерство в интересах устойчивого развития. [17].

Таким образом, вобрав в себя многовековой практический опыт многих народов и поколений, системы комплексного использования водных биоресурсов продолжают развиваться и совершенствоваться. Именно они представляют собой наиболее перспективный вариант взаимодействия водного хозяйства и аграрного сектора, согласующийся с международными принципами зеленой экономики, реализующий принципы ресурсосбережения, обеспечивающий стабильный рост производства продуктов питания и формирующий условия для устойчивого развития всего мирового сообщества.

Список литературы

1. Киреева И.Ю. Использование ресурсосберегающих технологий в рыбохозяйственных водоёмах // Известия Самарского научного центра Российской академии наук scholar. 2009.– Т.11, № 1-2 . С.73-76.
2. Круглова Д.К., Никифоров А.И. Интегрированные агроаквасистемы – объекты Всемирного наследия ЮНЕСКО // Пресноводная аквакультура: мобилизация ресурсного потенциала / Материалы всероссийской научно-практической конференции. – М.: Изд. «Перо», 2017. – С. 164-169
3. Моллисон. Б. Введение в пермакультуру./ Моллисон. Б, Слей Р.М. – 1991, - 266 с.
4. Никифоров А.И. Экологические основы рационального использования водоёмов комплексного назначения в агропромышленном производстве. - Труды ВНИРО, т.161, 2016, – С. 162-168.

5. Одум Т. Говард. Энергия, экология, экономика//Самарская Лука, проблемы региональной и глобальной экологии. 2014.-Т.23, №4.- С.5-60.
6. Положение дел с продовольственной безопасностью в мире [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://ru.wfp.org/sites/default/files/ru/file/sofi_2015.pdf
7. Повестка дня на 21 век (Рио-де Жанейро, Саммит Земли, 1992 г.) - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/agenda21_intro.shtml
8. Рисовые террасы Хунхэ-Хани включены в Список Всемирного наследия ЮНЕСКО [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://bigpicture.ru/?p=407865>.
9. Савцова Я.С., Никифоров А.И. Мировой опыт создания интегрированных систем в аквакультуре - //Интегрированные технологии аквакультуры в фермерских хозяйствах. / Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – М.: Изд. «Перо», 2016. – С. 130-137
10. Системы сельскохозяйственного наследия мирового значения (ГИАХС). Документ ФАО РС116/3 - FC 156/8, октябрь 2014 г. 13 с. URL: <http://fao.org/2/ml938r>
11. Список объектов всемирного наследия ЮНЕСКО [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://whc.unesco.org/ru/list>.
12. Хольцер З. Пустыня или рай / Хольцер Зепп - Изд. дом «Зерно», 2012 – 344 с.
13. Aquaponics floating biofilter grows rice on fish ponds. TomDuncan [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.aquabiofilter.com/>
14. Huffman W.E., Evenson R.E. 2006. Science for agriculture: a long-term perspective // Iowa State University Press. USA. P.15–168
15. Ecological mechanisms underlying the sustainability of the agricultural heritage rice–fish coculture system // PNAS. Published online before print November 14, 2011.
16. The Future we wont (Rio de Janeiro, Brazil, from 20-22 June 2012): [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.un.org/disabilities/documents/rio20_outcome_document_complete.pdf
17. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.un.org/sustainable-development-goals/

**ВИДОВОЙ СОСТАВ КОРМОВОГО ПЛАНКТОНА
РЫБОВОДНЫХ ПРУДОВ РЫБХОЗА «ОСЁНКА»**

Никонорова Д.В.¹, Лукашина Л.С.¹, Фигурков С.А.², Гапоненко А.В.¹

¹Российский государственный социальный университет (РГСУ), г.

Москва, Министерство образования и науки Российской Федерации

e-mail: d.nikonorova@list.ru, lukashina.96@mail.ru, gaponenkoav@rgsu.net

²Федеральное государственное бюджетное научное учреждение

Всероссийский научно-исследовательский институт аквакультуры

рыбоводства (ВНИИП), e-mail: fisev@inbox.ru

**SPECIES COMPOSITION OF FODDER PLANKTON OF FISH-
BREEDING PONDS OF FISH FARM OF OSENKA**

Nikonorova D.V., Lukashina L.S., Figurkov S.A., Gaponenko A.V.

Резюме: Коломенский рыбхоз «Осёнка» представляет собой полносистемное рыбоводное хозяйство с двухлетним оборотом при выращивании поликультуры карп-планктонофаги. В статье рассмотрена характеристика естественной кормовой базы рыбоводных прудов. Представлено видовое разнообразие (28 видов) планктонных беспозвоночных и планктонных водорослей (свыше 50 видов), характерных для подобных водоёмов второй зоны рыбоводства. По видовому разнообразию в составе зоопланктона доминируют: Rotatoria и Cladocera, в составе фитопланктона: Chlorophyta, Bacillariophyta и Cyanophyta.

Ключевые слова: естественная кормовая база, рыбоводные пруды, видовой состав, фитопланктон, зоопланктон

Summary. Kolomna fishfarm "Osenka" is a full-scale fishfarm with a two-year turnover in the cultivation of polyculture carp-planktonofagi. The article describes the characteristic of the natural food supply of fishponds. A specific variety (28 types) of plankton invertebrate and planktonic algae (over 50 types), the characteristic of the second zone of fishbreeding is presented. The species diversity in the composition of zooplankton is dominated by: Rotatoria and Cladocera, in the composition of phytoplankton: Chlorophyta, Bacillariophyta and Cyanophyta.

Key words: natural food supply, fish-breeding ponds, specific variety, phytoplankton, zooplankton

При культивировании рыбы происходит рост ее биомассы на основе потребления и активном усвоении пищи, продуцируемой в водоемах или вносимой человеком. Одним из приоритетных направлений развития

аквакультуры, указанных в Стратегии развития Российской аквакультуры до 2020 года, является эффективное использование естественной кормовой базы водоемов [17].

Естественная кормовая база ихтиофауны водоема представляет собой все доступные, пригодные для потребления животные организмы, растения и продукты их распада, аллохтонные и автохтонные вещества. Различают 6 групп кормовых ресурсов: растения (в том числе фитопланктон), бактерии, детрит, растворенные органические вещества (РОВ), беспозвоночные, аллохтонный и автохтонный материал [2]. Отличительной особенностью естественных биологических ресурсов является то, что их запасы в водоемах могут самовозобновляться. Формирование самовозобновляемой естественной кормовой базы экосистемы пруда и других водоемов протекает последовательно на основе перехода вещества и энергии с одного уровня на другой трех трофических блоков: блока продуцентов, блока консументов и блока редуцентов. При рациональном рыбохозяйственном использовании водоемов естественная кормовая база может быть постоянным возобновляемым источником биологических кормов. Основное внимание было уделено двум наиболее важным группам кормовых ресурсов в питании рыб: фитопланктону и зоопланктону.

Исследования видового состава альгофлоры и зоопланктеров проводили на рыбоводных прудах различных категорий Коломенского рыбхоза «Осенка».

ООО СХП Коломенский рыбхоз "Осёнка" находится в п.Осёнка Коломенского района Московской области, расположенном в пойме реки Осенка, притоке реки Волги пятого порядка, протяженностью 24 км. Рыбхоз представляет собой полносистемное рыбоводное хозяйство с двухлетним оборотом [16]. При выращивании рыбы в хозяйстве применяется поликультура, в основном карпа и растительноядных рыб. Поликультура является одним из основных способов интенсификации в рыбоводстве и позволяет более полно использовать естественную кормовую базу.

Материал и методика

Пробы планктонных организмов отбирали в соответствии с общепринятыми в гидробиологии методиками [1; 5; 15; 18].

Отбор проб фитопланктона, осуществляли с помощью батометра Рутнера, зоопланктона малой количественной планктонной сетью Джели с капроновым ситом № 76 и диаметром входного отверстия 20 см.

Представленный материал по фитопланктонному и зоопланктонному сообществу, как показателям естественной кормовой базы, был собран в вегетационный период 2017 г. Было отобрано, зафиксировано и обработано 25 проб зоопланктона и 20 проб фитопланктона.

Материал фиксировали 40%-ным формалином и концентрировали

осадочным (седиментационным) методом. Камеральную обработку осуществляли в лабораторных условиях на базе ФГБНУ ВНИИ ирригационного рыбоводства в п. им. Воровского.

Для определения видового состава зоопланктона были использованы определители Алексеева и Цалолихина [7], Чертопруда [6], а также Боруцкого и Степанова [4].

Идентификация видов фитопланктона осуществляли с помощью определителей пресноводных водорослей [8; 9; 10; 11; 12; 13; 14].

Результаты исследований

Образование органического вещества в водоемах происходит под воздействием энергии солнечного света, в результате процесса фотосинтеза. Потенциальная возможность водоёма к продуцированию органического вещества за счёт фотосинтеза фитопланктона является показателем его резервных возможностей. С первичной продукцией на прямую связана рыбопродуктивность, поэтому возможности её наращивания имеют первостепенное значение для повышения рыбопродуктивности водоема [3]. Степень развития растительных организмов определяет обилие остальных звеньев в пищевой цепи, а также они служат прямой пищей для белого толстолобика и через зоопланктон, опосредованно, пищей для молоди всех видов рыб и взрослых зоопланктофагов. Разумное повышение эвтрофикации водоемов создает благоприятные условия для развития альгофлоры, зоопланктона и бентических организмов, служащих основным кормом для большинства объектов разведения [19].

В результате обработки проб фитопланктона было определено порядка 50 видов планктонных водорослей, характерных для водоемов подобного типа средней полосы.

В вегетационный период в исследуемом водоеме и водоемах подобного типа наиболее распространены следующие виды фитопланктона:

Синезелёные (Cyanophyta): *Noctocpruniforme*, *Microcystisaeruginosa*, *Anabaenasp.*, *Aphanizomenonflos aquae*.

Пирофитовые (Pyrrophyta): *Cryptomonasovata*.

Золотистые (Chrysophyta): *Chrysamoebasp.*

Диатомовые (Bacillariophyta): *Asterionellasp.*, *Pinnularia sp.*, *Rhizosolenia sp.*, *Navicula sp.*, *Caetoceros sp.*, *Coscinodiscussp.*, *Melosira sp.*, *Flagilaria sp.*

Эвгленовые (Euglenophyta): *Euglena sp.*, *Trachelomonasvolicina*

Зелёные (Chlorophyta): *Volvox sp.*, *Pandorina sp.*, *Spirogyra sp.*, *Hydrodictyonreticulatum*, *Charasp.*, *Nitellasp.*, *Lagerheimia sp.*, *Ankistrodesmusfalcatus*, *Scenedesmusquadricauda*, *Scenedesmusobliquus*, *Pediastrumduplex Meyen*, *Pediastrumboryanun*, *Tetraedron minimum*, *Oocystis Borgei*.

Зоопланктонное сообщество представляет собой один из основных блоков экосистемы рыбоводных прудов, через который благодаря эколого-биологическим процессам образования продукции трансформации органического вещества осуществляется связь между первичными звеньями продукционного процесса и конечным звеном – рыбой.

В ходе обработки и анализа собранного материала было определено 28 видов зоопланктонного сообщества, относящихся к 3 отделам (ниже приводятся наиболее часто встречающиеся виды):

Коловратки (Rotatoria): *Asplanchna priodonta*, *Brachionus calyciflorus*, *Brachionus quadridentatus*, *Brachionus angularis*, *Keratella cochlearis*, *Keratella quadrata*, *Lecanulana*, *Nothoica acuminata*, *Polyarthra vulgaris*, *Trichocercopusilla*.

Веслоногие Ракообразные (Copepoda): *Acanthocyclops vernalis*, *Acanthodiptomus denticornis*, *Cyclops vicinus*, *Eucyclops serrulatus*, *Mesocyclops leuckarti*.

Ветвистоусые Ракообразные (Cladocera): *Alonopsis elongate*, *Bosmina longirostris*, *Bosmina coregoni*, *Ceriodaphnia reticulata*, *Ceriodaphnia affinis*, *Diaphanosoma brachyurum*, *Daphnia pulex*, *Daphnia longispina*, *Daphnia cucullata*, *Moina rostrata*, *Peracantha truncate*, *Sidacristalina*, *Simocephalus vetulus*.

В весенний период преобладали коловратки (*Brachionus calyciflorus*, *Keratella* sp.), во второй половине лета и начале осени, доминировали представители крупных ветвистоусых рачков (*Diaphanosoma brachyurum*, *Daphnia pulex*), в конце сентября происходит плавная смена видового сообщества зоопланктов и начинают доминировать веслоногие рачки (*Cyclops vicinus*, *Mesocyclops leuckarti*).

Для повышения естественной кормовой базы в рыбоводстве, в качестве интенсификационных мероприятий, проводится удобрение прудов жидкими навозными стоками, которые вносятся в пруды ранней весной.

Внесение органических удобрений (жидких навозных стоков) в рыбоводные пруды рыбоводства способствовало улучшению условий для развития фитопланктонного сообщества и питания организмов зоопланктона, что положительно повлияло на увеличение их численности и биомассы, и как следствие, повышение рыбопродуктивности и снижение себестоимости конечной продукции.

Заключение

На основании качественного анализа собранного и обработанного материала на рыбоводных прудах ООО СХП Коломенского рыбхоза "Осёнка" можно заключить, что развитие кормового планктона находится на достаточно хорошем уровне. В результате обработки проб было определено свыше 50 видов планктонных водорослей и 28 видов зоопланктов.

Особенностью подготовки прудов является стимулирование естественного продукционного потенциала путем проведения соответствующих мероприятий. За счет создания благоприятных условий для развития естественной кормовой базы (ранних весенних удобрений прудов жидкими навозными стоками) происходит значительное увеличение биомассы кормовых организмов и как следствие, повышение соотношения в пищевом комке рыб естественной пищи (фитопланктон, зоопланктон, бентос) к искусственной (зерно, комбикорм), что позволяет понизить кормовой коэффициент и уменьшить себестоимость конечной продукции (товарной рыбы).

Список литературы

1. Абакумов В.А, Тальских В.Н., Попченко В.И. и др. Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем.— Гидрометеиздат Санкт-Петербург, 1992.— С. 320.
2. Березина Н.А. Гидробиология.-М.:Легкая и пищевая промышленность, 1984.
3. Богданов,Н.И. Математическое моделирование управляемой высокопродуктивной экосистемы рыбоводного пруда. Сообщение1 /
4. Богданов Н.И., Ф.С. Комилов, М.К. Юнусов, М.С. Эгамов // Изв.АНТадж ССР, Отд.биол.наук. – 1991. –№1 (122).– С.14-18.
5. Боруцкий Е.В., Степанова Л.А., КосМ. С. Определитель Calanoida пресных вод СССР.–Л.:Наука, 1991.- 504с.– (Определители по фауне СССР, издаваемые ЗИНАН СССР; Вып.157).
6. Вассер С.П., Кондратьева Н.В., Масюк Н.П. Водоросли. Справочник -Киев: Науковадумка, 1989- с.608.
7. Краткий определитель беспозвоночных пресных вод центра Европейской России. Чертопруд М.В., Чертопруд Е.С. 4-еизд., испр. И доп. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. 219 с.
8. Определитель зоопланктона изобентоса пресных вод Европейской России. Т.1. Зоопланктон / Под ред. В.Р. Алексеева, С.Я. Цалолихина.–М.: Товарищество научных изданий КМК, 2010.– 495с., ил.
9. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 11. Зеленые водоросли. Класс Конъюгаты. Порядок Десмидиевые. Chlrophyta. Conjugatorphycae. Desmidiaceae(2)/Г.М. Паламарь–Мордвинцева.Л.,1982.– 624 с.
10. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып.2. Синезеленые водоросли / М.М. Голлербах, Е.А. Коссинская, В.И. Полянки. М., 1953. -651 с.
11. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып.3. Золотистые водоросли //А. М. Матвиенко. М., 1954.-188 с.

12. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып.4. Диатомовые водоросли / М.М. Забелина, И.И. Киселев, А.И. Прошкина-Лавренко, В.С. Шешукова. М., 1951.-619 с.
13. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып.7 Эвгленовые водоросли / Т.Г. Попова. М., 1955.-281 с.
14. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып.8 Зеленые водоросли. Класс Вольвоксовые (Chlorophyta: Volocineae) / Н.Т. Дедусенко–Щеголева, А.М. Матвиенко, Ф.Ф. Шкоробатов. М.;Л., 1959.-230 с.
15. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып.6. Пирофитовые водоросли / И.А. Киселев. М., 1954. 212 с.
16. Петин А.Н. Анализ и оценка качества поверхностных вод: учебное пособие / А.Н. Петин, М.Г. Лебедева, О.В. Крымская. –Белгород: Изд-во БелГУ, 2006. – 252 с.
17. Савушкина С.И., Уклейкин М.В., Уклейкина Л.Г. Производство товарной рыбы в рыбхозе «Осенка» в современных условиях. // Развитие аквакультуры в регионах: проблемы и возможности: Доклады Международной научно-практической конференции, 10-11 ноября 2011г./ ГНУ ВНИИР Россельхозакадемия. М.: Изд-воРГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2011 – с.161-167.
18. Стратегия развития аквакультуры в Российской Федерации на период до 2020 года (утв. Минсельхозом РФ 10.09.2007) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://legalacts.ru/doc/strategija-razvitija-akvakultury-v-rossiiskoi-federatsii-na/>[Дата обращения 27.02.2018].
19. Федоров В.Д., Капкова В.И. Практическая гидробиология. Пресноводные экосистемы: Учебник для студ. биол. спец. университетов, Изд. «Пим» Москва, 2006 г., 367 с.
20. Фигурков С.А, Похилюк В.В, Белякова В.И. Резервы и возможности получения дополнительной товарной рыбной продукции из головных водоемов действующих рыбхозов (например рыбхоза «Осёнка») // Развитие аквакультуры в регионах: проблемы и возможности: Доклады Международной научно-практической конференции, 10-11 ноября 2011г. / ГНУ ВНИИР Россельхозакадемия. М.: Изд-воРГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2011– с.194-209.

УДК 349.6 / 339.166

ВКЛАД РЫНКА ДИКОРАСТУЩИХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ В ДОСТИЖЕНИЕ ЦУР ООН: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Новикова Е.А., Алексеева М.С.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт географии Российской академии наук, novikova_ekaterina@live.ru

THE CONTRIBUTION OF THE MARKET OF THE WILD MEDICINAL HERBS TO THE ACHIEVEMENT OF THE UN SDG: PROBLEMS AND POSSIBILITIES

Novikova E., Alexeeva M.

Резюме: *В настоящее время мы можем наблюдать, как набирают популярность концепции экосистемных услуг, комплексного лесопользования и использования недревесных продуктов леса. Одним из примеров практического проявления реализации концепции устойчивого развития является развитие рынка дикорастущих лекарственных трав. В данной статье отражен вклад рынка дикорастущих лекарственных растений в достижение ЦУР.*

Ключевые слова: *цели устойчивого развития, устойчивое пользование биоресурсами, дикорастущие лекарственные растения*

Summary. *At present we can observe how the concept of ecosystem services, integrated forest management and the use of non-timber forest products are gaining popularity. One of the examples of practical implementation of the concept of sustainable development is the development of the market for wild medicinal plants. This article reflects the contribution of the market of wild medicinal plants to the achievement of the SDG.*

Key words: *sustainable development goals, sustainable use of bioresources, wild medicinal plants*

Принятая в сентябре 2015 года, Повестка 2030 определила 17 целей устойчивого развития, которые стали ключевыми векторами для повышения благосостояния общества. Второй целью была обозначена ликвидация голода, что выражено не только в увеличении количества продовольствия и борьбой с недоеданием, путем равномерного распределения пищевых ресурсов, а также в повышении качества рациона питания, то есть содействием формирования у людей во всем мире диеты, обеспечивающих их организм достаточным количеством питательных элементов для здоровой и активной жизни человека.

Вопросами продовольствия, которые включают в себя способы его выращивания, производства, потребления, торговли, транспортировки, хранения

и сбыта, на международном уровне занимается ФАО, которая помогает национальным и региональным властям выработать и внедрить устойчивые методы для обеспечения продовольственной безопасности населения территорий. Однако для обеспечения продовольственной устойчивости важны биологические ресурсы естественных природных экосистем, прежде всего генетическое разнообразие. Таким образом в связке Цели 2 и Цели 15 заложена фундаментальная связь между людьми и планетой, а также путь к инклюзивному и устойчивому росту.

Рынок дикорастущих лекарственных растений является областью реализации связи двух вышеупомянутых ЦУР и сферой тесной взаимосвязи экологических, экономических и социальных факторов. То как эти факторы регулируются, в конечном счете определяют возможности устойчивого развития данного рынка, обеспечивающее неистощительное пользование растительными ресурсами, социальное благополучие и экономическую стабильность местных сообществ. Таким образом, растущий спрос на растительное лекарственное сырье, ставит под угрозу нормальное функционирование природных экосистем и выживание видов дикорастущих лекарственных растений, что в свою очередь лишает источников дохода местное население.

Однако, построенная на принципах устойчивого развития и при обеспечении эффективного регулирования и управления, эта сфера природопользования становится стимулом к охране окружающей среды, залогом стабильного дохода местного населения, а также причиной для сохранения и интеграции традиционных знаний.

Лекарственные и ароматические растения (ЛАР) являются сырьем, используемым главным образом в терапевтических, ароматических или кулинарных целях, входя в состав фармацевтических препаратов, косметических средств, пищевых и других продуктов. При этом ЛАР являются объектом мировой торговли, и состояние данного рынка и его тенденции к развитию в значительной степени влияют как на социальные аспекты жизни сообществ в местах сбора дикорастущих ЛАР, так и на состояние экосистем, популяций ЛАР, уровень биоразнообразия.

По существующим оценкам, в мире насчитывается около 70 тысяч видов лекарственных растений, при этом не менее 3000 из них являются коммерчески освоенными (то есть находятся в мировом или национальном торговом обороте) [2]. При этом, несмотря на то, что, в целом, на протяжении истории человеческой цивилизации прослеживается тенденция к замене присваивающего хозяйства производящим, в данном рыночном секторе основную роль играют именно дикорастущие лекарственные растения. Так, в год из 400 тыс. тонн заготовленного лекарственного растительного сырья, около 80 % приходится на дикоросы [5]. Важность данного ресурса сохраняется, главным образом, за счет

того, что издержки при добыче в природе - ниже, чем при плантационном выращивании, а качество полученной продукции - выше.

При этом, данный сектор охватывает самые разные категории товаров: растительные экстракты, эфирные масла, растительные масла, смолы, воски и сушеное растительное сырье. Основными потребителями растительного лекарственного сырья являются: фармацевтическая, пищевая и косметическая отрасли промышленности.

Анализ объемов мирового рынка ЛАР представляет собой некоторую трудность в связи с тем, что, во-первых, в большинстве стран слабо организована система мониторинга и контроля за производством данного вида сырья, а, во-вторых, при экспорте продукция ЛАР может учитываться в различных таможенных категориях [2]. Тем не менее, можно сделать выводы о развитии данного сектора на основании, например, данных о динамике рынка фармацевтических препаратов, изготовленных из ЛАР: так, в 2008 году оборот данного рынка составил 19,5 млрд долл. США, а в 2013 году – уже 32,9 млрд долл. США, что указывает на ежегодные темпы роста в 11% [2].

Однако, помимо показателей международной торговли, также необходимо учитывать объемы потребления в тех странах, где лекарственные растения составляют основу здравоохранения. По данным ВОЗ, около 80% населения развивающихся стран в случае болезни обращаются к традиционной медицине, которая в большей степени основывается именно на ЛАР [4]. Так, например, в Индии, где важнейшее место занимает традиционная медицина Аюрведа, объемы внутренней торговли ЛАР достигают 1,8 млрд. долл. США [3].

Наблюдаемый сегодня бурный рост рынка ЛАР можно объяснить существующими социально-экономическими тенденциями в развивающихся и в развитых странах. С одной стороны – это рост численности населения в развивающихся странах, где лекарственные растения традиционно составляют важную часть системы здравоохранения. А с другой – это современные тенденции в развитых странах, обуславливающие повышение спроса на ЛАР. К таким факторам можно отнести повышение экологической культуры населения и стремление приобретать натуральные, экологически чистые продукты, полученные социально ответственным и неистощительным образом; старение населения, так как именно пожилое население является основным потребителем продуктов из ЛАР; стремительный рост популярности травяных чаев; новые вызовы для здоровья населения в развитых странах, в том числе - распространение диабета, профилактика которого может осуществляться лекарственными растениями (пример - Опунция Индийская). Также росту мирового рынка ЛАР способствует угроза со стороны антимикробной резистентности и невосприимчивости к антибиотикам, что повышает роль растительных препаратов в борьбе с рядом болезней [1].

Статистические данные ЮНКТАД позволяют определить страны-лидеры экспорта и импорта ЛАР, а также проследить динамику развития этого рынка. Так, во-первых, данные подтверждают бурный рост рынка ЛАР за последние 15 лет (рис. 1 и рис. 2). Также, можно сделать вывод о том, что Китай является крупнейшим игроком на данном рынке. Показательным является рост экспорта, а значит и потребления ЛАР в целом в Китае, что, в свою очередь, дает повод для анализа связанных с этим природоохранных рисков и уровня эффективности природоохранного регулирования. Кроме того, следует обратить внимание на то, что импортеры в большей степени представлены развитыми странами, в то время как экспортеры – это по большей части развивающиеся страны, обладающие значительными запасами биоразнообразия.

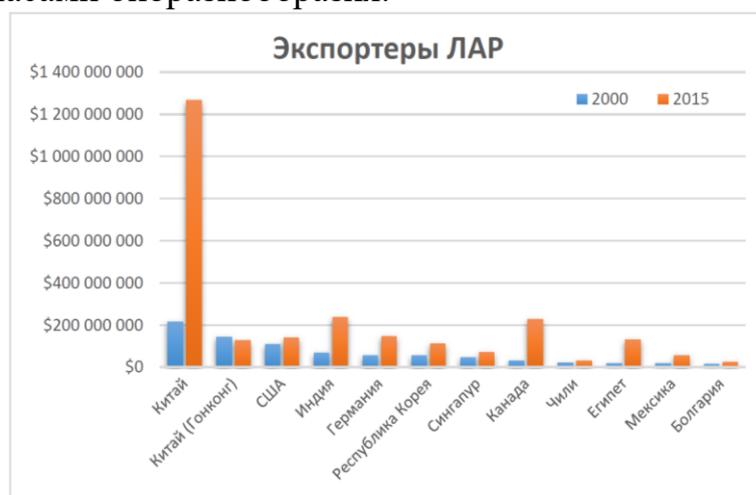


Рисунок 1. Лидирующие страны-экспортеры ЛАР, объемы экспорта в долл. США в 2000 и 2015 гг. [на основе базы данных Comtrade]

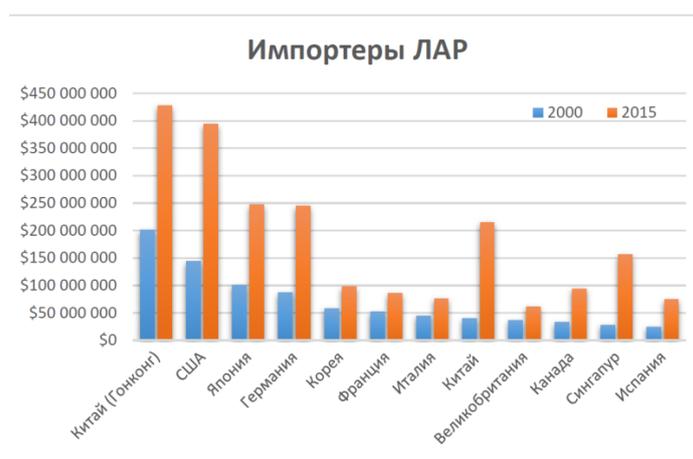


Рисунок 2. Лидирующие страны-импортеры ЛАР, объемы экспорта в долл. США в 2000 и 2015 гг. [на основе базы данных Comtrade]

Полученные данные также указывают на то, что состав стран-лидеров на данном рынке постепенно меняется, так, объемы экспорта более выражено растут в развивающихся странах, таких как Индия и Египет. В тоже время приобретают большую значимость в качестве импортеров Китай и Сингапур.

В целом потенциал развивающихся стран оценивается как значительный, во многом благодаря сохранению естественных экосистем, а также низкому уровню освоения имеющихся дикорастущих растительных ресурсов. Так, например, в Германии в хозяйственной деятельности используется более 5% растительного биоразнообразия Европы, в то время как в Латинской Америке этот показатель составляет менее 0,2% от богатейшей латиноамериканской флоры, которая насчитывает 100 000 видов [5]. Нужно отметить, что, несмотря на то, что биоразнообразие умеренных зон – беднее, чем в тропических регионах, оно более изучено и более коммерчески освоено.

Анализируя влияние рынка ЛАР на состояние окружающей среды и местных сообществ, необходимо принимать во внимание, что человек использовал лекарственные дикорастущие растения на протяжении всей своей истории. Так, традиционная медицина Индии и Китая, в наибольшей степени опирающаяся на лекарственные растения, насчитывает более семи тысяч лет.¹³ При этом население развивающихся стран, в особенности проживающее в отдалении от урбанизированной зоны и не имеющее прямого доступа к официальной медицине, до сих пор во многом зависит от традиционной медицины, а значит от лекарственных растений. Кроме того, многие препараты, получаемые из таких растений официально признаны Всемирной Организацией Здравоохранения и используются фармацевтическими компаниями в производстве лекарств и биологически активных добавок.

Это превращает лекарственные растения в ресурс, спрос на который непрерывно продолжает свой рост. Несмотря на то, что определенная часть растительного лекарственного сырья может быть культивирована, большая его часть собирается в природе. В год из 400 тыс. тонн заготовленного лекарственного растительного сырья, около 80 % приходится на дикоросы. Причиной такой высокой доли является то, что культивирование лекарственных растений зачастую затруднительно, предполагает более высокие издержки производства, и при этом качество дикоросов, согласно распространенному убеждению – выше, чем у культивированных растений. Однако, хотя данный ресурс является возобновляемым, нерегулируемый, чрезмерный сбор при использовании неустойчивых методов может сильно сократить популяцию и даже привести вид к полному вымиранию.

Проблема перепромысла имеет также социальный аспект: сборщики являются самым уязвимым звеном в цепочке поставок и, как правило, представляют наименее обеспеченные слои населения. Цены, предлагаемые им за лекарственное растительное сырье, - значительно ниже реальной стоимости. Таким образом, они вынуждены заготавливать чрезмерное количество лекарственного сырья, чтобы обеспечить себе хотя бы минимальных доход. Данная ситуация усугубляется тем, что ввиду неэффективной технологии

производства значительная часть заготовленного сырья портится и теряется в ходе хранения и транспортировки.

Нельзя также забывать о том, что снижение плотности популяции и уменьшение ее размера вследствие избыточного сбора ЛАР приводят к снижению генетического разнообразия, генетической эрозии. Это, в свою очередь может, стать причиной для долгосрочных негативных последствий и значительного изменения качественного состава данной популяции.

При оценке воздействия данного вида природопользования на благополучие вида, необходимо также учитывать, какие именно части растения заготавливаются. Так в наибольшей группе риска оказываются растения, заготавливаемые целиком, либо у которых заготавливают корни, стебли или кору. Более устойчивы в этом плане популяции тех растений, у которых заготавливают листья, цветы или плоды.

Еще одной повсеместной угрозой для сохранения дикорастущих ЛАР является разрушение местообитаний, спровоцированное самыми различными факторами. Среди них особенно выделяется проблема обезлесения, в виду неустойчивых методов заготовки древесины, а также с целью строительства инфраструктуры.

Рассмотрев основные характеристики мирового рынка ЛАР, можно прийти к выводу, что данный рынок бурно развивается, причем большая часть продукции производится из дикорастущего сырья. Это указывает на риски истощения данного возобновляемого ресурса в случае, если будет отсутствовать государственное регулирование и контроль, и будут применяться неустойчивые практики сбора. Также данный анализ показывает, что ЛАР как ресурс имеют важное значение для социального благополучия жителей небольших сообществ в развивающихся странах, как с точки зрения основы здравоохранения и продовольствия, так и в качестве источника национального дохода.

Список литературы

1. Коммерческий оборот дикорастущих лекарственных и ароматических растений в российском секторе алтае-саянского экорегиона: природоохранные аспекты / И. Смелянский [и др.]. Новосибирск, 2009. С. 5-6.

2. Лекарственные и ароматические растения и экстракты // Международный центр торговли [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.intracen.org/itc/sectors/medicinal-plants/#sthash.Ivvcr1wG.dpuf> (доступ свободный)

3. Национальное управление Индии по лекарственным растениям [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://nmpb.nic.in/> (доступ свободный)

4. Kuipers S. E. Trade in Medicinal Plants // J. Medicinal plants for forest conservation and health care. Rome, 2003. P. 46.
5. Lange D. Medicinal and Aromatic Plants: Trade, Production, and Management of Botanical Resources [Электронный документ] // Future for Medicinal and Aromatic Plants. – 2007. P. 179. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.lib.teiep.gr/images/stories/acta/Acta%20629/629_25.pdf
6. Secretariat of the Convention on Biological Diversity Plant Conservation Report: A Review of Progress in Implementing the Global Strategy of Plant Conservation (GSPC), 2009. P. 14.

ТЕХНОЛОГИЯ СОДЕРЖАНИЯ АКУЛ В УСЛОВИЯХ МОРСКИХ АКВАРИУМОВ

Павлов П.С., Жуков М.О., Скугарев М.А., Данилова Е.А.

Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Астраханский государственный технический университет», Федеральное агентство по рыболовству, e-mail: kafvba@mail.ru

TECHNOLOGY OF SHARKS KEEPING UNDER CONDITIONS OF MARINE AQUARIA

Pavlov P.S., Zhukov M.O., Scugarev M.A., Danilova E.A.

Резюме: В Москве создан уникальный аквариумный комплекс, в котором представлены многочисленные обитатели мировой фауны. В статье рассматривается видовое разнообразие акул и аспекты технологии их содержания в условиях «Москвариума».

Ключевые слова: «Москвариум», океанариум, акулы, содержание

Summary: In Moscow, an unique aquarium complex has been established in which numerous inhabitants of world fauna have been exhibited. In the paper, the species diversity of sharks as well as aspects of their keeping technology under condition of the "Moskvarium" are being considered.

Key words: Moskvarium, oceanarium, shark, keeping

В настоящее время океанариумы пользуются огромной популярностью во многих странах мира. Обычно привлекают посетителей, в первую очередь, морские млекопитающие – дельфины, котики, белухи, косатки, но не менее интересной и захватывающей каждому человеку представляется встреча с самым опасным хищником морей – акулой. Интересно их поведение, внешний вид, взаимоотношения с другими рыбами в аквариуме. Кормление крупных акул проводят аквалангисты, и это яркое событие в океанариуме называется «шоу».

В целом, в мировой морской аквариумистике накоплен достаточно большой практический опыт содержания различных представителей хрящевых рыб – от небольших кошачьих до китовых акул. Так, гигантских красавиц можно увидеть в океанариумах Джорджия («Georgia aquarium», США) и Тьюрауми («Okinawa Churaumi Aquarium») в Японии.

В России существует более 20 океанариумов. Наиболее многочисленными в них являются различные кошачьи акулы, черноперая и белоперая рифовые акулы.

Целью настоящей работы являлось изучение основных элементов технологии содержания акул в морской воде в условиях «Москвариума».

Материал был собран в рамках прохождения производственной практики в Центре Океанографии и морской биологии «Москвариум» в апреле 2017 года под руководством ведущего ихтиолога Павлова П.С.

«Москвариум» был создан в 2015 году на территории ВДНХ. Представляет собой многофункциональный комплекс, который условно делится на аквариум и зрительный зал, где проходят выступления морских животных и цирковых артистов. Территория аквариума занимает свыше 12000 квадратных метров, на которых установлено 80 огромных специально спроектированных аквариумов и бассейнов. Экспозиция длиной в 600 метров с совокупным объемом воды 3000 куб. м дает исключительную возможность воссоздать в едином комплексе экосистемы разных уголков Мирового океана. Главный морской танк в аквариумной экспозиции вмещает 1490 м³ воды. Около 500 тропических рыб почти сорока видов прекрасно себя чувствуют в аквариумах, хорошо растут, проявляют совершенно естественное поведение [3].

Акулы в «Москвариуме» представлены 10 видами в количестве 145 экземпляров, относящимся к 8 семействам:

1) семейство Молотоголовые акулы – *Sphyrnidae*, малоголовая (малая) молот-рыба (акула-лопата) – *Sphyrna tiburo*, этот вид обитает в западной части Атлантического океана у берегов американского континента между 45° с. ш. и 36° ю. ш., где температура воды выше 21 °С;

2) семейство Куньи акулы – *Triakidae*, Американская кунья акула – *Mustelus canis*, обитают в западной части Атлантического океана от Массачусетса до Флориды, США, в северной части Мексиканского залива, включая прибрежные воды Кубы, Ямайки, Барбадоса, Бермудских и Багамских островов, на южном побережье Бразилии и севере Аргентины;

3) семейство Кошачьи акулы – *Scyliorhinidae*, Индийская коралловая кошачья акула – *Atelomycterus marmoratus*, наиболее широко индийские коралловые кошачьи акулы распространены у берегов Пакистана и Индии, а в Юго-Восточной Азии на Тайване, Филиппинах и Новой Гвинее, являются донным видом и населяют прибрежные коралловые рифы на глубине не более 15 м;

4) семейство Серые акулы – *Carcharhinidae*:

черноперая рифовая акула – *Carcharhinus melanopterus*, обитают в прибрежных районах тропической и субтропической зоны Индийского и Тихого океанов;

белоперая рифовая акула – *Triaenodon obesus*, широко распространена в Индо-Тихоокеанском регионе от Красного моря и восточного побережья Африки

до Индонезии, на севере до архипелагов Рюкю и Огасавара, на юге до Австралии и Новой Каледонии;

5) семейство Песчаные акулы – *Odontaspidae*

песчаная тигровая акула – *Carcharias taurus*, этот вид обитает практически во всех тропических морях за исключением восточной части Тихого океана;

6) семейство Зебровые акулы – *Stegostomatidae*

зебровая акула – *Stegostoma fasciatum*, распространена в тропических и субтропических водах Тихого и Индийского океанов, иногда встречается в южной части Японского моря;

7) семейство Ковровые акулы, воббегонговые – *Orectolobidae*, ковровая акула или воббегонг – *Orectolobus maculatus*, по-видимому, являются эндемиками южного побережья Австралии и встречаются в умеренных и субтропических водах на континентальном шельфе;

8) семейство Азиатские кошачьи акулы *Hemiscyllidae*:

белопятнистая бамбуковая акула – *Chiloscyllium plagiosum*, обитает в восточной части Индийского океана и в западной части Тихого океана;

коричневополосая бамбуковая акула – *Chiloscyllium punctatum*, обитает в восточной части Индийского океана и в западной части Тихого океана[1].

Самые крупные акулы в Москвариуме – самка и самец песчаной акулы (*Carcharias taurus*) длиной около 2,5 метров содержатся в большом морском аквариуме объемом 1490 м³ (рисунок 1).

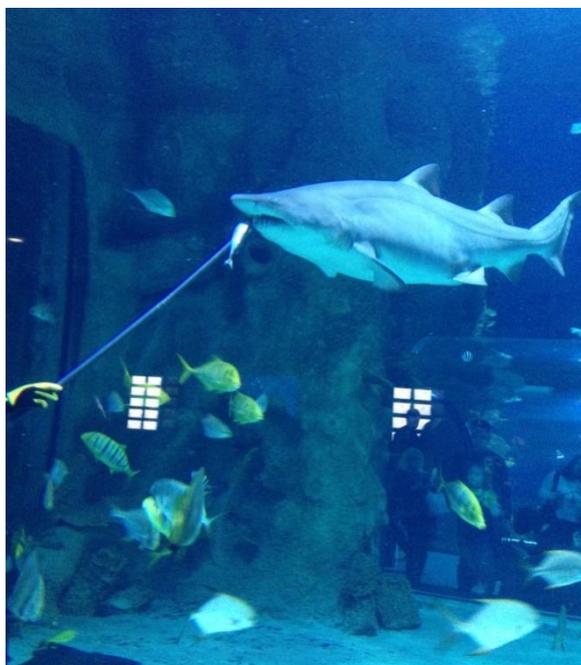


Рисунок 1. Кормление песчаной акулы (*Carcharias taurus*)

Условия обеспечения качества воды

Морскую воду создают из очищенной воды, специальной морской соли плюс набор биологических добавок. Приблизительный расчет такой: чтобы получить тридцать тонн морской воды, понадобится 1 тонна соли и «присадок». Для подпитки соленой воды ежемесячно требуется порядка 80 тонн соли. В танках поддерживают температурный режим в пределах 26-27 С°, рН ~ 7.5, $\text{NH}_4 = 0,1 \text{ мг/л}$, $\text{NO}_2 = 0,025 \text{ мг/л}$, $\text{NO}_3 = 5-10 \text{ мг/л}$.

Оборудование систем жизнеобеспечения

Очистка морской воды производится при помощи следующего оборудования: биофильтр, денитрификатор, фильтр механической очистки, озонатор, дефосфатор, флотатор, системы УФ – стерилизации (рисунок 2).

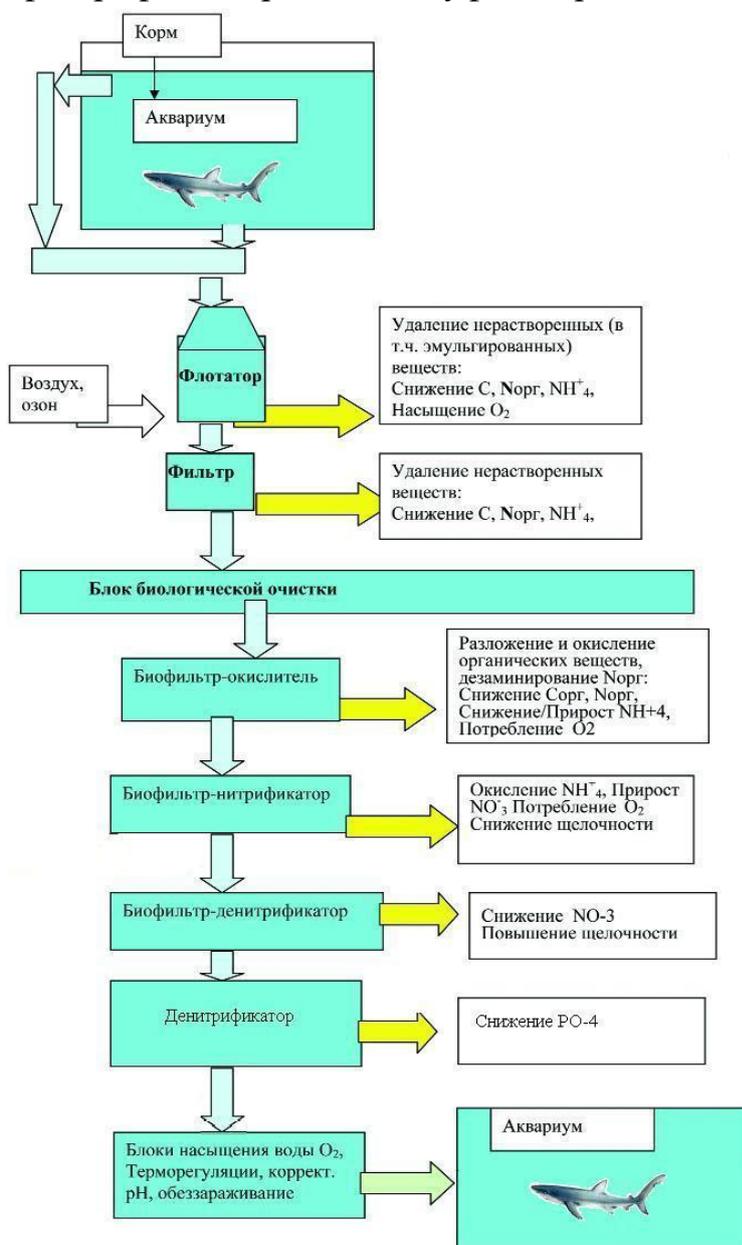


Рисунок 2. Функциональная система очистки воды в рыбоводных системах с оборотным водоснабжением (цит. по Ю.А. Феофанову, 2012)

Технология содержания

Технология содержания акул состоит из следующих этапов:

1. Получение различных представителей из международных источников (в основном диких) с соблюдением ветеринарно - санитарных требований.
2. Содержание в карантине в течение как минимум 30 дней, проведение профилактических мероприятий (противопаразитарные препараты с кормом), адаптация к корму.
3. Перевод в экспозиции морских аквариумов. Важным моментом является подбор видов в одном аквариуме.
4. Кормление и наблюдение за поведением и здоровьем рыб.

Кормление

В рацион акул в условиях "Москвариума" входят мясо кальмара, крупные креветки, размороженная рыба. Кормление осуществляется аквалангистами (в большом аквариуме) индивидуально для каждой рыбы 3 раза в неделю.

Профилактика и лечение болезней

Профилактика и лечение акул включает карантинирование вновь поступивших с целью отсечь вирулентных возбудителей от попадания в замкнутую систему, за вновь поступившими акулами ведется наблюдение, и профилактическое лечение противопаразитарными препаратами широкого спектра.

Если рыба травмируется в аквариуме, для предотвращения вторичных бактериальных заболеваний ей требуется санитарная обработка медицинскими препаратами. Для этого акул из экспозиции необходимо отсадить в карантин и провести соответствующую обработку.

Размножение акул

В условиях «Москвариума» успешно размножаются яйцекладущие азиатские кошачьи акулы (белопятнистая коричневополосая), что свидетельствует о благоприятных условиях для их жизнедеятельности. В природе эти виды мало изучены. [Международным союзом охраны природы](#) коричневополосой акуле присвоен статус «близкий к уязвимому положению».

Развивающиеся эмбрионы представлены в экспозиции (рисунок 3), инкубация яиц длится 2,5-3 месяца (до резорбции желточного мешка).

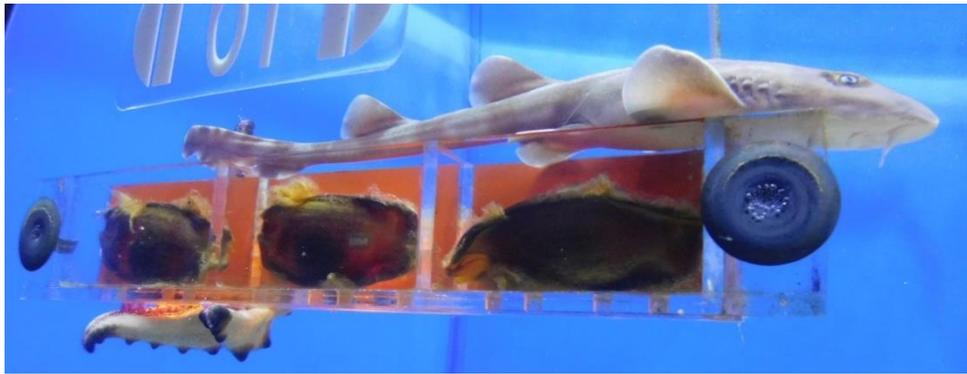


Рисунок 3. Развитие яиц коричневополосой бамбуковой акулы

Заключение

В целом, технология содержания акул включает следующие наиболее важные элементы:

- обеспечение параметров воды, близких к естественным, и постоянное их поддержание в условиях замкнутого водоснабжения, контроль за гидрохимическим состоянием воды;
- выбор видов и приобретение рыб;
- передержка и профилактическая обработка в карантине;
- подбор рациона питания;
- содержание в выставочном аквариуме и контроль за состоянием здоровья каждой особи.

Таким образом, в «Москвариуме» представляется уникальная возможность не только увидеть редких и экзотических представителей мировой ихтиофауны, но и познакомиться с особенностями их биологии и поведения.

Список литературы

1. Информационный сборник евроазиатской региональной ассоциации зоопарков и аквариумов. – Вып. 36. – Т. II. - Москва, 2017. – С.125-126 .
2. Феофанов Ю.А. Механизм процессов биологической очистки воды в оборотных системах аквакультуры // Сборник научных и научно-методических трудов материалы Международной научно-практической конференции «Опыт создания и эксплуатации аквариумных комплексов». - Санкт-Петербург, 2012. – С. 50 .
3. <http://vdnh.ru/events/vystavki/oceanarium-moskvarium>

УДК 614.31:613.31

СРАВНИТЕЛЬНАЯ САНИТАРНО-МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БЫТОВЫХ ФИЛЬТРОВ

Павлова Е.В., Субботина Ю.М., Ермошина А.В.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования Московский государственный университет пищевых
производств, кафедра ветеринарной санитарии экспертизы и биологической
безопасности,*

pavlovaev@mgupp.ru, mu_beard@mail.ru

COMPARATIVE SANITARY-MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF WATER QUALITY BY USING OF UTILITY-TYPE FILTERS

Pavlova E.V., Subbotina Yu.M., Ermoshina A.V.

Резюме: в статье анализируются результаты проведенных экспериментальных исследований по контаминации воды патогенными микроорганизмами *Escherihia. coli*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella enteritidis*. Проведена сравнительная гигиеническая оценка барьерной роли используемых фильтров «Барьер» и «Аквафор» в отношении микробиологического загрязнения воды.

Ключевые слова: патогенные микроорганизмы, экспериментальное заражение, фильтры «Барьер», «Аквафор», питательные среды, мазки, реакция агглютинации

Resume: in this article analyse results of experimentative researches for contamination of water by pathogenic microorganisms *Escherihia. coli*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella enteritidis*. Comparative hygienic analysis of filters «Baryer» and «Aquaphor» as for microbiological pollution of water.

Keywords: patogenic microorganisms, experimentative contamination, filters «Baryer», «Aquaphor», breeding ground for bacteria, smear preparation, agglutination assay.

Проблема безопасности питьевой воды по микробиологическим показателям, несомненно, актуальна в настоящее время в связи с целым рядом неблагоприятным факторов, так как одной из причин распространения возбудителей инфекций является низкое качество потребляемой воды. По данным ВОЗ порядка 80% всех заболеваний в мире связаны с неудовлетворительным качеством потребляемой питьевой воды и нарушением санитарно-гигиенических предписаний. Поэтому ООН было принято решение

объявить 2005-2015 годы Международным десятилетием действий под названием: «Вода для жизни».

В водопроводной воде могут содержаться патогенные микроорганизмы, вызывающие тяжелейшие заболевания; к ним относятся: *Escherichia Coli* (эшерихиоз), *Salmonella typhi* (сальмонеллез), *Shigella spp* (шигеллёз – дизентерия), *Pseudomonas aeruginosa* (пищевые токсикоинфекции), *Vibrio cholerae* (холера), *Yersinia enterocolitica* (кишечный иерсиниоз), а также золотистый стафилококк (токсикозы), энтеровирусы, некоторые простейшие и др.

Безопасность воды по биологическим и другим показателям обеспечивается санитарным нормированием и санитарно-микробиологическим контролем. Санитарное нормирование обеспечивается как на межгосударственном уровне (ВОЗ, ИСО), так и на национальном (СанПин, МУК, ГОСТ Р ИСО).

Вода, выходящая со станций водоподготовки должна соответствовать СанПиН 2.1.4.1074-01. Однако качество воды ухудшается в процессе ее транспортировки потребителю. Решение проблемы – самостоятельная доочистка водопроводной воды с помощью бытового водоочистного устройства (фильтра).

Самый распространенный и доступный тип фильтров - наливные угольные фильтры (емкость со сменным картриджем), типа «Барьер», «Brita» - сорбционные фильтры, обычно на основе активированных углеволоконистых материалов (АУВМ). Они недороги и достаточно эффективны при сравнительно небольшом количестве фильтруемой воды (6-9 л/день) и не требуют подключения к водопроводному крану[3].

Целью нашей работы было провести сравнительное исследование бытовых фильтров для воды различных производителей по степени воздействия на патогенные и условно-патогенные микроорганизмы.

Для достижения указанной цели были поставлены следующие задачи:

1. Провести санитарно-микробиологический контроль проб водопроводной питьевой воды и воды из открытых водоемов в соответствии с требованиями ГОСТ;

2. Изучить количественный и видовой состав микрофлоры проб воды.

3. Провести санитарно-микробиологические исследования эффективности очистки воды при экспериментальном заражении проб воды микроорганизмами видов *Escherichia. coli*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella enteritidis*;

4. Провести сравнительную гигиеническую оценку барьерной роли современных фильтров в отношении микробиологического загрязнения воды.

Объектами исследования выбраны фильтры «Барьер» и «Аквафор» с вновь установленными кассетами и кассетами после длительного использования. В состав кассет фильтров входит активированный уголь, обогащенный ионами серебра и ионообменная смола.

Отбор проб, выделение и идентификацию патогенов проводили в соответствии с официальными общепринятыми методиками и нормативными документами по показателям качества и безопасности нормируемым действующим СанПиН.

Результаты исследования.

Была проведена оценка санитарного состояния отобранных проб водопроводной, колодезной и родниковой воды до и после фильтрования в соответствии с ГОСТ Р 51232-98, МУК 4.2.1018-01 и СанПин 2.1.4.1078-01 по органолептическим и микробиологическим показателям: количеству МАФАНМ, наличию общих колиформных и термотолерантных колиформных бактерий, спор сульфитредуцирующих анаэробов и колифагов и в определенном количестве проб воды. Дополнительно проводили энтерококкметрию – определение энтерококков в 50 мл воды.

Исследуемые образцы воды соответствовали требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям и не содержали энтерококков в 50 мл проб [1,2].

Далее мы проводили сравнительную характеристику фильтров по остаточным количествам внесенных нами микроорганизмов в профильтрованную воду. Для этого в воду для фильтрования добавлялись грамположительные и грамотрицательные микроорганизмы: *E.coli*, *S. enteritidis* и *L. monocytogenes* в количестве эквивалентном 10 единицам по оптическому стандарту мутности: *E coli* 2,8 млрд кл./мл, *S. enteritidis* 6,8 млрд кл./мл, *L. monocytogene* - 3 млрд кл./мл, в объеме 0,3 мл. Культуры внесены в 50 мл стерильной воды и профильтрованы через фильтры «Барьер» и «Аквафор». Профильтрованные образцы воды исследовали в соответствии с методами санитарно-микробиологического контроля воды.

Первоначально делали мазки, окрашивали по Граму и микроскопировали. В мазках были обнаружены единичные клетки листерий и сальмонелл, но отсутствовали кишечные палочки. Профильтрованные пробы контаминированной воды высевали на жидкие питательные среды для культивирования кишечных палочек (среда Кесслер), сальмонелл (Кауфмана) и листерий (бульон Фразера), пересевали на дифференциально-диагностические среды агар Эндо, висмут-сульфитный агар, хромогенные среды, изучали биохимическую активность выделенных культур микроорганизмов, проводили идентификацию в РА (реакция агглютинации).

В результате исследований выделенные культуры отнесены к бактериям родов сальмонелла и листерия, в количестве менее 10 КОЕ\см³ профильтрованной воды.

Таким образом, при попадании значительных количеств патогенных микроорганизмов в питьевую воду, исследуемые нами фильтры «Барьер» и «Аквафор» могут не справляться с обеззараживанием воды.

Список литературы

1. МУК 4.2.1018-01 – методы контроля, биологические и микробиологические факторы. Санитарно-микробиологический анализ питьевой воды. 2001. М.: Издательство стандартов. – С. 1- 2.

2. СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества (взамен СанПиН 2.1.4.559-96). Зарегистрировано в Минюсте РФ 31 октября 2001 г. № 3011.

3. Brewer, W. S., and W. W. Carmichael. 1979. Microbiological characterization of granular activated carbon filter system. J. Am. Water Works Assoc. 71:738-740.

**ВЫРАЩИВАНИЕ ТОВАРНОГО ЕВРОПЕЙСКОГО СОМА В
ПРУДОВЫХ УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**Пантелей С.Н., Сенникова В.Д., Докучаева С.И., Савченко И.А.,
Захарченко А.С.**

*РУП «Институт рыбного хозяйства» РУП «Научно-практический
центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», Минск,
Беларусь, belniirh@tut.by*

**THE COMMODITY FARMING OF EUROPEAN CATFISH IN POND
CONDITIONS OF THE REPUBLIC OF BELARUS**

**Panteley S.N., Sennikova V.D., Dokuchaeva S.I., Savchenko I.A.,
Zakharchenko A.S.**

***Резюме:** В результате проведенных исследований установлено, что абиотические и биотические условия в прудах рыбхоза "Любань" Минской области (Беларусь) в 2016 г. при выращивании двух- и трехлетков европейского сома были удовлетворительные. Масса тела двухлетков сома увеличилась в 36,5 раза и составила 1,06 кг, трехлетков - в 17,02 раза и составила 1,60 кг, соответственно, на фоне невысокой выживаемости.*

***Ключевые слова:** Европейский сом, двухлетки, трехлетки, выращивание, фитопланктон, зоопланктон, рост, питание, пруды*

***Summary:** As a result of researches it is established that abiotic and biotic conditions in the ponds of the fish farm "Luban", Minsk region (Belarus) in 2016 for growing two - and three-year European catfish were satisfactory. Body weight two year catfish increased 36.5% and amounted to 1.06 kg, three-year - 17.02 times and made up 1.60 kg, respectively, on a background of low survival.*

***Key words:** European catfish, two-year, three-year, growing, phytoplankton, zooplankton, growth, diet, ponds*

Перед рыбной отраслью Беларуси стоит задача не только увеличить объемы выращиваемой рыбы, но и увеличить ее разнообразие, в первую очередь за счет ценных видов рыб. Увеличение объемов выращивания ценных видов рыб позволит насытить внутренний рынок деликатесной продукцией, заменить часть импортируемой рыбы продукцией собственного производства и сэкономить валютные средства. Одним из ценных видов рыб является европейский сом. Высокий темп роста, вкусное малокостистое мясо, широкий спектр питания делают его перспективным объектом рыборазведения.

В настоящее время, при выращивании товарного европейского сома в прудах в поликультуре с другими прудовыми видами рыб можно получать не более 30-40 кг/га дополнительной рыбопродукции. При этом продуктивность сома при прудовом выращивании ограничивается наличием естественной кормовой базы, формировать которую без ущерба для выращивания других объектов прудовой поликультуры практически невозможно. Часто из-за плохой планировки прудов сом не полностью облавливается и значительная часть продукции теряется, что приносит большой экономический ущерб предприятию. Поэтому актуальным стал вопрос выращивания товарного европейского сома в контролируемых условиях, в бассейновых комплексах рыбоводных хозяйств Беларуси, что позволит наращивать объемы его производства и получать ценную рыбную продукцию в значительных масштабах.

Исследования проводили с поддержкой Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований. Одной из целей исследований являлось изучение биологических и технологических аспектов выращивания товарного европейского сома в бассейновых комплексах Беларуси в сравнительном аспекте с выращиванием в прудах. На первом этапе товарного европейского сома выращивали в прудах, чему и посвящена данная статья.

Были изучены абиотические и биотические условия выращивания, питание и темп роста европейского сома на втором и третьем годах жизни при выращивании в прудах.

Исследованиями установлено, что температура воды в прудах изменялась от 13-15⁰С в апреле-мае до 24-26⁰С в августе. Содержание растворенного в воде кислорода колебалось от 6,0 до 11,8 мг/л (рисунок 1). Активная реакция среды составляла 6,7-8,8 ед. Основные гидрохимические показатели находились в пределах допустимых значений для нагульных прудов.

Всего за период наблюдений в нагульных прудах обнаружено 36 таксонов водорослей планктона, которые можно отнести к 6 отделам: зеленые-20 таксонов, сине-зеленые-5, диатомовые – 5, пирифитовые – 3, эвгленовые – 2, золотистые – 1.

Общая численность фитопланктона в рыбхозе «Любань» изменялась в нагульном пруду №2 от 7,39 млн. экз./л до 34,50 млн. экз./л, в нагульном пруду №9 – от 4,39 млн. экз./л до 53,00 млн. экз./л; общая биомасса – от 42,5 мг/л до 120,64 мг/л и от 22,95 мг/л до 111,5 мг/л, соответственно.

В структуре фитопланктона обследованных прудов доминировали желательные для фильтраторов зоопланктона зеленые протококковые водоросли, образуя в пруду №2 - 77,8-91,4 % общей численности и 87,78-94,1 % общей биомассы, а в пруду №9 – 79,75-89,42 % численности и 87,64-93,07 % биомассы, соответственно.

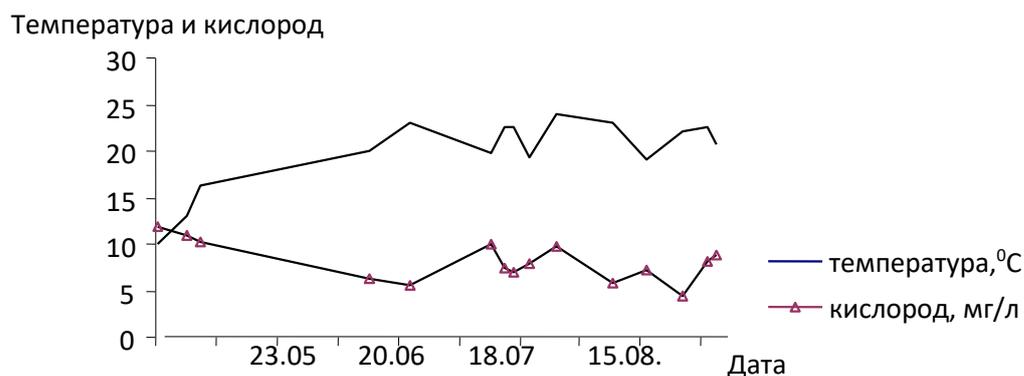


Рисунок 1 - Температурный и кислородный режим в пруду Нагульный 2 низ, ОАО "Опытный рыбхоз "Любань", 2016 г.

При этом доминирующая группа водорослевого планктона состояла в большинстве своем из зеленых протокочковых водорослей *Scenedesmusquadricauda*, *Pediastrumduplex*, *Scenedesmusarcuatus*, *Planctococcus* sp. *Scenedesmusobliguus*, *Oocystislacustris*, *Coelastrumcambricum*.

Пик в развитии фитопланктона имел место в нагульном пруду №2 во второй половине августа, когда биомасса заметно превышала допустимую величину и составила 120,64 мг/л. При этом доминировали зеленые водоросли рода *Scenedesmus*, формируя 67,27 % общей биомассы. Доля сине-зеленых водорослей составляла 27,83 % в общей биомассе планктонных водорослей. В выростном пруду №2 с июля по сентябрь преобладали зеленые протокочковые водоросли, образуя до 98,93% общей биомассы фитопланктона, в конце августа несколько возросла роль сине - зеленых водорослей, которые формировали до 27,98 % общей биомассы. В выростном пруду №9 в фитопланктоне на протяжении всего периода наблюдений преобладали зеленые протокочковые водоросли, составляя до 98,20 % общей биомассы.

Средняя за сезон численность фитопланктона в нагульном пруду №2 находилась на уровне 19,44 млн. экз./л, биомасса – 82,98 мг/л, в пруду нагульный №9, соответственно, 17,94 млн. экз./л и 57,99 мг/л. Основу среднесезонной численности и биомассы фитопланктона обследованных прудов формировали зеленые водоросли, образуя до 90,25 % численности и до 88,95 % биомассы.

Таким образом, как следует из вышеизложенного, в нагульных прудах, используемых под выращивание европейского сома, имело место обильное развитие фитопланктона при доминировании зеленых водорослей, которые формировали до 98,93% общей биомассы. Однако во второй половине

сезона наблюдались вспышки «цветения», при которых уровень развития планктонных водорослей превышал допустимые концентрации для рыбоводных водоемов (80 мг/л) и биомассы превышали 100 мг/л (пруд №2), что могло оказывать негативное воздействие на гидрохимический режим прудов.

В прудах рыбхоза "Любань" обнаружено 15 видов зоопланктонных организмов. Из них 7 видов ветвистоусых ракообразных, 7 видов коловраток и 1 вид веслоногих.

В прудах доминировали *Cyclops* sp., *Daphnia longispina*, *Bosmina longirostris*. Численность организмов зоопланктона в прудах Нагульный 2 низ и Нагульный 9 низ в течение сезона находилась в пределах от 162 до 1020 и от 260 до 1288 тыс. экз./м³, соответственно. За счет развития веслоногих ракообразных в начале июля была отмечена максимальная численность зоопланктона для пруда Нагульный 2, которая составила 1020 тыс. экз./м³. Для пруда Нагульный 9 низ максимальная численность была отмечена 25 июля и составила 1288 тыс. экз./м³. В данном пруду наибольшее развитие по численности из веслоногих получили организмы *Cyclops* sp., а из ветвистоусых - *Bosmina longirostris*. В пруду Нагульный 2 низ по численности преобладали представители веслоногих рачков рода *Cyclops* – 72%. В меньшей степени были представлены ветвистоусые и коловратки – 26 и 2%, соответственно. В пруду Нагульный 9 низ также преобладали веслоногие ракообразные и составляли 65% от общей численности. Доля ветвистоусых рачков составила 32%, а коловраток- 3%.

За сезон в пруду Нагульный 2 низ ОАО "Опытный рыбхоз "Любань" наблюдалось несколько максимальных значений биомасс зоопланктона. Первый пик был отмечен 6 июля за счет развития *Cyclops* sp. Второй пик пришелся на 5 сентября из-за того, что в массе развивался ветвистоусый рачок *Bosmina longirostris*. В пруду Нагульный 2 низ за период наблюдения значения биомассы зоопланктона колебались от 3,52 до 14,00 мг/л (рисунок 2).

В пруду Нагульный 9 низ пики биомассы зоопланктона пришлись на 6 и 25 июля за счет массового развития *Cyclops* sp., а также на 5 сентября за счет развития *Bosmina longirostris* и составили 12,40, 1,79 и 10,52 мг/л, соответственно. Минимальные значения биомассы зоопланктонных организмов в этом пруду отмечены 15 июля и 24 августа - 5,83 и 6,98 мг/л, соответственно. Среднесезонное значение биомассы зоопланктона в пруду Нагульный 9 низ находилось на уровне 10,10 мг/л.

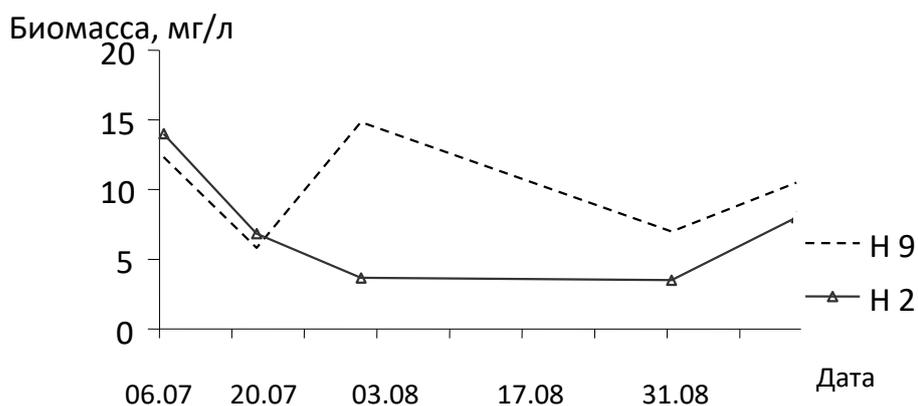


Рисунок 2 - Динамика биомасс зоопланктона в прудах ОАО "Опытный рыбхоз "Любань" в 2016 г.

В прудах за период наблюдения в общей биомассе преобладали хищные виды зоопланктона. В пруду Нагульный 2 низ среднесезонное значение биомассы хищных видов зоопланктона находилось на уровне 5,11 мг/л, что составило 71,37% от общей биомассы зоопланктона. На долю фильтраторов пришлось 28,63%. Их среднесезонная биомасса составила 2,05 мг/л, что почти в 2,5 раза ниже аналогичного показателя для хищных видов. В пруду Нагульный 9 низ на протяжении вегетационного сезона преобладание хищных видов надфильтраторами было не так сильно выражено. Среднесезонное значение биомассы хищных зоопланктеров находилось на уровне 5,93 мг/л, а фильтраторов – 4,17 мг/л, что составило 58,8% и 41,30 % от общей биомассы зоопланктона, соответственно.

Анализ содержимого желудков двухлетков европейского сома при выращивании в прудах ОАО "Опытный рыбхоз "Любань" показал, что весной интенсивность питания составляла в среднем 20,37% . В этот период в желудках обнаружены земноводные (28% от массы всего пищевого комка) и мелкие сеголетки карася (1-2 г) (72% в общей массе пищевого комка).

В июле-августе в пищевом комке двухлетков сома кроме рыбы появились водные насекомые и их личинки. Доля рыбы составляла 55-58%, земноводных - 1%, насекомых и их личинок - 41-45%. Общий индекс наполнения желудка снизился до 1,76-2,71%.

Сентябрьский рацион состоял на 100% из рыбы (окунь, ерш, карась) и общий индекс наполнения желудка снизился до 0,59%.

В среднем за сезон рыба составила в пищевом комке двухлетков сома 71,25%, земноводные - 7,25% и насекомые и их личинки - 21,5%.

В рационе европейского сома на третьем году жизни в апреле земноводные составляли 10%, молодь карася 90%. Индекс наполнения желудка составлял в среднем 9,71% . В июле на долю рыбного корма (окунь, ерш, карась) приходилось 52%, земноводных - 27%, водных насекомых - 21%. В августе доля рыбы увеличилась до 75%, земноводных - снизилась до 25%. В конце сезона трехлетки потребляли только рыбный корм (карась, окунь, ерш). Индекс наполнения желудка в сентябре снизился до 1,12. В результате проведенных исследований было установлено, что средне- суточный прирост массы тела двухлетков сома составлял 6,25 г, удельная скорость роста - 2,18%, коэффициент массонакопления - 0,129 ед.

У трехлетков сома темп роста и коэффициент массонакопления были ниже, чем у двухлетков, которые составляли 1,17% и 0,098 ед., соответственно, что обусловило увеличение массы тела в 8 раз.

В результате осеннего облова нагульных прудов было установлено, что масса тела двухлетков сома увеличилась в 36,5 раза и составила 1,06 кг, трехлетков - в 17,02 раза и составила 1,60 кг, соответственно (таблица 1).

К сожалению, на фоне удовлетворительных абиотических и биотических условий выращивания выход сома из нагульных прудов был невысоким и составил у двухлетков - 5,55%, у трехлетков - 42,22%. Одной из причин низкого выхода товарного сома из нагульных прудов ОАО "Опытный рыбхоз "Любань" могла быть большая площадь прудов с ложем с многочисленными ямами и плохая осушаемость ложа, т. к. сом в силу своих биологических особенностей до последнего старается держаться в ямках и под корягами. Предыдущими нашими исследованиями установлено, что при хорошей планировке ложа прудов выход товарного сома (двух- и трехлетков) с нагула составляет 85-90% [1-2].

Таблица 1 - Результаты выращивания двух- и трехлетков европейского сома в прудах ОАО "Опытный рыбхоз "Любань" в 2016 г.

Пруд	Возраст	Площадь пруда, га	Посажено		Выловлено		Выход, %
			экз.	средняя масса тела, г	экз.	средняя масса тела, кг	
Нагульный 9	двухлетки	60,9	1206	29	67	1,06	5,55
Нагульный 2	трехлетки	92,8	180	194	76	1,60	42,22

Кроме того, причиной низкого выхода двухлетков сома была низкая масса годовиков, для которых ранней весной в прудах практически отсутствует доступный естественный корм, вследствие чего наблюдается каннибализм, когда более крупные особи поедают более мелких сородичей.

Список литературы

1. Агеец, В.Ю. Рыбоводно – биологические нормативы выращивания европейского сома в прудовых условиях Беларуси / Вопросы рыбного хозяйства Беларуси / В. Ю. Агеец, С. И. Докучаева // вып.28, 2012 г. С. 88-105.

2. Докучаева, С.И. Разработка технологии режимов выращивания европейского сома (*Silurus glanis*L.) в прудовых хозяйствах Беларуси / С.И. Докучаева // Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия аграрных наук. - 2011. - № 2. - С. 75–86.

УДК 332.36

**УСТОЙЧИВОЕ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЕ: МЕТОДОЛОГИЯ, УРОВНИ
УПРАВЛЕНИЯ, ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ И ФАКТОРЫ,
ОКАЗЫВАЮЩИЕ ВЛИЯНИЕ НА НЕГО**

Пашута А.О.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт экономики и организации АПК Центрально-Черноземного района Российской Федерации», lina760@yandex.ru

**STEADY LAND USE: THE METHODOLOGY, LEVELS OF
MANAGEMENT, THE PRINCIPLES OF FORMATION AND FACTORS
EXERTING IMPACT ON HIM**

Pashuta A.O.

***Резюме.** Статья посвящена актуальным вопросам устойчивого землепользования в России и за рубежом. В работе рассматриваются уровни управления устойчивым сельскохозяйственным землепользованием, включающие концептуальный, идеологический, политический и экономический. Определены этапы оценки устойчивости землепользования, а также выявлено множество факторов устойчивости землепользования оказывающих влияние на результативность сельскохозяйственного производства.*

***Ключевые слова:** устойчивое землепользование, методология, уровни управления, принципы формирования, факторы*

***Summary.** Article is devoted to topical issues of steady land use in Russia and abroad. In work the levels of management of steady agricultural land use including conceptual, ideological, political and economic are considered. Evaluation stages of stability of land use are defined and also the set of the factors of stability of land use exerting impact on effectiveness of agricultural production is revealed.*

***Key words:** steady land use, methodology, levels of management, principles of formation, factors*

Устойчивое землепользование – это долговременное, многоцелевое и экономически выгодное (оптимальное по соответствующим индикаторам и критериям) взаимоотношение общества и земельных ресурсов.

Проблема устойчивого землепользования является частью общей проблемы устойчивого развития территорий. В России разработкой устойчивого развития занимаются организации РАН, различные министерства РФ, вузы. В мировой науке данные исследования ведутся согласно Концепции устойчивого развития территории (Рио-92; Йоханнесбург, 2002; Рио+20). Мировое

сообщество (Всемирный банк, ЮНЕП, ПРООН, ЮНЕСКО, ОЭСР) подошло в мысли о введении системы цен на все виды ресурсов с полным учетом ущерба, наносимого окружающей среде и будущим поколениям. Анализ состояния исследования по проблеме устойчивого землепользования (долговременного, многоцелевого, эффективного) свидетельствует о недостаточном учете при решении данной проблемы основных положений фундаментальной научной базы устойчивого развития [2, 7].

Методология устойчивого землепользования выражается в следующем:

-поддержании необходимого уровня окружающей среды [2, 7];

-иерархии уровней управления устойчивым землепользованием: концептуального, идеологического, политического и экономического [8, 5].

Существует несколько уровней управления устойчивым землепользованием: концептуальный, идеологический, политический и экономический.

Концептуальный уровень является основополагающим звеном управления землепользованием, поскольку задает основные целевые установки на длительный период времени - ведение хозяйства в пределах допустимого изменения биотической регуляции окружающей среды и обоснованного эколого-экономического и социального удовлетворения потребностей общества в результате землепользования (оптимальное использование земельных ресурсов как средства производства, допустимого изъятия земель как пространственного базиса из естественного состояния и допустимой степени негативного влияния на земельные ресурсы).

Идеологический уровень управления устойчивым землепользованием на Урале и Западной Сибири определяет главное направление и пути реализации концептуальных установок: экологизацию общественного сознания и экономики землепользования, выражающихся в более полной и глубокой переработке выращиваемых и добываемых ресурсов и в сознательном формировании и регулировании потребительского спроса на продукцию из них.

Политический уровень управления устойчивым землепользованием включает формирование соответствующей концептуальным установкам и идеологическому уровню нормативно-правовой базы; основным вопросом, решаемым здесь, является четкое определение и разграничение понятий «земля» и «почва».

Экономический уровень управления устойчивым землепользованием определяет механизм практического действия общества в сфере земельных отношений через оценки, стоимости, затраты, прибыли [10] и через реализацию взаимодействий индивидуальных землепользователей и общества в целом с земельными ресурсами (почвами, территорией, растительным покровом, подземными ресурсами). Решение задач экономического уровня управления

устойчивым землепользованием базируется на современных принципах, включающих:

- обоснование стратегических приоритетов и индикаторов устойчивого землепользования[12];
- комплексную (эколого-экономическую) оценку земельных ресурсов[13];
- определение «коридоров» допустимого землепользования;
- согласование индивидуальных интересов землепользователей с общественными предпочтениями;
- многокритериальную оптимизацию землепользования [11, 6].

Механизм формирования устойчивого землепользования должен основываться на следующих принципах:

- экологизация процесса производства при использовании земель сельскохозяйственного назначения;
- создание оптимизационной структуры земельного фонда с учетом предотвращения процессов опустынивания и деградации земель;
- восстановление животноводческих отраслей, способствующих организации рационального землепользования.
- организация работ по защите земель от дальнейшего разрушения и различного вида деградаций и загрязнений;
- формирование и реализация программ по повышению плодородия земель[1].

Проблемы устойчивости сельскохозяйственного землепользования тесным образом связаны с производством сельскохозяйственной продукции, что отражается на результативности хозяйствующих субъектов.

Устойчивость землепользования влияет на масштабы производства, условия использования земли, технологии производства, при которых изменяются качественные характеристики земель, входящих в состав землепользования. Устойчивое сельскохозяйственное землепользование – это способность поддерживать рациональное и эффективное использование земель за счет повышения качества земельных ресурсов при устойчивости земельно-имущественных прав, неизменности границ, улучшении экологической устойчивости для целей ведения эффективного сельскохозяйственного производства [4].

В настоящий момент в связи с обретением земельными ресурсами статуса имущества появилась возможность решения проблем устойчивого землепользования в составе всего имущественного комплекса. Для сельскохозяйственного производства земля играет роль основы земельно-имущественного комплекса.

Использование земли в сельскохозяйственных организациях имеет следующие направления:

- непосредственное производство сельскохозяйственных продуктов и сырья на сельскохозяйственных угодьях,
- размещение зданий и сооружений, которые обеспечивают условия использования земли на несельскохозяйственных угодьях.

Оценка устойчивости землепользования может проходить в несколько этапов.

На первом этапе определяется экономическая пригодность угодий и отдельных хозяйственных участков. Оценка эффективности производится с учетом ограничений и обременений, вызывающих снижение урожайности, увеличение затрат, а также налогообложения, аренды земли. Площади и качество отдельных сельскохозяйственных угодий зависят от задач бизнеса сельскохозяйственной организации и фактического состояния земель.

На втором этапе проводится оценка условий использования земель – обеспеченности трудовыми ресурсами, сельскохозяйственной техникой, финансовыми ресурсами. При этом:

- оценка трудообеспеченности основана на расчете требуемых трудовых ресурсов и фактического их обеспечения; устанавливается влияние трудообеспеченности на сроки выполнения работ, снижение урожайности от нарушения сроков посева и уборки.

- оценка машинообеспеченности связана с расчетом требуемых машин и агрегатов и сопоставлением с фактическим обеспечением; определяется влияние уровня машинообеспеченности на сроки выполнения работ, снижение урожайности от нарушения сроков посева и уборки, затраты на лизинг (аренду дополнительной техники).

- оценка финансовой обеспеченности растениеводства производится путем расчета финансовых средств для проведения дополнительных ежегодных мероприятий, на лизинг, аренду и сопоставления расчетных параметров с фактическим обеспечением.

Анализ условий использования земли позволяет определить уровень использования природного и экономического потенциала земли. Для этого производится:

- сопоставление фактической и нормативной урожайности (расчетной), в том числе с учетом ограничений и условий использования земли;

- сопоставление расчетной и фактической затратности, производственного и общего эффекта и эффективности по культурам и отрасли растениеводства в целом, эффективности использования земли и общей эффективности.

На заключительном этапе проводится анализ состояния и использования имеющихся и арендуемых для использования зданий и сооружений. При этом устанавливается как физический, так и моральный износ этих объектов, их фактическая производственная мощность и загруженность [9].

Влияние факторов устойчивости землепользования (свойства земли, пространство и расположение) на результативность сельскохозяйственного производства во многом отражает ее неустойчивость в современной системе аграрного производства, что представлено на рис. 1.

Множественность факторов, оказывающих влияние на устойчивость землепользования, обусловлена видами устойчивости землепользования: экономической, природной, экологической, правовой, технологической и социальной.

Наличие перечисленных особенностей землепользования позволяют сделать вывод, что формирование основы устойчивого развития сельскохозяйственных организаций происходит в сложных условиях, под влиянием целого ряда негативных факторов, что значительно замедляет этот процесс[3].

Таким образом для поддержания устойчивого землепользования и наиболее эффективного использования его ресурсного потенциала необходимо сохранение площадей сельскохозяйственных угодий, повышение их плодородия, соблюдение требований законодательства по целевому использованию земель, отвечающему природно-климатическим, географическим и экологическим свойствам конкретных земельных участков и одновременное достижение максимальной экономической пользы с единицы площади, максимального хозяйственного эффекта, который формирует эффективное сельскохозяйственное производство.



Рисунок 1. Влияние факторов устойчивости землепользования на результативность сельскохозяйственного производства

Список литературы

1. Березко О.В., Кочубей С.А. Основные факторы формирования устойчивого землепользования сельскохозяйственных организаций // Молодой ученый. 2016. №6.3. - С. 7-10. URL <https://moluch.ru/archive/110/27236/> (дата обращения: 20.02.2018)
2. Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С. Экономический вызов и устойчивое развитие. М. : Прогресс-Традиция, 2000. – 416 с.;
3. Долматова О.Н. Проблемы устойчивости сельскохозяйственного землепользования и пути их решения / О.Н. Долматова // Актуальные проблемы и перспективы развития геодезии, землеустройства и кадастра недвижимости в условиях рыночной экономики: мат. национ. научн.-практ. конф. ФГБОУ ВО Омский ГАУ. – Омск: Изд-во ИП Макшеевой Е.А., 2017. – 212 с. : ил.стр. 49-52
4. Долматова О.Н. Устойчивое землепользование как основа формирования эффективного сельскохозяйственного производства / О.Н. Долматова // Вестник Омского государственного аграрного университета. – № 3(23). – 2016. – С. 165 – 173.
5. Лебедев Ю.В., Мехренцев А.В. Четыре уровня в иерархии устойчивого управления лесами // V междунар. конф. «Теория и практика экологического страхования»: сб. мат-ов. – Улан-Удэ: БГУ, 2010. – С. 113–116.
6. Лебедева Т.А. Устойчивое землепользование на интенсивно осваиваемых территориях / Т.А. Лебедева, А.И. Гагарин, Ю.В. Лебедев // Вестник СГУГиТ, Том 22, № 2, 2017, стр. 201-210
7. Лосев К.С. Мифы и заблуждения в экологии – М.: Научный мир, 2011. – 225 с.
8. Охорзин В.А., Сафахов К.В. Теория управления. – СПб.: Лань, 2014. – 224 с.;
9. Рогатнев Ю.М. Сельскохозяйственный ленд-девелопмент как основа обеспечения устойчивости и эффективности развития сельскохозяйственного земельно-имущественного комплекса / Ю.М.Рогатнев // Вестник Омского государственного аграрного университета Номер: 4 (20) Год: 2015 Страницы: 33-38
10. Солоу Роберт М. Экономическая теория ресурсов или ресурсы экономической теории: лекции в части Ригарод Т. Элит / Под ред. В. М. Галперина. – СПб.: Экономическая школа, 2005. – 9 с.
11. Anufriev V., Belov V., Lebedev Yu. Multi-objective optimization of complex subsoil use issues // th International Conference on the political, technological, economic and social processes (London, 23-29 July 2015). – London, 2015. – P. 16–25.
12. Подиновский В.В., Гаврилов В.М. Оптимизация по последовательно применяемым критериям. – М.: Сов.радио, 1975. – 192 с.].
13. Lebedev Y. V., Anufreiev V. P., Anufrieva E. I. Natural potential and sustainable development of a territory // Advanced Materials Research. – 2015. – Vol. 1073–1076 . – P. 1499–1502.
14. Lebedev Y. V., Anufriev V. P., Lebedeva T. A. Preservation of Forest Biodiversity – a Key Factor of Sustainable Development of a Territory // Advanced Materials Research. – 2014. – Vol. 692. – P. 139–142.

**РАЗМНОЖЕНИЕ И ВЫРАЩИВАНИЕ ЦЕННЫХ ВИДОВ РЫБ (ЯЗЯ,
СОМА ОБЫКНОВЕННОГО, ЩУКИ) В МАТОЧНЫХ ПРУДАХ
РЫБОВОДНЫХ ХОЗЯЙСТВ**

Петрушин А.Б., Петрушин В.А.

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт ирригационного
рыбоводства», fish-vniir@mail.ru*

**REPRODUCTION AND CULTIVATION OF VALUABLE FISH SPECIES
(BULLHEAD, COMMON CATFISH, PIKE-PERCH) IN THE PONDS FOR
MALES AND FEMALES OF COMMON CARP OF FISH FARMS**

Petrushin A.B., Petrushin V.A.

***Резюме.** Маточные пруды карповых хозяйств могут служить основой для размножения и выращивания ценных видов рыб, обитающих в естественных водоёмах. Свободная пищевая ниша, в виде мелкого зоопланктона и зарослевого зообентоса, и оптимальный температурный режим прудов, обеспечивают хороший нагул молоди ценных видов рыб.*

***Ключевые слова:** маточные пруды, молодь ценных видов рыб, нерест, нагул*

***Summary.** Ponds for males and females of common carp of carp farms can serve as a basis for reproduction and cultivation of valuable species of fish living in natural reservoirs. The free food niche, in the form of a small zooplankton and an overgrown zoobenthos, and an optimum temperature regime of ponds, provide a good feeding of juveniles of valuable fish species.*

***Key words:** ponds for males and females of common carp, juveniles of valuable fish species, spawning, cheekbones.*

Ухудшение экологической ситуации и рост антропогенного воздействия на внутренние водоёмы России привели к снижению количества обитающих в них ценных видов рыб. Хорошим примером этого негативного явления служит сом обыкновенный.

Обыкновенный сом является одной из ценных рыб Волгоградского водохранилища, однако, начиная с 70-х годов с внедрением тралового лова и развития промысла, запасы этого ценного вида стали снижаться. Соответственно падали и уловы. За период 1971-1980 г.г. средний годовой вылов обыкновенного сома составлял 238 т (максимальный – 339 т был отмечен в 1974 году), в 1981-1990 г.г. он снизился до 66 т. Начиная с 1990 года, сдаётся на приемные пункты

не более 2-3 т. По экспертным оценкам, вылов в настоящее время составляет 15-20 т. Одновременно с уменьшением численности и биомассы, сокращается возрастной ряд, основу стада составляют молодь и впервые созревшие рыбы. Все это свидетельствует о неблагополучном состоянии популяции. Как известно, сом в Волгоградском водохранилище созревает в возрасте 10-14 лет при длине тела 70-110 см. В контрольных уловах 1999 года лишь около 10% рыб было половозрелыми. При современном состоянии запасы сома могут обеспечить вылов не более 15 т [Шашуловский, 2000].

В ряде регионов сом обыкновенный занесён в Красную книгу (Тверская, Рязанская, Московская, Ленинградская области, республика Карелия и др.).

Большие проблемы с количеством сома обыкновенного имеются и в водоёмах на территории бывшего СССР. Так, в Казахстане, в 2012 г, при оценке численности покатной молоди полупроходных рыб реки Урал [Бокоева и др., 2013], было установлено, что на 2472 малька разных видов рыб (лещ, белоглазка, вобла, судак и др.) приходится только 1 малёк сома обыкновенного массой 0,72 г и длиной тела 1 см, что составляло от общего количества рыб 0,04%. Количество молоди сома обыкновенного в уловах предыдущих лет составляло: 2008 г – 0,7%, 2009 г – 0,1%, 2011 г – 0,03%.

Аналогичная тенденция резкого снижения количества ценных рыб, сокращение их возрастного ряда, наряду со всплеском развития малоценной ихтиофауны, наблюдается во многих внутренних водоёмах России.

Карповые рыбоводные хозяйства сами по себе представляют территории, комфортные для размножения разных видов птиц и животных, за счёт разнообразия ландшафта, наличия водоёмов, имеющих разные глубины, зарослей высшей водной растительности и т. д., а также постоянной охраны. Любое рыбоводное хозяйство представляет собой микрозаповедник, где происходит концентрация животных, в том числе и редких. Однако существуют и резервы, позволяющие использовать свободные кормовые ниши в водоёмах, для размножения и выращивания ценных видов рыб, в том числе для пополнения поголовья естественных популяций.

Современная технология содержания и нагула самцов и самок карпа в рыбоводных хозяйствах устанавливает плотность посадки старшего ремонта и производителей на уровне – 100 – 150 шт. га, в зависимости от зоны рыбоводства. Мелкие виды зоопланктона и бентоса, особенно их зарослевые формы остаются недоиспользуемыми или их потребляют сорные виды рыб.

В карповом рыбоводном хозяйстве «Кирия» Чувашской республики при облове товарного карпа было выловлено несколько штук сеголетков щуки, зашедшие вместе с водой из реки Кирия. Щурята были сохранены и содержались до половозрелого состояния вместе с производителями карпа в маточных прудах. Реки Кирия в районе рыбхоза на протяжении последних 20 – 25 лет представляла

собой малопродуктивный водоём с преобладанием в составе ихтиоценоза мелкого карася, плотвы, уклейки, которые использовались местными жителями, в основном, для выкармливания свиней. Для спортивной рыбалки в реке подходящих объектов не было. Особенно после тотального облова браконьерскими электроудочками. Однако после того, как содержащиеся совместно с производителями карпа щуки созрели и отнерестились в зимовальных прудах, их молодь (20 -25 суточные мальки) при облове карпа, была сброшена в реку Киря в количестве 30 – 40 тыс. шт. Хорошая кормовая база в маточных прудах, благоприятный термический режим и отсутствие врагов (окунь и т.д.) обеспечили высокий процент выхода и хорошее физиологическое состояние молоди щуки, что позволило ей хорошо адаптироваться в реке Киря. Через 3 года, после выпуска молоди щуки, эта река из совершенно не интересного в рекреационном плане водоёма превратилась в очень заманчивый объект для спортивной рыбалки с прекрасными уловами. Сразу отметим, что специальной цели по зарыблению реки Киря мы не ставили, а немногочисленное маточное стадо щуки формировали для внутренних потребностей рыбхоза.

Аналогичные результаты были получены при формировании и воспроизводстве в рыбхозе «Киря» маточного стада сома обыкновенного. При осенних обловах сеголетков сома обыкновенного всегда происходят некоторые потери (уход личинок, мальков и сеголетков в реку), где уже началось формирование собственного маточного стада сома. Уже отмечены первые уловы сома в самой реке. Подчёркиваю, что сом обыкновенный всегда обитал в этом водоёме, просто его было очень мало.

В рыбководном хозяйстве Тверской области был проведён опыт по совместному содержанию в летних маточных прудах производителей карпа и производителей язя, отловленных в реке Шостка, которая снабжает рыбхоз водой и представляет собой холодоводный, низкотрофный и сравнительно маловодный водоём, особенно в летний период. Река Шостка впадает в Волгу. В начале работ по разведению язя на нерест в район рыбхоза поднимались единичные производители язя.

Отловленные на нерестовом ходе, три пары производителей язя были посажены для нереста и нагула, в теплые маточные карповые пруды совместно с производителями карпов, с хорошей кормовой базой. Зрелые производители язя успешно отнерестились, а их икра и молодь оказались в водоёме более тёплом и кормном, чем исходный водоём (р. Шостка).

Во время осенних обловов производители карпа и язя были пересажены в маточные зимовальные пруды, а сеголетки язя, полученные от нереста и имеющие массу тела 2 – 5 г, что значительно превышает массу тела сеголетков естественной популяции, свободно прошли через крупные ячейки рыбозаградительной сетки (для производителей карпа) и ушли в р. Шостку.

Масса тела сеголетков язя, выращенного в условиях летнего маточного пруда, была выше, чем в холодной малопродуктивной речке. Значительно выше был и выход молоди, полученный от каждой самки язя, что нашло своё отражение в высоком промышленном возврате зрелых производителей язя, через четыре года, после проведённых исследований. Сеголетки язя, сброшенные в р. Шостку, скатились в Волгу, где нагуливались несколько лет, и зрелыми, вернулись на нерест в родной водоём. Со слов местных жителей такого хода язя в реке до этого, они не видели никогда в жизни и ходили на рыбалку с мешками.

Результат работы интересен не только доказанной возможностью нереста и выращивания в летних маточных прудах ценных видов рыб, но и получением новых данных о биологии язя и особенностях его возврата на нерест, после нагула в Волге, сходного с лососёвыми (горбуша и т.д.).

При наличии должного финансирования, карповые рыболовные хозяйства представляют собой хороший резерв возможностей для восстановления и сохранения природных популяций ценных видов рыб.

Список литературы

1. Шашуловский В.А. Современное состояние ихтиоценоза Волгоградского водохранилища // Сб. Итоги рыбохозяйственных исследований на Саратовском и Волгоградском водохранилищах. - ГосНИОРХ. - Санкт-Петербург: - 2000. - С.81-97

2. Бокова Е.Б., Джунусова Г.Г., Калдыбаев С.К. Сохранение и восстановление биологических ресурсов Каспийского моря (посвящается 100-летию Азербайджанского Научно-Исследовательского Института Рыбного Хозяйства) / Численность молоди промысловых рыб в реке Урал //— Баку: "Элм", 2013. С. 242- 248.

**ТРАДИЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ МНОГОЛЕТНИХ
ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР НА ПРИМЕРЕ СПАРЖИ
(*ASPARAGUS OFFICINALIS* L.)**

Плотников М.Ю.¹, Никифоров А.И.²

¹ Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, Факультет садоводства и ландшафтной архитектуры, Кафедра овощеводства

² ФГАОУ ВО Московский государственный институт международных отношений (Университет) Министерства иностранных дел России, Факультет прикладной экономики и коммерции, кафедра международных комплексных проблем природопользования и экологии

mikeplotnik@gmail.com

**TRADITIONAL TECHNOLOGY OF PERENNIAL VEGETABLE
CULTIVATION THROUGH THE EXAMPLE OF ASPARAGUS
OFFICINALIS (L.)**

Plotnikov M.Yu., Nikiforov A.I.

***Резюме:** В статье обсуждаются некоторые аспекты выращивания спаржи – многолетней овощной культуры, возделываемой ради молодых сочных побегов, которые появляются из зимующих почек на корневищах; обосновывается необходимость стимулирования роста растений на начальных фазах развития ввиду его определяющего значения в отношении прохождения растением всех фаз роста и развития, а также в отношении итоговой продуктивности. Описаны элементы технологии выращивания рассады спаржи в теплице. Также в статье представлены результаты эксперимента по изучению особенностей начальных этапов развития растений спаржи при обработке семян регуляторами роста.*

***Ключевые слова:** спаржа, проращивание, рассада, теплица, агротехника*

***Summary.** The article discusses some aspects of growing asparagus - a perennial vegetable crop cultivated for the sake of young juicy shoots that appear from wintering buds on rhizomes; the necessity of stimulating the growth of plants in the initial phases of development is justified, in view of its determining importance with regard to the passage through the plant of all phases of growth and development, and also with respect to the total productivity. Elements of the technology of growing asparagus seedlings in a greenhouse are described. Also, the article presents the results of an experiment to study the features of the initial stages of the development of*

asparagus plants when processing seeds with growth regulators.

Key words: *asparagus, germination, seedlings, greenhouse, agricultural technology*

Из многолетних овощных культур, возделываемых в средней полосе России, наиболее широко распространёнными являются хрен, щавель и ревень. Несмотря на то, что в настоящее время в сельском хозяйстве преимущественно выращиваются однолетние культуры, многолетники обладают рядом явных преимуществ. Одним из основных является то, что лучше развитая корневая система многолетников предотвращает эрозию почвы и способна эффективнее усваивать вносимые подвижные элементы из вносимых удобрений. При возделывании в пределах выводного клина многолетних овощных культур, следует учитывать почвенные и климатические особенности конкретной территории, а также возможность применения необходимых агротехнических требований для того или иного вида многолетнего растения. Например, супесь лучше подойдет для плантации спаржи, а кислые почвы - для плантации ревеня или щавеля. По своей сути такой подход отражает концепцию ландшафтного, точного или умного земледелия.

В данной работе рассматривается древняя овощная культура - спаржа. Еще в Древнем Египте выращивали культивируемый в настоящее время вид (*Asparagus officinalis*). Древние греки и римляне оставили нам первые письменные упоминания - такие авторы древнего Рима, как Катон и Плиний, описывают культуру спаржи как общеизвестную и широко распространённую в их обществе. В средние века спаржа впервые упоминается в XV-XVI вв., как овощная культура, выращиваемая во Франции, Германии и Англии. Согласно письменным источникам того времени, первая плантация спаржи была заложена в Штутгарте в 1567г. [6] Различные способы этиолирования спаржи впервые упоминаются в голландских источниках в начале 19 века. К концу 19 века в странах северной Европы этиолированная спаржа полностью вытеснила зеленую. И в настоящее время в странах центральной и северной Европы отдают предпочтение именно этиолированной спарже.

В России центром спаржевой культуры по праву считалась Москва, но точных исторических данных о начале распространения культуры спаржи в России нами не обнаружено. Безусловно, история возделывания спаржи в России насчитывает уже не одну сотню лет – так, согласно утверждению известного московского спаржевода начала прошлого века Н.Н.Королькова, культурой спаржи в Москве занимался ещё его прадед до войны 1812г.[4] Выращивание спаржи в Москве имело свои особенности по сравнению с общепринятой в Европе культурой спаржи открытого грунта. Дело в том, что спаржевая культура московских огородников, по сути, представляла из себя выгонку, где в качестве

верхнего укрывного слоя применялся свежий умеренно горячий навоз, а не холодный перегной. Побег московской спаржи, выращенные по такой технологии, имели особую форму - с утолщением в середине. [3] После событий начала прошлого столетия (революции, войны, репрессии) спрос на спаржу в России уменьшился, плантации были заброшены или уничтожены, сорта и агротехнические приёмы утеряны. В современной России спаржа известна огородникам преимущественно как декоративная культура, и выращивается в основном на садовых участках. Промышленное выращивание спаржи в России сегодня отсутствует, площади под эту культуру государством не выделялись.

В то же время, начиная с середины XX века, на мировом рынке начал возникать повышенный спрос на этот деликатесный овощ. Объясняется это отчасти диетическими, отчасти лекарственными свойствами данной овощной культуры, а также общим повышением интереса к здоровому питанию у населения. Всё это способствовало закладке многочисленных плантаций спаржи, что, соответственно, привело к увеличению объема мирового рынка потребления и расширению площадей возделывания спаржи. Также это способствовало активизации селекционной работы с культурой, что привело к появлению новых сортов и гибридов, удовлетворяющих требованиям как потребителя, так и производителя.

В условиях развитого рынка спаржи (например, в странах Евросоюза), существуют специализированные предприятия, непосредственно занимающиеся исключительно выращиванием рассады спаржи. В настоящей работе описаны элементы технологии выращивания рассады спаржи в остекленной теплице. Запуск плантации в этом варианте происходит сравнительно позже, но данная агротехника дает хорошие результаты в случае соблюдения графика работ и, главное, высвобождается время для подготовки площади основной плантации. В рамках данного метода посев нужно произвести в начале марта в кассеты или рассадные горшки объёмом от 25 до 80 см³. Чтобы стимулировать прорастание, рекомендуется замачивать семена в воде с температурой 30°С.[5]

Перед проращиванием спаржи, для обеспечения лучших показателей всхожести, рекомендуется производить замачивание семян в растворе стимулятора роста. При этом, большое влияние на процесс прорастания оказывают темпы поглощения семенами воды, а в особенности конечное количество поглощенной ими воды. В ходе наших работ был определён коэффициент водопоглощения семенами разных сортов спаржи, рассчитываемый как отношение массы набухших семян к массе сухих семян. Результаты данного исследования приведены в таблице 1.

Таблица 1- Сравнительная характеристика сортов спаржи по коэффициенту водопоглощения

Сорт спаржи	Масса 1000 шт.	Масса 1000 шт.	Коэффициент
-------------	----------------	----------------	-------------

	сухих семян, г.	замоченных семян, г.	водопоглощения
Аржентейская	17,6	34,2	1,94
Царская	18,3	36,1	1,97
Guelphmillenium	21,8	37,2	1,71
Jersey knight	20	49,2	2,46

Также в рамках данного исследования было изучено влияние различных регуляторов роста на энергию прорастания и всхожесть семян спаржи. Эксперимент закладывался в соответствии с инструкциями производителей использовавшихся стимуляторов роста, в качестве контрольного воздействия использовалось замачивание в воде. Было проведено два варианта исследования, первый из которых (Вариант 1) подразумевал замачивание без барботирования, а второй (Вариант 2) – с его использованием. Количество проросших семян измерялось в обоих вариантах на 10-й и на 20-й день эксперимента. Результаты указанного исследования приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Влияние различных стимуляторов роста на энергию прорастания и всхожесть семян спаржи

Стимулятор роста	Вариант 1.		Вариант 2.	
	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %
Никфан	57	86	86	93
Гиббереллин	71	90	79	86
Рибав	15	87	64	86
Оберег	92	86	64	87
Проросток	50	85	64	86
Циркон	79	82	71	85
Ортонгумат	64	64	71	79
Карвитол	57	64	64	71
Энерген	35	38	43	64
Эпин	27	60	57	64
Контроль (вода)	27	55	50	64

Приведённые данные свидетельствуют, что в целом лучшие результаты по показателю всхожести были получены при использовании таких стимуляторов, как Никфан, Гиббереллин, Рибав, Оберег и Проросток, показатели по которым несколько разнились в зависимости от наличия или отсутствия барботирования. В то же время, как показал эксперимент, барботирование оказывает значительное влияние на эффект действия стимуляторов роста в отношении такого показателя, как энергия прорастания. Так, в варианте без барботирования наилучшие результаты были получены при использовании таких стимуляторов, как Оберег, Циркон и Гиббереллин, тогда как в варианте с барботированием – стимуляторов Никфан, Гиббереллин, Циркон и Ортонгумат.

После посева содержимое кассет устанавливается на столы, чтобы избежать развития корневой системы снизу. При этом желательно не использовать кассеты из пенополистерола, поскольку корневая система спаржи легко проникает насквозь. Растения находятся в теплице от 10 до 12 недель.[6] Некоторые производители выбирают лето для периода производства рассады спаржи после выращивания других культур. При таком подходе период выращивания более короткий, с учетом длины дня.

Для рассады используется почвосмесь с большим содержанием торфа. Рекомендуется сажать семена спаржи на глубину 1,2 -1,5 см. Во время прорастания предпочтительна температура 25°C. Также возможно выдерживать семена в течении двух недель в камере проращивания при относительной влажности 70% до того, как выставлять в теплицу. Для периода выращивания в теплице рекомендуется поддерживать температуру 24 °С днем и 18° С ночью. Можно проводить точечные подкормки. При поливе рекомендуется использовать тонкий распылитель, чтобы избежать полегания растений, которое приводит к развитию разнообразных болезней.[8]

Высадка рассады в открытый грунт (в поле) происходит после последних заморозков (в начале июня или несколько позже). Правда, стоит отметить, что при такой агротехнике получается более мелкий размер рассады, соответственно растения более хрупкие и трудные в работе, поэтому следует учитывать, что контроль за сорняками будет в целом более трудоемкий. [7]

В целом, в отношении культивирования спаржи следует отметить, что расширение масштабов возделывания данной культуры в России является желательным как с точки зрения обеспечения растущего потребительского спроса на данную культуру в условиях импортозамещения, так и с позиции формирования эффективной схемы использования имеющихся посевных площадей. Биологические особенности спаржи (долголетие, мощное развитие корневой системы, глубокое проникновение корней, относительная засухоустойчивость, малая поражаемость вредителями) позволяют рассматривать данную овощную культуру как сельскохозяйственный объект, способствующий рациональной организации регионального ресурсопользования.

Список литературы

1. Аутко А.А. В мире овощей. Москва: Технопринт, 2004. 94 с.
2. Гельмут Круг. Овощеводство. Москва: Колос, 2000. 152 с.
3. Гиренко М. М. Спаржа. Л., 1974. 111 с.
4. Краинский С. Доходная культура спаржи: Практ.руководство для любителей и промышленников. Спб.:Прил.кжурн."Прогрессивное садоводство и огородничество", 1922. 101 с.
5. Поляков В.А. Спаржа – Агротехника. Агропромиздат, 1988. 35 с.
6. ФехерБелане Спаржа. Москва: Агропромиздат, 1986, 320 с.
7. Denis la France. La culture biologique des legumes. La science agricole. Berger, 2014., 132 p.
8. Asparagus diseases and pests - Crop walkers guide HDC, 2015., 78 p.

**РАЗВИТИЕ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОТРАСЛИ В КОНТЕКСТЕ
ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ОРГАНИЧЕСКОЙ АКВАКУЛЬТУРЫ**

Пономарев С.В., Лагуткина Л.Ю., Шейхгасанов К.Г.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования «Астраханский государственный
технический университет», Федеральное агентство по рыболовству,
kafavb@yandex.ru*

**DEVELOPMENT OF FISHERY BRANCH IN THE CONTEXT OF
PRODUCTION OF THE ORGANIC AQUACULTURE**

Ponomarev S.V., Lagutkina L.Y., Sheykhgasanov K.G.

***Резюме:** В статье отмечается динамичное развитие рыбохозяйственной отрасли во многих странах мира, в том числе в России, в контексте производства продукции органической аквакультуры, соответствующей «органическим» принципам Международной федерации органических сельскохозяйственных движений (International Federation of Organic Agriculture Movements - IFOAM). Астраханская область, на примере действующих аквакультурных производств, демонстрирует готовность принятия органических форм производства.*

***Ключевые слова:** органическая аквакультура, органическое производство, органический метод, стандарты, сертификация.*

***Summary.** The article is devoted to the dynamic development of production of the organic products which corresponds to the basic "organic" principles developed by the International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM) in many countries is stated. The Astrakhan region, by the example of the operating aquacultural productions, shows that there is readiness of acceptance of organic modes of production.*

***Key words:** organic aquaculture, organic products, organic mode, standards, certification.*

В последние годы во всем мире наблюдается динамичное развитие органического направления сельскохозяйственного производства: растет спрос на органические продукты, растет число производителей органической продукции и объем угодий, сертифицированных по органическим стандартам, и уже 178 стран заявляют о работе по развитию органического сельского хозяйства.

Большая значимость производства органических продуктов и развития

соответствующих технологий не осталась без внимания и в России [25]. В частности, в «Прогнозе научно-технологического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года» [15] акцентируется внимание на важности развития производства органических продуктов, как одного из ключевых факторов, обеспечивающих доступ отечественных производителей на международные рынки.

Однако в нашей стране развитие органического сельского хозяйства сдерживается, среди прочего, несформированностью нормативно-правовой базы [18], в частности, из-за отсутствия действующего базового федерального закона, регулирующего производство органической продукции. Соответствующий законопроект был внесен Правительством Российской Федерации в Госдуму РФ в начале 2018 года. Законопроектом предусматривается регулирование в части производимой продукции растительного, животного, микробного происхождения, а также аквакультуры в натуральном, обработанном или переработанном виде, употребляемой человеком в пищу, используемой в качестве корма для животных, посадочного и посевного материала [3].

Первые сертифицированные российские производители органической продукции (большинство из них сертифицированы по европейским системам органик-сертификации), в отсутствие законодательного регулирования использования «органической» маркировки в России, сталкиваются с недобросовестной конкуренцией [6].

Более половины продуктов, представленных на российском рынке под маркой «био», «эко» и «органик», к органическому производству отношения не имеют, и это может весьма негативно сказаться на развитии российского производства «настоящих» органических продуктов.

В таких условиях добросовестные участники рынка и производители, и ассоциации, и операторы сертификации вынуждены самостоятельно бороться за положительный имидж органических продуктов. Для информирования потребителей о проверенной органической продукции, в частности, создаются мобильные приложения, такие как «Экополка» [22] и «Навигатор фермерских продуктов» [8].

Технологии органического производства и их нормативное регулирование должно соответствовать нескольким принципам, которые изначально сформулированы Международной федерацией движений за экологическое сельское хозяйство (International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM)) [16].

Это принципы здоровья (поддержание и улучшение здоровья экосистем и организмов - почв, животных, человека, планеты); экологии (сосуществование с естественными экологическими системами и циклами, поддержание природных циклов и балансов); справедливости (защита окружающей среды, гуманность к

людям и животным – обеспечение условий и возможностей для жизни, которые согласуются с физиологией, естественным поведением и здоровьем живых организмов); заботы (предупредительный и ответственный характер управления органическим сельским хозяйством для защиты здоровья нынешних и будущих поколений и окружающей среды – использование новых методов и технологий, которые могут повысить эффективность производства, не должны подвергать риску здоровье и благополучие людей).

На практике это выполнение следующих базовых требований органик-стандарта [19]:

- для растениеводства: конверсионный (переходный) период; применение натуральных удобрений; запрет на использование химических средств защиты растений (кроме разрешенного перечня препаратов); запрет на обработку семян химическими препаратами; запрет на использование генномодифицированного семенного материала;

- для животноводства: натуральные корма (допускается следующий состав: 70 % органик, 30 % органик в конверсии); запрет на использование антибиотиков, ГМО; плотность размещения животных не более разрешенной; беспривязное содержание животных;

- для продуктов переработки: органик-сырье – не менее 95 %; запрет на применение добавок, полученных искусственным путем.

Например, российская система добровольной экологической сертификации международного уровня «Листок жизни. Органик» Экологического союза Санкт-Петербурга (член IFOAM) для растениеводства предъявляет следующие базовые требования: запрет на обработку семян химическими препаратами; запрет на использование ГМО; экологические методы выращивания (использование разрешенных удобрений и средств защиты растений, севооборот) [2]; требования к почве (лабораторные испытания на нефтепродукты, бенз(а)пирен, тяжелые металлы, стойкие органические загрязнители (СОЗ)); лабораторные испытания продукции по расширенному списку показателей (пестициды, полиароматические углеводороды (ПАУ), СОЗ, тяжелые металлы); соблюдение требований законодательства по выбросам, сбросам, обращению с отходами.

Также следует принимать во внимание то, что разные системы сертификации органического производства и продукции могут предъявлять более строгие, по сравнению с базовыми, дополнительные требования.

Имплементация в аквакультурное производство стандартов и технологий органического сельского хозяйства формирует новое направление производства – органическую аквакультуру, - которое признается перспективным направлением развития отрасли [27, 29]. Считается, что именно органическая аквакультура может внести большой вклад в устойчивое мировое развитие [30].

Органическая аквакультура нацелена на удовлетворение растущих запросов людей на безопасную, экологичную аквапродукцию в условиях стагнации в мировом рыболовстве [24, 28].

Впервые сертификация аквакультурной продукции (карп) была реализована в 1995 году в Германии (сертификатором Naturland по немецкому национальному стандарту). И лишь спустя десятилетие – в 2005 году – IFOAM утвердила окончательный вариант международного стандарта органической аквакультуры. На сегодняшний день общий объем аквакультурной продукции, сертифицированной по органическим стандартам, составляет порядка 400 тыс. т в год (хотя, вероятно, он выше, поскольку некоторые государства с хорошо развитой аквакультурой, как, например, Бразилия, Индонезия, Тайланд, не собирают статистику по органической аквакультуре) [31]. Сейчас имеются данные о том, что 77% органической аквакультурной продукции производится в Азии (преимущественно, в Китае - 300 тыс. т), 22% - в Европе. Из числа европейских стран наибольший объем производства демонстрируют Ирландия (41 тыс. т, преимущественно мидии, устрицы, лосось), Норвегия (17,2 тыс. т, лосось), Румыния (10,8 тыс. т).

Внедрение принципов органического производства в аквакультуру, в наиболее развитом виде, предполагает совмещение выращивания аквакультурных объектов (рыба, ракообразные, моллюски, водоросли) и растениеводства в пределах единого комплекса сельскохозяйственного назначения («циклической экосистемы»).

Такое производство, при его правильной организации, представляется наиболее экологичным, поскольку может реализовать естественное сохранение и повышение плодородия вовлеченной в хозяйственный оборот земли, а также отказаться от использования химических удобрений.

Сертификация таких производств по органическим стандартам аккредитованными сертифицирующими органами, будет означать, что произведенная продукция будет соответствовать самым высоким требованиям к качеству и безопасности, поскольку само производство будет тщательно и непрерывно проверяться сертифицирующим органом на каждом этапе – от выращивания (молодь, корма, техника) до обработки и доставки до потребителя.

Главные предъявляемые требования к органическому аквакультурному производству включают: отказ от применения пестицидов, удобрений и ГМО, последовательный отказ от использования рыбной муки, жесткое лимитированное применения антибиотиков и гормонов [23,26].

Внедрение органической аквакультуры в России планомерно проводится в Астраханской области [7,10,11] – здесь технология получения продукции органической аквакультуры осуществляется на малом инновационном предприятии «Современный рыбоводный комплекс «Шараповский» на

протяжении последних 10 лет [13]. Процесс производства по органической технологии включает в себя попеременное выращивание объектов аквакультуры (карповые, ракообразные, растительноядные, сомовые) и сельскохозяйственных культур (бахчевые, зерновые, овощи) без применения веществ, содержащих синтетические материалы, химикаты и т. д., что позволяет обеспечить продовольственную безопасность продукции. Схема подготовки прудовых площадей увеличивает урожайность сельскохозяйственной продукции после предшественника – объектов аквакультуры – в 2 раза, рыбопродуктивность – в 1,5 раза [13]. Органическая технология с траекторией адаптивного сельского хозяйства [20] и получения экологической продукции аквакультуры [21] показала высокую производственную эффективность в условиях, пригодных для прудового выращивания [9], что делает возможным ее масштабное применение на рыбохозяйственных водоемах России Аридной зоны. В 2017 году на «СРК «Шараповский» был проведен диагностический аудит системы менеджмента безопасности пищевых продуктов на соответствие требованиям ГОСТ Р ИСО 22000-2007 [4] и органического производства по схеме «ЭКО-ПРОДУКТ», принятой в системе добровольной сертификации «Р-Стандарт» [17], который подтвердил развитие органической аквакультуры и готовность к дальнейшей сертификации.

Развитие органического направления аквакультуры в России будет связано с сертификацией производителей по органическому стандарту. Производители смогут выбрать тип сертификации (международная или национальная российская) и систему сертификации (ГОСТ или другую гармонизированную с ГОСТ, например, «ЭКО-ПРОДУКТ» или другая).

Российская национальная сертификация органического производства будет регулироваться соответствующим законом и нормативными документами, включая ГОСТ Р 57022-2016 [5].

Стоимость сертификации органического аквакультурного производства будет варьировать в зависимости от количества видов сертифицируемой продукции, объема производства и т.д. Вероятнее всего, она будет сопоставима со стоимостью сертификации агропроизводства. Стоимость сертификация соответствия российскому ГОСТ Р 56508-2015 [6] составит, по экспертным оценкам, 70 тыс. руб. в год (при этом российский ГОСТ охватывает только 70 % требований европейских органических стандартов); по европейским органическим стандартам через европейских операторов – около 10 тыс. долл. США [14].

Стоимость сертификации на соответствие стандарту «Листок жизни. Органик» [19] Экологического союза Санкт-Петербурга, признанному соответствующим европейским стандартам, в среднем составляет 150 тыс. руб. в год.

Перспективы развития аквакультуры связаны с практической реализацией органических технологий, которые стимулируются усугублением экологических проблем, проблем безопасности пищевых продуктов, повышением популярности органических продуктов питания.

Для эффективного развития органического направления аквакультуры в России необходимо преодолеть такие барьеры, как несформированность нормативно-правовой базы, субсидирования перехода производителей на модели органического производства, компенсировать дефицит органических кормов [12] и т.д. Эти проблемы должны рассматриваться в рамках стратегии развития рыбохозяйственной отрасли с целью обеспечения перспективной конкурентоспособности российских производителей как на внутреннем, так и на международном рынке продукции аквакультуры.

Список литературы

1. Белова И.Н., Карслянц Е.А. Рынок органических продуктов: мировые тенденции и перспективы развития в России. Вестн. Рос. ун-та дружбы народов. Сер.: Экономика, 2014, 2, 40:48.
2. Ван Мансвелт Я.Д., Темирбекова С.К. Органическое сельское хозяйство: принципы, опыт и перспективы. Сельскохозяйственная биология, 2017, 52(3), 478-486 (doi: 10.15389/agrobiology.2017.3.478rus).
3. В Госдуму внесли законопроект об органическом сельском хозяйстве / РИА Новости: Информационное агентство. Режим доступа: <https://ria.ru/economy/20180125/1513283477.html>. Дата обращения: 25.01.2018.
4. ГОСТ Р ИСО 22000-2007. Системы менеджмента качества пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции. Режим доступа: <http://www.internet-law.ru/gosts/gost/529>. Дата обращения: 9.10.2017.
5. ГОСТ Р 57022-2016. Продукция органического производства. Порядок проведения добровольной сертификации органического производства. Режим доступа: <http://protect.gost.ru/document1.aspx?control=31&baseC=6&page=6&month=8&year=2016&search=&id=204644>. Дата обращения: 03.03.2017.
6. ГОСТ Р 56508-2015. Продукция органического производства. Правила производства, хранения, транспортирования. Режим доступа: <http://protect.gost.ru/document.aspx?control=7&id=200573>. Дата обращения: 03.03.2017.
7. Горелова И.Е. Направления развития органического питания. Перспективы науки, 2017, 5(92): 49:53.
8. Лагуткина Л.Ю., Пономарев С.В. Развитие органической аквакультуры в России: Астраханская область – пилотный регион. Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Рыбное хозяйство, 2016, 4: 74-82.
9. Лагуткина Л.Ю., Левина О.А., Пономарев С.В., Шейхгасанов К.Г.

Развитие органической аквакультуры: приоритеты, ресурсы, технологии. Современные тенденции в сельском хозяйстве. III Междунар. науч. интернет-конф. (Казань, 9-10 октября 2024 г.): материалы. Казань, 2014: 66-71.

10. Лагуткина Л.Ю., Шейхгасанов К.Г. Aquaorganic – биотехнологии органического выращивания рыбы и сельскохозяйственных культур. Междунар. науч. конф. науч.-пед. работников АГТУ (Астрахань, 25–29 апреля 2016 г.) Астрахань: Изд-во АГТУ, 2016: 15-16.

11. Лагуткина Л.Ю., Шейхгасанов К.Г., Пожидаева М.А., Бирюкова М.Г. Опыт биотехнологии органического выращивания рыбы и сельскохозяйственных культур. Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Рыбное хозяйство, 2016, 2: 84-93.

12. Лагуткина Л.Ю. Перспективное развитие мирового производства кормов для аквакультуры: альтернативные источники сырья. Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Рыбное хозяйство, 2017, 1: 67-78 (doi: 10.24143/2073-5529-2017-1-67-78).

13. Лавелина Т.П. Рациональное использование земельных ресурсов Северного Прикаспия при интегрированном производстве растительной и рыбной продукции: автореф. дис. ... канд. геогр. наук. М., 1998. 24 с.

14. Навигатор фермерских продуктов [Мобильное приложение]. Режим доступа: <http://play.google.com/store/apps/details?id=com.junior.dwan.produktiapp>. Дата обращения: 03.03.2017.

15. Национальный органический союз: Только 80 производителей органической продукции в России сертифицированы. Режим доступа: <http://rosorganic.ru/about/press/only-80-organic-producers-are-certi.html>. Дата обращения: 03.03.2017.

16. Прогноз научно-технологического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года. М.: НИУ ВШЭ, 2017.

17. Принципы органического сельского хозяйства. Режим доступа: www.ifoam.bio/sites/default/files/poa_russian_web.pdf. Дата обращения: 9.10.2017.

18. Предлагаемые ОС «ДЭКУЭС» системы сертификации. Режим доступа: <https://goo.gl/SxCThH>. Дата обращения: 9.10.2017.

19. Рыжкова С.М., Кручинина В.М., Гасанова Х.Н., Новоселов Э.А. Правовое регулирование рынка органических продуктов в России. Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий, 2017, 8: 57-63.

20. Система «Листок жизни» Экологического союза Санкт-Петербурга. Режим доступа: <http://ecounion.ru/wp-content/uploads/2014/03/Organicheskaja-i-jekologicheskaja-sertifikacija-selhozprodukcii.pdf>. Дата обращения: 03.03.2017.

21. Тулохонов А.К., Намжилова Л.Г., Болданов Т.А. О факторах развития органического сельского хозяйства в Байкальском регионе: история и современность. Современные тенденции в сельском хозяйстве. III Междунар.

науч. интернет-конф. (Казань, 9–10 октября 2014 г.): материалы. Казань: ИП Синяев Д. Н., 2014: 122-139.

22. Шейхгасанов К.Г., Лагуткина Л.Ю., Пономарев С.В. Использование органической экологически чистой биотехнологии выращивания рыбы и сельскохозяйственных культур. Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та, 2014, 3: 97-103.

23. «Экополка»: бесплатное мобильное приложение по выбору экотоваров. Режим доступа: <http://ecopolka.ru>. Дата обращения: 03.03.2017.

24. Bergleiter S., Meisch S. Certification Standards for Aquaculture Products: Bringing Together the Values of Producers and Consumers in Globalised Organic Food Markets. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 2015, 28(3): 553-569 (doi: 10.1007/s10806-015-9531-5).|

25. Branch T.A., Jensen O.P., Ricard D.Ye.Y., Hilborn R. Contrasting GlobalTrends in Marine Fishery Status Obtained from Catches and from Stock Assessments. *Conserv Biol.*, 2011, 25(4): 777-786 (doi: 10.1111/j.1523-1739.2011.01687.x).

26. Gokhberg L., Kuzminov I. Technological Future of the Agriculture and Food Sector in Russia. In: *Global Innovation Index 2017. Innovation Feeding the World*. Chapter 9: 135-141.

27. IFOAM – Organics International [International Federation of Organic Agriculture Movements]: Aquaculture Group Response to the National Organic Standards Board Livestock Committee Recommendations for Organic Aquaculture. Режимдоступа: http://www.ifoam.bio/sites/default/files/page/files/ifoamaquaculturegroup_nosb_response.pdf. Датаобращения: 03.03.2017.

28. Jena A.K., Biswas P., Saha H. Advanced farming systems in aquaculture: strategies to enhance the production. *Inno. Farm.*, 2017, 1(1): 84-89.

29. Mullon C., Fréon P., Cury P. The Dynamics of Collapse in World Fisheries. *Fish and Fisheries*, 2005, 6(2): 111-120 (doi: 10.1111/j.1467-2979.2005.00181.x).

30. Ratheesh K.R., Sandeep K.P., Manju L.N., Sreekanth G.B. Organic aquafarming a gateway to sustainable aquaculture. *Aqua international*, 2013, August: 25-28.

31. *The World of Organic Agriculture Statistics and Emerging Trends 2018* / Ed. Helga Willer, Julia Lernoud ; Reserch Insitute of Organic Agriculture (FiBL), IFOAM - Organics International, 2018. Режим доступа: <http://www.organic-world.net/yearbook/yearbook-2018/pdf.html>. Дата обращения: 15.02.2018.

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ СВОЙСТВ ЭЛЕМЕНТОВ И pH СРЕДЫ НА
МИГРАЦИЮ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В ПРИРОДНЫХ СРЕДАХ
ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА**

Пономарев А.Я., Коверкина Е.В.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Российский государственный социальный
университет», anpn1@yandex.ru*

**IMPACT ASSESSMENT OF THE PROPERTIES OF ELEMENTS AND pH
ON THE MIGRATION OF POLLUTANTS IN NATURAL ENVIRONMENTS
WHEN ENVIRONMENTAL MONITORING**

Ponomarev A.Ya., Koverkina E.V.

***Резюме.** В статье показано влияние растворимости веществ на миграцию загрязнений в природных средах, какие факторы увеличивают растворимость химических соединений и способствуют их распространению. Процессы, повышающие растворимость элементов в воде, существенно увеличивают их миграцию в природных средах и, как следствие, накопление этих элементов в растениях и в живых организмах.*

***Ключевые слова:** миграция, осадок, природные воды, растворимость, токсическое действие, факторы среды, экологическая опасность*

***Summary.** The article shows the influence of solubility of substances on migration of contaminants into natural red, what factors increase solubility of chemical coding and contribute to their containment. Processes that increase the solubility of elements in water, significantly increase their migration to natural red and, as a consequence, the connection of these elements in the rusty and alive organism.*

***Key words:** migrate, sediment, prod water, solubility, Toxic effect, environmental factors, environmental hazard*

Состояние биоресурсов напрямую связано с качеством природной среды, с ее загрязненностью веществами природного и антропогенного происхождения. Экологический мониторинг выявляет вид и объем поступающих веществ, их трансформацию и пути миграции в природных средах и в живых организмах. Эти процессы нарушают установившееся динамическое равновесие обмена веществом и энергией между компонентами биосферы, живой и неживой природы.

Экологическая опасность загрязнения зависит от вида химических соединений и токсического действия на живые организмы, а также от способности веществ к миграции в природных средах. Из соединений, обладающих одинаковым уровнем токсического действия, наибольшую экологическую опасность представляют те соединения, которые отличаются наибольшей миграционной способностью. Это обстоятельство нужно учитывать при оценке состояния биоресурсов. На миграцию загрязняющих веществ оказывают влияние внешние и внутренние факторы. К внешним факторам относятся географическое положение, давление, pH среды, а к внутренним - химический состав и физико-химические свойства вещества, растворимость, зависящая в свою очередь от величины ионного потенциала E (отношения заряда иона к его радиусу) [7].

Микроэлементы с ионным потенциалом $E < 1,4$ (Cs^+ , Rb^+ , Li^+) хорошо растворяются в воде, это сильные основания, мигрирующие в виде катиона. Элементы с ионным потенциалом от 1,4 до 3 (Co^{2+} , Cu^{2+} , Mn^{2+} , Zn^{2+} , Ni^{2+} , Fe^{2+} , Sr^{2+}) мигрируют в форме катиона и представляют собой истинные растворы этих соединений. При подщелачивании образуют гидроксиды, в большинстве случаев выпадающие в осадок. Элементы с ионным потенциалом от 3 до 7 (Be^{2+} , Fe^{3+} , Mn^{3+} , Ti^{4+} и др.) образуют амфотерные оксиды, обладающие высокой чувствительностью к кислотности среды, осаждаются в виде гидроксидов. Элементы с ионным потенциалом более 7 (Mo^{3+} , U^{3+} , V^{3+} , As^{5+} , Cr^{6+}) мигрируют в форме анионов соответствующих кислородных кислот (MoO_4^{2-} , VO_3^- , CrO_4^{2-}) [6].

Растворимость соединений металлов зависит от химической природы соединений (см. табл.1).

Таблица 1 - Растворимость соединений свинца, кадмия и цинка при 20 °С, г/100 г воды

Тип соединения	Формула	Растворимость, г/100г	Формула	Растворимость, г/100г	Формула	Растворимость, г/100г
Нитраты	$Pb(NO_3)_2$	52	$Cd(NO_3)_2$	127	$Zn(NO_3)_2$	324
Хлориды	$PbCl_2$	0,92	$CdCl_2$	135	$ZnCl_2$	732
Сульфаты	$PbSO_4$	0,004	$CdSO_4$	77	$ZnSO_4$	54
Сульфиды	PbS	$3 \cdot 10^{-5}$	CdS	$1 \cdot 10^{-4}$	ZnS	Трудно раств
Углекислые соли	$PbCO_3$	Не раств	$CdCO_3$	Не раств	$ZnCO_3$	0,02
Оксиды	PbO	0,002	CdO	Трудно раств	ZnO	$2 \cdot 10^{-4}$

Из данных таблицы следует, что соли сильных кислот $\text{Me}(\text{NO}_3)_2$, MeCl_2 и MeSO_4 хорошо растворяются в воде, сульфиды MeS , углекислые соли MeCO_3 и оксиды MeO – плохо растворяются в воде.

Внешний фактор – это свойства среды, в которой мигрируют загрязняющие вещества – химический состав природных вод, их кислотность и температура. Природные воды представляют сложные растворы различных веществ, включая растворенные газы, неорганические соли и органические соединения. Компоненты природных вод можно условно разделить на пять групп [3]:

1. Макрокомпоненты: K^+ , Na^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} , Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- и CO_3^{2-} .

2. Растворенные газы: кислород, азот, двуокись углерода, сероводород, метан и др. [1, 2]. Сероводород образует с металлами малорастворимые сульфиды – PbS , CdS и др., а метан при участии водных микроорганизмов взаимодействует с ртутью, образуя диметилртуть $(\text{CH}_3)_2\text{Hg}$. Это соединение растворимо в воде и поэтому очень хорошо мигрирует в природных средах. Попадая по пищевым цепям в живые организмы, ртуть накапливается в них и оказывает сильное токсическое действие. Растворимость газов зависит от давления и от температуры воды. При повышенном давлении растворимость газов увеличивается, а вот температура показывает обратный эффект – с увеличением температуры содержание растворенного газа уменьшается. Растворимость в воде некоторых газов при различных температурах представлена в табл. 2.

Таблица 2 - Растворимость в воде некоторых газов при различных температурах, г/л

Газ	Температура, °С		
	0	20	40
Азот	0,0293	0,0164	0,0118
Аргон	0,058	0,037	0,027
Кислород	0,049	0,031	0,023
Углекислый газ	1,713	0,878	0,53
Хлористый водород	506	442	386

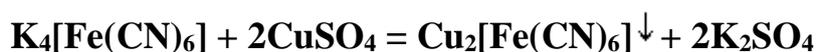
По данным таблицы видно, что содержание кислорода в воде при температуре 20 °С снижается в 1,6 раза, а при 40 °С – в 2,13 раза по сравнению с содержанием кислорода при 0 °С. Такое повышение температуры воды водоемов называют энергетическим загрязнением, которое влечет за собой снижение активности биохимических процессов, гибель живых организмов.

3. Биогенные вещества – соединения азота, фосфора, железа, находящиеся в природных водах в виде органических и неорганических соединений. Азот присутствует в виде ионов NH_4^+ , NO_3^- , NO_2^- ; фосфор – в форме анионов H_2PO_4^- и

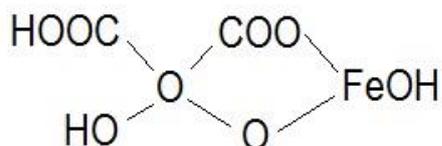
HPO_4^{2-} . Цикл круговорота биогенных веществ, начатый в процессе фотосинтеза, заканчивается разложением останков растений и животных [3]. В результате биогенные вещества переходят из органических в неорганические соединения. Этот процесс перехода биогенных веществ из сложных органических соединений в минеральные формы называется регенерацией. Все химические элементы, используемые в процессах жизнедеятельности организмов, совершают постоянные перемещения, переходя из живых тел в соединения неживой природы и обратно. Возможность многократного использования одних и тех же атомов делает жизнь на Земле практически вечной при условии постоянного притока нужного количества энергии.

4. Органические соединения в виде кислот, сложных эфиров, фенолов и гумусовых веществ. Гумусовые соединения образуются в процессе гниения растительных остатков [4]. Основная часть гумусовых веществ представлена в пресных водах гуминовыми и фульвокислотами, строение которых еще окончательно не установлено, но известно, что они состоят из конденсированных ароматических колец.

Органические вещества образуют с ионами металлов комплексные соединения, в таком виде многие металлы мигрируют в водной среде. Комплексные (координационные) соединения состоят из центрального атома-комплексообразователя и связанных с ним лигандов. Центральный атом и лиганды образуют внутреннюю сферу, которую при написании формул заключают в квадратные скобки $\text{K}_2[\text{Pb}(\text{OH})_6]$ - гексагидроксоплюмбат калия, $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$ - гексанитрокобальт натрия. Как правило, комплексные соединения образуются в результате взаимодействия различных, менее сложных электронейтральных молекул в реакциях обмена. Например:



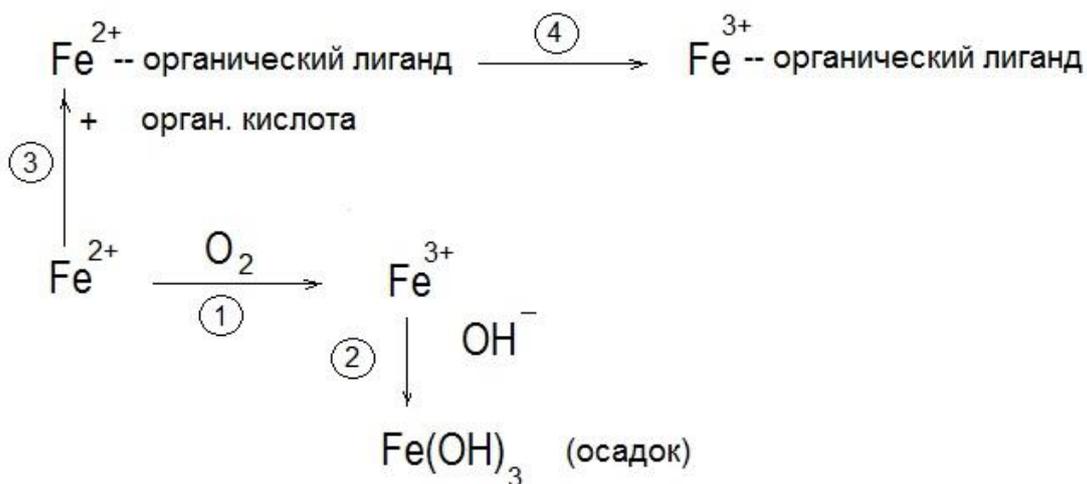
Молекулы или ионы, окружающие внутреннюю сферу, образуют внешнюю сферу. В живых организмах, в почве и природных водах присутствуют комплексные соединения Fe, Cu, Mg, Mo, Co с белками, кислотными остатками гумусовых кислот и др., например, строение комплексного соединения трехвалентного железа с гуминовой кислотой выглядит следующим образом:



5. Пятую группу образуют микроэлементы, включая все металлы, кроме макроэлементов K^+ , Na^+ , Mg^{2+} , Cu^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} . Природная вода является

специфической средой, в которой состояние химических элементов и проявление ими химических свойств существенно отличается от простых модельных систем, создаваемых в лаборатории на основе дистиллированной воды.

Роль органических гумусовых и фульвокислот в водной среде можно показать на примере их взаимодействия с катионами железа:



При наличии в воде растворенного кислорода происходит окисление Fe^{2+} до Fe^{3+} (реакция 1), трехвалентное железо взаимодействует с гидроксидом (OH^-) и выпадает в осадок в виде гидроксида железа Fe(OH)_3 (реакция 2). При значительном количестве гумусовых кислот в воде происходит образование комплексного соединения железа, в котором в качестве лиганда выступает органическая кислота (реакция 3). Ионы железа Fe^{2+} , образовавшие комплекс, медленно окисляются до Fe^{3+} с образованием комплекса: $[\text{Fe}^{3+} \text{ - органический лиганд}]$ (реакция 4). И в таком виде катион железа транспортируется водными потоками. Одновременно перенос загрязняющих веществ в природных водах происходит при адсорбции загрязняющего компонента на поверхности мелкодисперсных частиц глины, находящихся во взвешенном состоянии.

Основополагающую роль в переносе загрязняющих веществ в природных водах играет кислотность водной среды. Большинство ионов металлов (Cu^{2+} , Cr^{3+} , Pb^{2+} , Zn^{2+} , Cd^{2+} , Hg^{2+} и др.) при $pH > 6$ осаждаются в виде плохо растворимых гидроксидов, карбонатов, сульфидов и концентрируются в донных отложениях. При подкислении природных вод за счет выпадения кислотных дождей, сброса сточных вод, содержащих кислоты, происходит обратный процесс, металлы в виде катионов переходят в растворимое состояние.

Зависимость состояния свинца в водной среде от ее кислотности представлена на схеме, рис.1.

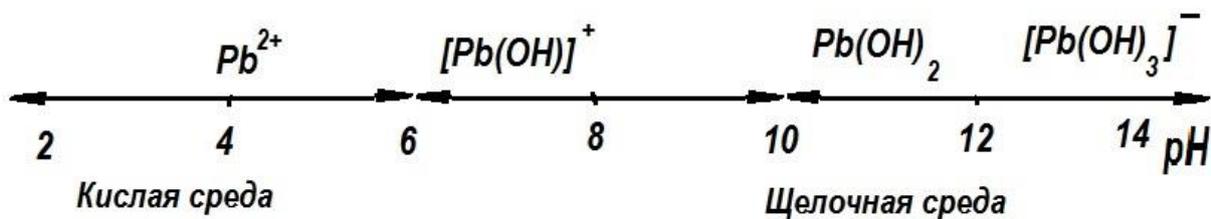


Рисунок 1. Зависимость состояния свинца в водной среде от ее кислотности

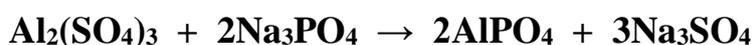
Для некоторых металлов существует два интервала значений pH при которых они находятся в растворимой форме, например, алюминий при pH меньше 3,5 растворяется в виде катиона Al^{3+} , а при pH больше 9 – в виде аниона AlO_2^- , в интервале pH от 3,5 до 9 – находится в виде нерастворимого гидроксида $Al(OH)_3$. Микроэлементы переменной валентности в восстановительной среде мигрируют в форме катионов, в окислительных условиях среды находятся в форме анионов.

Повышение кислотности природных вод приводит к растворению многих токсичных тяжелых металлов. Во всех случаях вещества, хорошо растворимые в воде, быстрее и в больших количествах переносятся в природных средах от источника их образования к органам-мишеням живых организмов.

Природные воды, растворяя различные соединения, образуют почвенные растворы, перемещая при этом питательные вещества к корневой системе растений и загрязняющие вещества, которые оказались вовлеченными в это движение. Почвенные растворы – это жидкая фаза почвы, ее наиболее подвижная, активная и изменчивая часть [6]. Формирование химического состава почвенного раствора определяется составом пород, образующих почву, растительного опада, атмосферных осадков и техногенной пыли. Почвенный раствор участвует во всех процессах превращения минеральных и органических веществ, в т.ч. и загрязнений антропогенного происхождения, их миграции. Изменение химического состава почвенного раствора позволяет судить о влиянии антропогенных загрязнений на биосферу. В состав почвенных растворов в регионах с повышенным антропогенным загрязнением имеет место повышенная концентрация ионов H^+ , SO_4^{2-} , Al^{3+} , Mn^{2+} , Cu^{2+} , Mg^{2+} и многих тяжелых металлов.

Снижение pH почвенного раствора, как и воды водоемов, приводит к увеличению растворимости в кислой среде многих высокотоксичных металлов. В кислых почвенных растворах и в воде водоемов с $pH < 6$ концентрация тяжелых металлов (Cu , Pb , Hg , As и др.) достигает 10 – 1000 мг/л, в то время как в «чистых» почвенных растворах и в водоемах их содержание измеряется микрограммовыми концентрациями [5].

Увеличение кислотности почв отражается на жизнедеятельности почвенных микроорганизмов и приводит к повышенному содержанию тяжелых металлов в растительности, в том числе и в овощах, употребляемых человеком. Антропогенное и природное закисление почв и загрязнение их тяжелыми металлами в подвижной форме тормозят процессы разложения растительных остатков и нарушают естественный кругооборот биогенных элементов. При закислении почвы уменьшается количество доступных для растений питательных элементов (Ca, Mg) в результате их взаимодействия с серной кислотой и образования малорастворимых солей (CaSO₄, MgSO₄). Одновременно в кислой среде алюминий переходит в растворимую форму и блокирует усвоение растениями биологически необходимого фосфора за счет связывания катионом алюминия фосфат-иона с образованием нерастворимого фосфата алюминия AlPO₄.



При $pH < 5$ погибают азотофиксирующие бактерии, что приводит к нарушению азотного питания растений.

Процессы, повышающие растворимость элементов в воде, существенно увеличивают их миграцию в природных средах и, как следствие, накопление этих элементов в растениях и в живых организмах. Так, опасность повышения концентрации ртути в тканях рыб обусловлена увеличением ее содержания в результате сброса промышленных вод и закисления водоемов. Биоаккумуляция ртути в тканях рыб наблюдается и в водных массивах, удаленных от промышленных производств. В этом случае она связана с выветриванием минералов, геотермальной и вулканической деятельностью и многими другими факторами [4].

Ртуть хорошо усваивается бактериями, после чего накапливается в водорослях в наиболее опасной форме – в виде диметилртути. Этому процессу способствуют повышенные содержания растворимых органических соединений. Эти процессы непосредственно связаны с закислением озерных вод. Повышенная кислотность приводит к ускоренному накоплению ртути в тканях рыб, увеличение кислотности на 1 ед. pH в озерах приводит к повышению концентрации ртути в тканях рыб примерно на 0,14 мг/кг. В организмах гидробионтов концентрируются загрязнения, растворенные в воде водоемов, содержащиеся в водной растительности и планктоне. Например, планктон концентрирует в своей массе свинец в 12000 раз, кобальт – в 16000 раз, а медь в 90000 раз по сравнению с концентрацией в водоеме.

Список литературы

1. Вредные химические вещества. Азотсодержащие органические соединения: Справочник. –Л.: Химия, 1992. -224с.
2. Вредные химические вещества. Неорганические соединения элементов V-VIII групп: Справочник. –Л.: Химия, 1989. -542с.
3. Вредные химические вещества. Углеводороды, галогенпроизводные углеводородов: Справочник. –Л.: Химия, 1990. -422с.
4. Караченцова А.Н., Пономарев А.Я. Проблемные вопросы обеспечения экологической безопасности при утилизации хлорорганических пестицидов./ Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. Науч.-инф. журн. №4(12). –Пенза.: 2014.-208-213 с.
5. Предельно-допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Гигиенические нормативы. ГН 2.1.5.689-98. Минздрав России, 1998. –228с.
6. Пономарев А.Я. Особенности очистки коллоидных растворов сточных вод. / Перспективы развития науки и образования: сб. науч. труд. по мат Межд. науч.-пр. конф. Ч.9,. –Тамбов: «Бизнес-Наука-Общество», 2014. –163с.
7. Пономарев А.Я. Влияние рН среды на способность к перемещению загрязняющих веществ в почве./ Роль и место информационных технологий в современной науке: Сб. статей Международной научно-практ. конф.,-Уфа: Изд-во ООО «ОМЕГА САЙНС», 2016. с.242-244

**РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТИРОВАНИЯ НОВОГО КОРМОВОГО БЕЛКОВОГО
СЫРЬЯ В КАЧЕСТВЕ ЗАМЕНИТЕЛЯ РЫБНОЙ МУКИ В СОСТАВЕ
СУХИХ КОМБИКОРМОВ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ АКВАКУЛЬТУРЫ**

Пономарев С.В.¹, Ушакова Н.А.², Новиков С.И.³, Федоровых Ю.В.¹

¹ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет»,
Федеральное агентство по рыболовству, kafavb@yandex.ru

²ФГБУН Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н.Северцова РАН
(ИПЭЭ РАН)

³АО «ДУКС-Биотех»

**THE RESULTS OF THE TESTING OF THE NEW PROTEIN FEED RAW
MATERIAL AS A SUBSTITUTE FOR FISH MEAL IN THE DRY FEEDS
FOR AQUACULTURE**

Ponomarev S.V., Ushakova N.A., Novikov S.I., Fedorovykh Yu.V.

***Резюме:** В условиях растущего дефицита рыбной муки и других компонентов животного происхождения изучение новых белковых продуктов биосинтеза с точки зрения возможности и экономической целесообразности использования их в кормах для рыб представляется важнейшей задачей, решение которой будет способствовать развитию и наращиванию объемов интенсивных форм рыбоводства. В результате проверки эффективности введения в состав рецептуры производственного комбикорма для карпа, тиляпии и клариевого сома белкового концентрата «Пановит» в количестве 30, 70 и 100% замены рыбной муки было установлено увеличение показателей скорости роста у выращиваемых объектов, уменьшение кормового коэффициента.*

***Ключевые слова:** рыбная мука, тиляпия, карп, клариевый сом, кормление, корм, белковый концентрат «Пановит», аквакультура*

***Summary.**In the face of growing scarcity of fish meal and other ingredients of animal origin, the study of new protein products of biosynthesis from the point of view of the possibility and economic expediency of their use in feed for fish is an essential task, which will contribute to the development and increasing the volume of intensive forms of fish farming. As a result of check of efficiency of introduction of the composition of the production of feed for carp, tilapia and African sharptooth catfish cleavage protein concentrate "Panovit" in the amount of 30, 70 and 100% replacement of fishmeal was established the increase of the growth rate have grown objects, reducing the feed rate.*

***Key words:** fishmeal, tilapia, African sharptooth catfish, feeding, diet, protein concentrate "Panovit", aquaculture*

Дефицит высококачественного белкового сырья резко осложняет производство полноценных комбикормов, особенно для индустриальных хозяйств, и создает большие проблемы при разработке и выпуске эффективных стартовых комбикормов для личинок карповых, сиговых и осетровых рыб. Все это ставит перед разработчиками комбикормов задачи по разработке и поиску нового сырья способного в полной мере удовлетворить потребности рыб. В связи с этим возникает необходимость разработки комбикормов, с использованием продуктов микробиологического синтеза[1].

Микробный синтез - один из перспективных путей получения белковых веществ. Основное преимущество этого способа заключается в том, что скорость накопления биомассы микроорганизмов на несколько порядков выше, чем у растений и животных. Микроорганизмы растут в 500 раз быстрее, чем самые урожайные сельскохозяйственные культуры и в 1000-5000 раз быстрее, чем самые быстрорастущие сельскохозяйственные животные.

Основное количество белковых препаратов микробного происхождения производится в виде микробных масс, получаемых путем выращивания микроорганизмов на самом разнообразном сырье, содержащем источник углерода и другие биогенные элементы. Для получения микробной массы используют бактерии, которые при определенных условиях способны накапливать до 60-70% белка от своей массы. Метанотрофные бактерии в подходящих условиях активно перерабатывают природный газ, быстро размножаются и наращивают свою биомассу, богатую ценным белком, витаминами и иными биологически активными веществами[2].

В условиях растущего дефицита рыбной муки и других компонентов животного происхождения изучение новых белковых продуктов биосинтеза с точки зрения возможности и экономической целесообразности использования их в кормах для рыб представляется важнейшей задачей, решение которой будет способствовать развитию и наращиванию объемов интенсивных форм рыбоводства.

Цель работы заключалась в испытании нового белкового концентрата «Пановит» в составе комбикормов для рыб. Экспериментальные работы проводились на базе Инновационного центра «Биоаквапарк – НТЦ аквакультуры» ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет». Объектом исследования послужили сеголетки красной тиляпии (гибрид альбиносных самок мозамбикской и самцов нильской тиляпии), сеголетки карпа и сеголетки клариевого сома.

В качестве новых компонентов в производственных комбикормах использовали белковый концентрат «Пановит», производства АО «ДУКС-Биотех». Готовые комбикорма измельчали в дробилке и рассеивали в соответствии с необходимым размером крупки, который устанавливали в

соответствии с массой выращиваемой рыбы. При оценке влияния кормов на статус выращенных рыб применяли комплекс рыбоводно-биологических и физиолого-биохимических методов [3].

В ходе эксперимента выживаемость в аквариумах с красной тилляпией была 100%. Лучшие и статистически достоверные показатели по результатам выращивания получены для групп опытных рыб, потреблявших корма с заменой рыбной муки на белковый концентрат «Пановит» (табл. 1).

Таблица 1 - Рыбоводно-биологические показатели выращивания тилляпии на опытных комбикормах

Показатели	Варианты опыта			
	Контроль	Вариант с 30% заменой	Вариант с 70% заменой	Вариант с 100% заменой
1	2	3	4	5
Масса начальная, г	115,56±2,91	115,56±2,91	115,56±2,91	115,56±2,91
Масса конечная, г	143,28±3,15*	181,0±3,19*	156,2±4,22	149,8±3,41
Абсолютный прирост, г	27,72	65,4	40,64	34,24
Среднесуточный прирост, г	0,92	2,18	1,35	1,14
Среднесуточная скорость роста, %	0,54	1,13	0,76	0,65
Коэффициент массонакопления, ед	0,03	0,06	0,04	0,032
Выживаемость, %	100	100	100	100
Продолжительность эксперимента, сут.	40	40	40	40
Кормовой коэффициент, ед.	1,4	1,3	1,2	1,2

Примечание: * различия достоверны при $p \geq 0,001$

Как видно из таблицы, лучшие показатели прироста продемонстрировали рыбы, потреблявшие комбикорм с 30% -ной заменой рыбной муки на «Пановит». При этом абсолютный прирост был выше, чем в контрольной группе, в 2,36 раза. В группе со 100%-ной заменой он превышал контрольную в 1,2 раза. Среднесуточный прирост и среднесуточная скорость роста в опытных группах также была выше, чем в контрольной.

Кормовой коэффициент, который характеризует эффективность пищеварения и усвояемость корма, в опытных вариантах был выше – в варианте с 30%-ой заменой рыбной муки – на 0,2 ед, в 70 и 100% - ных заменах – на 0,1 ед, чем в контрольной. Таким образом, показатели роста свидетельствуют о

положительном влиянии на молодь тилапии замену рыбной муки на белковый концентрат «Пановит».

На следующем этапе исследований была проведена аналогичная серия экспериментов на сеголетках карпа. Основные показатели, полученные в ходе выращивания, представлены в таблице 2.

Как видно из таблицы, результаты, полученные для опытных групп с 30 и 70% -ной заменой рыбной муки на белковый концентрат «Пановит» достоверно показывают увеличение показателей прироста и стопроцентную выживаемость. Так, отличие абсолютного прироста самой лучшей опытной группы (70% - ная замена), выше контрольной – на 5,66 г, а среднесуточная скорость роста превышает на 0,25%. Также в опытных группах отмечено снижение кормовых затрат: при 30 и 70% -ных заменах рыбной муки в рецептуре кормовой коэффициент снижается на 0,5 ед. Однако 100% - ная замена снизила этот показатель только на 0,1 ед.

Таблица 2 - Рыбоводно-биологические показатели выращивания карпа на опытных комбикормах

Показатели	Варианты опыта			
	Контроль	Вариант с 30% заменой	Вариант с 70% заменой	Вариант с 100% заменой
Масса начальная, г	20,75±0,46	20,75±0,46	20,75±0,46	20,75±0,46
Масса конечная, г	65,71±1,34	69,13±3,11	71,94±2,71	66,9±2,59
Длина начальная, см	10,9±0,96	10,9±0,92	10,9±0,54	10,9±0,88
Длина конечная, см	12,3±0,97	14,8±0,56	14,9±0,63	13,1±0,93
Абсолютный прирост, г	45,35	48,38	51,19	46,15
Среднесуточный прирост, г	1,51	1,61	1,71	1,54
Среднесуточная скорость роста, %	3,94	4,05	4,19	3,94
Коэффициент массонакопления, ед.	0,128	0,133	0,138	0,128
Кормовой коэффициент	1,9	1,4	1,4	1,8
Выживаемость, %	100	100	100	100
Продолжительность эксперимента, сут.	30	30	30	30

Примечание: * различия достоверны при $p \geq 0,001$

При дальнейшем изучении замены рыбной муки на белковый концентрат «Пановит» в кормах для клариевого сома были получены результаты, представленные в таблице 3.

Таблица 3 - Рыбоводно-биологические показатели выращивания клариевых сомов на опытных комбикормах

Показатели	Варианты опыта			
	Контроль	Вариант с 30% заменой	Вариант с 70% заменой	Вариант с 100% заменой
Масса начальная, г	174,4±1,46	174,4±1,46	174,4±1,46	174,4±1,46
Масса конечная, г	304,8±2,94	332,5±13,16	373±21,76	357,7±25,78
Длина начальная, см	25,05±0,64	25,05±0,64	25,05±0,64	25,05±0,64
Длина конечная, см	30,03±0,97	31,5±0,62	32,45±0,5	31,55±0,88
Абсолютный прирост, г	130,4	158,1	214,9	183,3
Среднесуточный прирост, г	3,26	3,95	5,37	4,58
Среднесуточная скорость роста, %	1,41	1,63	1,92	1,81
Коэффициент массонакопления, ед	0,08	0,098	0,117	0,11
Выживаемость, %	100	100	100	100
Продолжительность эксперимента, сут.	40	40	40	40
Кормовой коэффициент, ед.	1,5	1,4	1,2	1,2

По результатам полученных данных было установлено, что лучшие показатели роста характерны для опытных групп с 70% и 100- ной заменой рыбной муки на белковый концентрат «Пановит». Показатели роста этих двух групп достоверно не отличались. Снижение весового роста у сомов наблюдалось в двух группах с 30-ной заменой рыбной муки в рецептуре корма и контрольной. Так, абсолютный прирост при кормлении контрольным кормом снизился практически в 1,65 раза по сравнению с лучшим вариантом – 70% заменой. Выживаемость во всех группах за все время выращивания в бассейнах была 100%. Усвоение корма шло лучше в группе с 70%- и 100%- ной заменой, т.к. затраты на прирост массы составили 1,2 ед. корма, в то время как в контрольной группе – 1,5 ед.

В ходе проведенных исследований белкового концентрата «Пановит» было установлено что, в целом, введение в состав продукционных комбикормов данного продукта оказывает положительное действие на комплекс рыбоводно-биологических показателей при выращивании в промышленных условиях: абсолютный и относительный приросты, среднесуточную скорость роста,

коэффициент массонакопления, снижение кормовых затрат и сохранение высокой выживаемости.

Список литературы

1. Глухих С. Гаприн. Забытая биотехнология кормопроизводства – на службу продовольственной безопасности / [URL:https://sergeyglukhikh.jimdo.com](https://sergeyglukhikh.jimdo.com) (Дата обращения 21.09.2017)
2. Любинская Т.В., Орлова В.С., Любинский В.С. Получение кормового белка из биогаза полигона ТБО / Т.В. Любинская, В.С. Орлова, В.С. Любинский. Вестник РУДН, серия Экология и безопасность жизнедеятельности, 2013, № 2. – С. 100-104.
3. Пономарев С.В. Технологии выращивания и кормления объектов аквакультуры юга России / С.В. Пономарев, Е.А. Гамыгин, С.И. Никоноров, Е.Н. Пономарева, Ю.Н. Грозеску, А.А. Бахарева. - Астрахань: «Нова плюс», 2002.- 264 с.

**КОМПЛЕКСНЫЙ ПЛАН НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ –
ПЛАТФОРМА К НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ
РАЗВИТИЯ АКВАКУЛЬТУРЫ РОССИИ**

Пономарева Е.Н.¹, Осьмакова А.Г.².

¹Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
«Федеральный исследовательский центр Южный научный центр Российской
академии наук (ЮНЦ РАН) kafavb@mail.ru

²Федеральный исследовательский центр «Фундаментальные основы
биотехнологии» Российской академии наук, Технологическая платформа
«БИОТЕХ-2030» a.osmakova@biotech2030.ru

**A COMPREHENSIVE PLAN OF SCIENTIFIC RESEARCH PLATFORM TO
THE SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT OF
AQUACULTURE IN RUSSIA**

Ponomareva E.N., Osmakova A.G.

Резюме: В публикации представлены перспективы кооперации и объединения усилий фундаментальной российской науки, исследований прикладных отраслевых институтов рыбохозяйственного комплекса страны, вузовской науки и бизнес сообщества согласно стратегии научно-технологического развития Российской Федерации. Показано, что развитие аквакультуры возможно в случае её индустриализации и интеграции в нее актуальных научных и технологических решений, разработанных в результате реализации Комплексного плана научных исследований (КПНИ).

Ключевые слова: фундаментальные и прикладные научные исследования, развитие аквакультуры, комплексный план

Abstract: the paper presents the prospects of cooperation and unification of efforts of fundamental Russian science, research of applied branch institutes of fishery complex of the country, university science and business community according to the strategy of scientific and technological development of the Russian Federation. It is shown that the development of aquaculture is possible in the case of its industrialization and integration of relevant scientific and technological solutions developed as a result of the implementation of the Comprehensive plan of scientific research (CPSR).

Key words: fundamental and applied scientific research, aquaculture development, complex plan

Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации,

утвержденная Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. N 642, определяет в качестве приоритетов научно-технологического развития Российской Федерации на ближайшие 10 - 15 лет направления, которые позволят получить научные и научно-технические результаты и создать технологии, являющиеся основой инновационного развития внутреннего рынка продуктов и услуг и устойчивого положения России на внешнем рынке. Такие направления должны обеспечить переход к высокопродуктивному и экологически чистому агро- и аквахозяйству, создание безопасных и качественных, в том числе функциональных продуктов питания [1].

Аквакультура – крайне динамично развивающаяся отрасль, включающая в себя воспроизводство, выращивание и переработку гидробионтов. Развитие индустриальной аквакультуры становится особенно актуальным с учетом того, что уловы океанической рыбы и других морепродуктов сокращаются, а рыбные запасы внутренних водоемов находятся в критическом состоянии и поддерживаются в основном за счет искусственного воспроизводства [2].

Единственным надежным источником увеличения объемов пищевой рыбопродукции является аквакультура. Бурное развитие направлений, связанных с искусственным выращиванием водных биоресурсов началось в 70-80-х годах XX столетия. С того времени общие объемы ежегодно получаемой рыбопродукции возросли почти в 10 раз. Такой бурный рост обусловлен разработкой технологий промышленного культивирования ценных промысловых объектов, обеспечивавших весьма приемлемые экономические показатели. Можно отметить, что себестоимость искусственного производства одной тонны рыбопродукции в пересчете на единицу белка меньше себестоимости мяса крупного рогатого скота в 2,6 раза, свиней – в 2,4 раза, а птицы – в 1,5 раза. При этом стоимость выловленной рыбы выше стоимости мяса [3].

На сегодняшний день, очевидно, что потенциал интенсификации отрасли далеко не исчерпан, а компаний-лидеров, способных предложить комплексные законченные технологические решения (по аналогии с COBB в птицеводстве, BIG DUTCHMAN в животноводстве) с индустриально воспроизводимыми показателями эффективности в мире нет.

Требуемое интенсивное развитие аквакультуры возможно лишь в случае её индустриализации и интеграции в нее актуальных научных и технологических решений – как в части воспроизводства, кормления и содержания, так и в части переработки. Промышленное культивирование рыбы должно строиться на тех же принципах, что и выращивание цыплят-бройлеров индустриальных птичниках. Только такой подход позволит уйти от кустарных хозяйств и создать современную высокотехнологичную рыбную отрасль.

В рамках развития современной аквакультуры глобальный

технологический прорыв может быть обеспечен за счет развития следующих направлений:

- селекция объектов аквакультуры с использованием геномных методов и биоинформатики;
- замкнутые системы промышленной аквакультуры;
- комплексные технологии глубокой переработки гидробионтов;
- альтернативные источники сырья для кормопроизводства;
- системы комплексной пастбищной, прудовой, мульти-трофической и рециркулятивной аквакультуры;
- альготехнологии для аквакультуры;
- системы интеллектуального, адаптивного кормления рыбы;
- корма для различных объектов аквакультуры.

Для кооперационного взаимодействия науки и промышленности, и доведения научных разработок до производства, выведение на рынок продуктов питания ФАНО России, Южный научный центр РАН, Федеральный исследовательский центр «Фундаментальные основы биотехнологии» и Технологическая платформа «БИОТЕХ-2030» явились инициаторами разработки общего КПНИ (Комплексного плана научных исследований).

КПНИ направлен на концентрацию и объединение усилий фундаментальной российской науки, исследований прикладных отраслевых институтов рыбохозяйственного комплекса страны и бизнес сообщества.

Привлечение молодого кадрового звена к выполнению научных исследований позволит в дальнейшем сформировать человеческий капитал, способный управлять научно-технологическими процессами в аквакультуре, обеспечивающими выпуск высокоэффективных технологий, отвечающих требованиям стандартов мирового рынка.

Привлечение Вузовской науки является важнейшей составляющей программы КПНИ, что позволит студентам, обучающимся по направлению подготовки 35.03.08 - «Водные биоресурсы и аквакультура» под руководством ведущих преподавателей принимать участие в профильных научных исследованиях.

Продовольственная независимость в условиях санкций требует наладить промышленное рыбное хозяйство, поднять уровень производства высококачественной продукции аквакультуры и биотехнологии приблизить к мировому уровню.

Цель КПНИ - разработка биотехнологий аквакультуры для обеспечения стабильного роста производства ценной, в первую очередь, пищевой продукции, для достижения продовольственной независимости за счет развития технологий ускоренного воспроизводства аквакультуры и глобального повышения эффективности рыбохозяйственного комплекса.

Задачи КПНИ:

- создание условий для технологического прогресса производства продукции аквакультуры на основе фундаментальных и прикладных научных исследований и отечественных разработок;
- создание инновационных биотехнологий производства продукции пресноводной и морской аквакультуры, высококачественного племенного материала, высокопродуктивных маточных стад различных видов рыб и других гидробионтов на основе методов современной селекции и генетики;
- создание современных методов диагностики заболеваний объектов аквакультуры, их своевременного выявления и профилактики;
- создание технологий производства высококачественных кормов для аквакультуры страны на основе нового кормового сырья и лекарственных средств для ветеринарии;
- создание технологии глубокого сохранения генетического материала репродуктивных клеток рыб и других гидробионтов для создания ядра генофонда используемого для целей инновационной аквакультуры;
- создание современных технологий производства, переработки и хранения продукции аквакультуры и разработка современных методов контроля качества продукции и экспертизы генетического материала.
- создание технологий полной утилизации отходов рыбного хозяйства, а также глубокой переработки объектов аквакультуры с получением ценных природных соединений как сырья для различных потребительских рынков;
- разработка технологий экологического мониторинга и эффективной ремедиации водных бассейнов;
- разработка инженерных решений для содержания и выращивания существующих и перспективных объектов аквакультуры для повышения эффективности промышленного рыбоводства.

Целевые индикаторы КПНИ:

- уровень научного и технологического обеспечения для реализации целей и задач;
- уровень инновационной активности по направлениям плана;
- уровень привлекаемой молодежи (магистров и аспирантов) к реализации целей и задач;
- уровень привлекаемых молодых ученых (кандидатов и докторов наук) к реализации КПНИ.

В настоящее время к комплексному плану научных исследований сформировано несколько основных направлений.

Направление 1. Воспроизводство водных биоресурсов, восстановление биоресурсов методами аквакультуры содержит блоки, которые включают оценку

состояния искусственного воспроизводства биологических ресурсов и его влияние на биоразнообразие водных экосистем (пресноводные, морские); биотехнологии аквакультуры для целей воспроизводства водных биологических ресурсов; методы адаптации искусственно выращенных гидробионтов (личинки, молодь) к условиям естественной среды, физиологическое тестирование.

Направление 2. Фундаментальные основы биотехнологий аквакультуры, практика внедрения содержит блоки, которые включают разработки биотехнологий индустриальной аквакультуры; биотехнологии марикультуры, методы и технологии выращивания объектов аквакультуры (рыба, гидробионты) в управляемых системах; методы культивирования гидробионтов для медицинских и косметических целей; современные методы борьбы с заболеваниями объектов аквакультуры (профилактика и лечение). Разработка новых лекарственных препаратов для лечения объектов аквакультуры.

Направление 3. Генетические методы и современная селекция в аквакультуре содержит блоки, которые включают биотехнологии на основе современной генетики и селекции в аквакультуре (новые породы, кроссы, учет и классификация); методы формирования высокопродуктивных маточных стад объектов аквакультуры; криотехнологии для сохранения водных биоресурсов и объектов аквакультуры.

Направление 4. Перспективные методы и технические средства, корма содержит блоки, которые включают разработку новых технических средств современной аквакультуры, высокотехнологичные системы; разработку новых технологий кормового белка; альгобиотехнологии, получение биопродукции для обеспечения технологий аквакультуры (корма, кормовые объекты); методы и технологии переработки объектов аквакультуры для получения высококачественной продукции.

Разрабатываются направления по эколого - экономическим оценкам биотехнологий в аквакультуре, и оценке влияния аквакультуры на состояние водных биологических ресурсов и окружающей среды.

КПНИ выполняется институтами ФАНО России (Федеральное агентство научных организаций), которые могут для внедрения и апробации своих исследований проводить исследования совместно с отраслевыми институтами Федерального агентства по рыболовству и частными компаниями (предприятиями), занимающимися аквакультурой.

Такая кооперация позволит создать фундаментальную научную платформу к технологическому обеспечению аквакультуры.

Список литературы

1. 1 Портал "Стратегия научно-технологического развития России // <http://sntr-rf.ru/events/strategiya-nauchno-tehnologicheskogo-razvitiya-rossii-do-2035-goda-utverzhdena-ukazom-prezidenta-rf>
2. Matishov G.G., Ponomareva E.N. Intensive biotechnologies and new technical facilities for aquaculture of the South of Russia // International conference and exposition «Aquaculture Europe 2016», September 20-23, 2016, Edinburg, Scotland, P. 629-630.
3. Матишов Г.Г., Пономарева Е.Н., Казарникова А.В., Ильина Л.П., Григорьев В.А., Соколова Т.А., Коваленко М.В., Металлов Г.Ф. Интегрированное выращивание рыбы и растений в модульной установке замкнутого водоснабжения.// Рыбное хозяйство. 2017. № 1. С. 61-65 (WoS).

БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ И РАЗМЕЩЕНИЕ ЖИВОТНОВОДСТВА В ПОРЕФОРМЕННЫЙ ПЕРИОД

Прибыткова И.И.

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт экономики организации
агропромышленного комплекса Центрально-Черноземного района»,
г. Воронеж, Российская Федерация, monitoringr@mail.ru

BIOLOGICAL RESOURCES AND LIVESTOCK BREEDING IN THE POST- REFORM PERIOD

Pribytkova I.I.

Резюме: В статье говорится об эффективном размещении продукции животноводства и повышения качества продукции на основе ресурсосберегающих технологий. Развитие производства продукции животноводства во многом связана с рациональным размещением их производства по природным зонам и районам, а также внутри их.

Ключевые слова: Биологические ресурсы, экологическое сельское хозяйство, размещение, сельскохозяйственные животные

Summary: The article deals with the effective placement of livestock products and improving the quality of products based on resource-saving technologies. The development of livestock production is largely related to the rational placement of their production by natural zones and areas, as well as within them.

Key words: Biological resources, ecological agriculture, accommodation, farm animals

Устойчивое сельское хозяйство является долгосрочным процессом производства безопасных продуктов питания и сохранения невозобновимых ресурсов, а также это производство высококачественной пищи и другой сельскохозяйственной продукции.

Биологические ресурсы это источники получения необходимых людям материальных и духовных благ. К ним относятся и ресурсы животного и растительного мира.

Экологическое сельское хозяйство – это система ведения сельского хозяйства, которая активизирует природные, производственные механизмы, путем использования натуральных средств, сохраняет высокое биологическое качество сельскохозяйственной продукции.

Обеспечение населения ЦЧР натуральными биологически чистыми продуктами животноводства на основе пропорционального развития всех частей мясомолочного подкомплекса тесно связано с совершенствованием

его территориально-отраслевого размещения. Территориальная специализация является одним из важнейших резервов роста эффективности функционирования АПК в целом и отраслей животноводства сельского хозяйства в частности.

В разных областях ЦЧР природные и экономические условия имеют свои особенности. В одних районах эти условия благоприятны, например, для разведения молочного скота, а других – свиней, в третьих – овец и коз. Наличие благоприятных природных условий, земельных ресурсов создает хорошие предпосылки для рационального размещения и специализации агропромышленного производства.

Однако территориальная специализация сельскохозяйственного производства не является постоянной. В различных условиях хозяйствования с развитием и дальнейшей специализацией отдельных производств, созданием новых промышленных центров, расширением и совершенствованием транспортных связей, техники, технологии и т.п. развивается и видоизменяется отраслевая структура конкретного региона, каждого предприятия.

Обязательным условием решения проблемы рационального размещения и специализации сельскохозяйственного производства, в том числе и подотраслей животноводства является учет сложившейся отраслевой структуры сельского хозяйства регионов.

Разработке прогноза научно обоснованной территориально-отраслевой организации животноводства должны предшествовать этап выявления территории современного размещения производства основных видов животноводческой продукции в ЦЧР. В связи с этим необходимо изучить изменения в численности поголовья скота и птицы и дать оценку сдвигов в размещении животноводческой продукции в ЦЧР за годы реформ [1].

Одной из главных особенностей в развитии животноводства в 90-е годы XX века в нашей стране и регионах стало то, что оно перестало быть ведущей отраслью сельского хозяйства. Причем темпы снижения производства животноводческой продукции заметно превышали аналогичный показатель по растениеводству.

К 1990 году ЦЧР располагал крупным поголовьем животных и птицы, содержащемся во всех сельскохозяйственных предприятиях и в личных подсобных хозяйствах населения. В дореформенный период отрасли животноводства в ЦЧР играли заметно большую роль, чем в настоящее время. В этой связи в большинстве административных районов ЦЧР было развито крупное кормопроизводство.

Современный анализ показал, что за годы реформ произошло беспрецедентное сокращение поголовья животных в регионе. Необходимо отметить, что спад численности поголовья скота в ЦЧР имел место уже в 80-е

годы прошлого столетия, кроме поголовья птицы, но он был незначительным. Стремительный спад начался с начала 1990-х годов.

Решающую негативную роль в падении численности поголовья животных, производства животноводческой продукции и отрасли в целом в глубоком кризисе сыграли непродуманные до конца реформы колхозно-совхозной системы аграрного производства, убыточность большинства видов животноводческой продукции из-за низких цен реализации, которые не возмещали затраты сельхозпроизводителям на ее производство. Себестоимость продукции стремительно росла в связи с неконтролируемым государством увеличением цен на материально-технические ресурсы, такие как электроэнергия, топливо, корма, машины и оборудование, запасные части, а также повышение трудоемкости подотраслей животноводства.

В последние десятилетие в ЦЧР происходит восстановление животноводства, преимущественно за счет крупного промышленного типа предприятий, которые в большинстве своем стремятся получить максимальный экономический эффект в короткие сроки. Поэтому такие сельхозтоваропроизводители стремятся сконцентрировать свои материальные, финансовые ресурсы на экономически выгодных («скоростных») подотраслях животноводства – свиноводстве и птицеводстве.

Одной из важных причин сокращения поголовья КРС в регионе стало также то, что производство кормовых культур стало нерентабельным, а доля естественных пастбищ и сенокосов в структуре сельскохозяйственных угодий была небольшой. Следует подчеркнуть, что в животноводстве нет быстрой отдачи вложенных ресурсов, поскольку воспроизводство стада КРС требует значительно больших инвестиционных затрат, времени, кормов на единицу продукции, что в совокупности стало факторами свертывания этой подотрасли животноводства в сельскохозяйственных предприятиях региона.

Скотоводство – одна из значимых отраслей животноводства, она включает в себя мясное и молочное направления. Разведение крупного рогатого скота представляет большой экономический интерес, так как от него получают самые ценные и востребованные продукты питания. В дореформенный период скотоводство было главной отраслью сельского хозяйства. На него в 1990 году в Воронежской области приходилось более 52% всех трудозатрат аграрного производства. Поэтому наращивание поголовья КРС позволяет увеличивать не только занятость сельского населения, но и снижать зависимость от импорта мяса говядины и сухого молока, что направлено на повышение экономической и продовольственной безопасности страны и регионов.

В последние годы во всех областях (кроме Воронежской области) продолжается уменьшение поголовья КРС и коров.

Создание в последнее десятилетие животноводческо-промышленных комплексов, ставших частью агрохолдингов, как новой формы организации, размещения и развития животноводства, начавшееся в условиях функционирования рыночных отношений в аграрном секторе, характеризовалось углублением специализации и ростом концентрации производства животноводческой продукции.

Одна из самых «скоростных» отраслей животноводства – птицеводство. Продукция этой отрасли, как и свиноводства, также отличается высокой продуктивностью, калорийностью и коротким сроком ее получения.

Птицеводство развито практически во всех областях ЦЧР. Предприятия этой отрасли обычно тяготеют к густонаселенным и промышленным центрам, а также к территориям зернопроизводства и местам его переработки.

Овцеводство ЦЧР является важной составной частью животноводческой отрасли, которое играет важную роль в обеспечении потребностей региона в специфических видах сырья и продуктах питания. В условиях формирования рыночных отношений в ЦЧР наибольший урон был нанесен именно овцеводству.

Основное поголовье скота и птицы в настоящее время сосредоточено в сельскохозяйственных предприятиях. Только большая часть поголовья овец и коз (свыше 80%) находится в хозяйствах населения.

Спад поголовья скота и птицы в 1990-2016 годы имел место и в хозяйствах населения, но он был меньшим, чем у других категорий хозяйств. В крестьянских (фермерских) хозяйствах содержится незначительное поголовье животных и птицы, хотя их доля медленно повышается. Прямым следствием уменьшения численности КРС и коров, явилось снижение производства молока, которое не удалось компенсировать ростом удоев, несмотря на то, что он был значительным.

Сельскохозяйственные предприятия в 90-е годы не смогли обеспечить сохранение поголовья скота и птицы из-за убыточности производства почти всех видов животноводческой продукции. Действовавшая в то время система налоговых и финансово-кредитных отношений, неэквивалентность обмена между сельским хозяйством, промышленностью и обслуживающими отраслями не обеспечивала накопление хозяйствами собственных средств, необходимых не только для расширенного, но даже для простого воспроизводства животноводческой продукции. Существенное повышение доли хозяйств населения в производстве мяса, молока, яиц было достигнуто без инвестиций со стороны государства, исключительно за счет средств и труда самого населения. Кроме того, благодаря этой категории хозяйств удалось удержать производство животноводческой продукции от катастрофического падения в период реорганизации сельскохозяйственных предприятий общественного сектора и становления новых форм хозяйствования.

Поэтому увеличение поголовья скота хозяйств населения, с одной стороны можно считать положительной тенденцией, которая в определенной мере снизила остроту дефицита животноводческой продукции, а с другой, эта самообеспеченность характеризует возврат к низкоэффективному, основанном на ручном труде производству. Однако переходный период к рыночным отношениям показал, что хозяйства населения имеют в настоящее время важное значение в производстве животноводческой продукции, но они также нуждаются в поддержке государства, которое в последние годы уже стало предоставлять хозяйствам населения льготные кредиты, обеспечение доступа их продукции на рынки сбыта и справедливой конкуренции [3].

Развитие и размещение животноводства в ЦЧР в современных условиях характеризуется многообразием организационно-правовых форм собственности и хозяйствования: от личных нетоварных и товарных хозяйств, К(Ф)Х, до сельскохозяйственных организаций традиционного сельского хозяйства (многоотраслевого и специализированного), и крупных специализированных высокотехнологизированных предприятий.

Ускоренное развитие и размещение животноводства в Воронежской области стало возможным в последние годы благодаря значительным инвестициям в АПК и, особенно в сельское хозяйство.

Одной из наиболее важных и сложных проблем, которую предстоит решить в ближайшей перспективе продовольственного комплекса, является увеличение поголовья скота и птицы, производства продуктов животноводства и повышения качества продукции на основе ресурсосберегающих технологий. В настоящее время в ЦЧР сделан стратегический выбор в пользу крупных, неравных сельскохозяйственных предприятий, способных успешно работать в условиях жесткой конкуренции. Отличительной чертой промышленного размещения производства свинины и птицы является рентабельность конечного продукта, их конкурентоспособности на внутреннем и внешнем рынках. Эффективность развития производства продукции животноводства во многом связана с рациональным размещением их производства по природным зонам и районам, а также внутри их.

Список литературы

1. Печеневский В.Ф. Системный подход к рациональному размещению сельскохозяйственного производства на основе территориально-отраслевого разделения труда в регионе / Печеневский В.Ф. // Островские чтения. 2015. № 1. С. 436-441.
2. Прогноз развития и размещения сельскохозяйственного производства Воронежской области до 2030 года/В.Г. Закшевский, В.Ф. Печеневский и др. - Воронеж: Изд-во ФГБНУ НИИЭОАПК ЦЧР России, 2014. -38 с.
3. Разработать прогноз размещения и развития производства основных видов продукции животноводства в ЦЧР // В.Ф. Печеневский, У.Ф. Гулиева, И.И. Прибыткова и др. Воронеж: ФГБНУ НИИЭОАПК ЦЧР России. – 2017.

УДК 930.85

**СОЦИАЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО
РАЗВИТИЯ В ДОКЛАДЕ Э. ВАЙЦЕККЕРА И А. ВИЙКМАНА
РИМСКОМУ КЛУБУ (2018 г.)**

Провадкин Г.Г.

Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Институт социального образования», iso@npioc.vrn.ru

**SOCIAL MECHANISMS OF MAINTENANCE OF THE SUSTAINABLE
DEVELOPMENT IN REPORT E. VON WEIZSAECKER AND A. WIJKMAN
TO THE ROMAN CLUB (2018)**

Provadkin G.G.

***Резюме:** Рассмотрены социальные механизмы обеспечения устойчивого развития цивилизации.*

***Ключевые слова:** Устойчивое развитие, Римский клуб*

***The resume:** social mechanisms of maintenance of a sustainable development of a civilisation are considered.*

***Keywords:** the Sustainable development, the Roman club*

Весной 2018 года исполняется 50 лет Римскому клубу, как показывает прошедшее время, своевременно объединившему представителей мировой политической, финансовой, культурной и научной элиты для изучения соразвития современной цивилизации и биосферы, пропаганде необходимости гармонизировать отношения человека и окружающей природной среды.

Одной из главных средств Римского клуба привлечь внимание мировой общественности к глобальным проблемам изначально стало представление своих докладов. Всего за время существования Римского клуба на суд общественности было представлено более 40 докладов. Уже первый такой доклад «Пределы Роста» [1], выдвинул Римский клуб и команду авторов этого опередившего своё время исследования, в центр мирового общественного внимания. Доклад «Пределы роста» стал шоком для мира, в значительной степени ещё не сознававшего долгосрочные эффекты неуправляемого роста потребления природных ресурсов, который сейчас принято называть человеческим экологическим следом. Aurelio Ressei, основатель и затем президент Римского клуба, видел предназначение клуба в обращении к комплексу проблем в развитии человечества, которые проистекали из последствий желания человечества к бесконечному росту на конечной планете.

Конечно, сегодняшние компьютерные модели намного совершеннее, чем модель World3, которую использовала команда авторов «Пределов роста». Но

главный посыл «Пределов роста» актуален сегодня так же, как это было в 1972 году. Мир сегодня сталкивается со многими из трудностей, которые прогнозировались в 1970-ых: климатические изменения, дефицит плодородных земель и снижение биоразнообразия. Кроме того, социальная ситуация в мире остается неудовлетворительной: с приблизительно четырьмя миллиардами людей, живущими в весьма сложных экономических условиях или угрожаемыми естественным бедствиями или войнами.

Одновременно современное общество приобрело необходимые экономические богатства, научное знание, и технологические возможности, чтобы осуществить большинство преобразований, которые предлагались в «Пределах роста» для создания устойчивого мира.

Важным вкладом «Римского клуба» в поиск решения глобальных проблем цивилизации стала публикация в 1991 году доклада Александра King и Бертраном Schneider «Первая глобальная революция» [2]. А.Кинг и Б.Шнайдер, поняли, что конец Холодной войны открыл огромные новые возможности, которые могли привести к мирному и процветающему миру. Эта оптимистическая книга вернула Римский клуб в центр внимания мировой общественности, хотя меньше, чем «Пределы роста» в своё время.

По мнению руководства Римского клуба, современный мир находится снова в критической ситуации. Имеется насущная потребность в принципиально новой концепции развития. Эта необходимость была реализована в новом докладе Римскому клубу «Come On! Капитализм, близорукость, население и разрушение планеты», подготовленного двумя президентами Клуба — Эрнстом Вайцеккером и Андерсом Вейкманом, при участии тридцати четырёх других членов клуба [3]. Важность исследования и его выводов подчеркивается тем, что это всего второй за 50 лет существования клуба доклад, выражающий консолидированную позицию Римского клуба [3, VI].

По мнению авторов, для преодоления кризиса развития цивилизации особенно важно пересмотреть сами философские основы развития мира. В этой связи должны быть пересмотрены идеалы материального эгоизма, который в настоящее время является самым сильным мотивом в мире. Центральной проблемой является преодоление кризиса ценностей. Время для этого настало. радикально изменить сознание людей аналогично тому, как это было сделано в эпоху Просвещения.

Авторы доклада пришли к однозначному выводу о безальтернативности радикального пересмотра базовых основ парадигмы развития нашей цивилизации. В связи с этим они открыто критикуют систему современного капитализма за его неспособность разрешить проблемы развития в условиях ограниченности глобальных ресурсов [3, с.70-71]. Авторы доклада призывают отказаться от финансовых спекуляций, приземленного потребительского

материализма и упрощенного понимания мира, призывают к созданию механизмов перехода к альтернативной экономике, «новому Просвещению», духовно-нравственному мировоззрению, холистической планетарной цивилизации.

Авторы доклада декларируют, что их основная идея базируется на концепции «полного мира», выдвинутой американским экономистом и экологом Германом Дэйли [3, с.70]. Если в предшествующие эпохи цивилизация эволюционировала в условиях «пустого мира», в котором было много все еще неисследованных территорий и неразведанных ресурсов. Современные господствующие религии, обычаи, политические идеологии, социальные институты, формулы мышления все ещё основываются на бывших долгое время успешными стратегиях выживания в тогдашнем ресурсоизбыточном «пустом мире». Однако в XX веке человечество вышло за ресурсные границы «пустого мира» и таким образом он превратился в «полный мир». При этом человечеству еще нужно понять и принять, что если и оно и далее будет продолжать жить по моделям поведения в «пустом мире», то экологическая катастрофа неизбежно грянет уже в обозримом историческом будущем.

Анализируя текущую ситуацию авторы рисуют картину деградации планеты, рост фундаментализм, торжество спекулятивного капитала. егодняшний «кризис не циклический, но усиливающийся. Это не просто экологический кризис, но системный кризис современного капитализма, кризис социальный, политический, культурный, моральный, кризис институтов демократии.

В докладе Римского клуба вполне убедительно показано, что в последней трети XX века индустриальный капитализм выродился финансовый, спекулятивный капитализм. Одним из симптомов этого вырождения стал мировой финансовый кризис 2008-2009 годов, который не привел к оздоровлению капитализма, а лишь еще больше укрепил позиции банковского спекулятивного капитала [3, с.69 -70].

В связи с этим Римский клуб предлагает изменить социальные механизма управления развитием. В т.ч. некоторые из них:

1. От свободных рынков к регулированию в интересах общественного блага [3, с.76].
2. Регулирование движения капиталов в интересах общественного блага [3, с.77].
3. От конкуренции к кооперации в интересах общественного блага [3, с.79].
4. Переход к регенеративной экономике [3, с.101].
5. Переход к регенеративной урбанизации [3, с.127].
6. Изменение статистических показателей развития и успеха в интересах устойчивого развития [3, с.179].

7. Социальный капитал [3, с.181].

8. Глобальное управление социально-экологической эволюцией [3, с.186].

Сразу же после публикации этого юбилейного доклада Римского клуба научная общественность включилась в обсуждение этого выдающегося по своему значению документа, который несомненно внесет большой вклад в поиск пути создания социальных механизмов обеспечения устойчивого развития нашей цивилизации.

Список литературы

1. Медоуз Д.Х. Пределы роста: 30 лет спустя / Д.Х.Медоуз, Й.Рандерс, Д.Л.Медоуз. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. — 358 с.
2. Кинг, Александр и Шнайдер, Берtrand. Первая глобальная революция. Доклад Римского клуба. М.: Прогресс-Пангея, 1991. — 344 с
3. Ernst Ulrich von Weizsaecker, Anders Wijkman, A. Come On! Capitalism, Short-termism, Population and the Destruction of the Planet. A Report to the Club of Rome. — Springer, New York, 2018. — 220 p.

УДК. 639.3: 575.224: 57.577

СЕЛЕКЦИЯ РЫБ НА ИММУННУЮ УСТОЙЧИВОСТЬ

Пронина Г.И.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт ирригационного
рыбоводства», E-mail: lana-vniir@mail.ru

FISHBREEDINGFORIMMUNERESISTANCE

Pronina G.I.

Резюме. Показаны возможности повышения иммунной устойчивости рыб путем селекции. Выявлены физиологические особенности устойчивых к краснухе пород карпа. Эти породы отличаются более высоким уровнем метаболизма (по содержанию мочевой кислоты, активности ферментов: щелочной фосфатазы, креатинкиназы), меньшей долей нейтрофилов в общем количестве лейкоцитов, но большей активностью их кислороднезависимых механизмов фагоцитоза (по среднему цитохимическому коэффициенту содержания лизосомального катионного белка). Даны рекомендации по сохранению и совершенствованию изучаемых пород.

Ключевые слова: селекция, иммунная устойчивость, гематологические показатели, лейкограмма, биохимические показатели, лизосомальный катионный белок

Summary. The possibilities of increasing the immune resistance of the fish through breeding. Physiological features of resistant to rubella carp breeds are revealed. These rocks are characterized by a higher level of metabolism (the content of uric acid, enzyme activity: alkaline phosphatase, creatine kinase), a smaller share of neutrophils in the total number of leukocytes, but greater activity of their oxygen-dependent mechanisms of phagocytosis (the average cytochemical coefficient of lysosomal cationic protein). Recommendations on preservation and improvement of studied breeds are given.

Key words: breeding, immune resistance, hematological indices, leukogram, biochemical indicator, lysosomal cationic protein

Непременное условие эффективной деятельности племенного хозяйства, как репродуктора и поставщика племенного материала для промышленного и сельскохозяйственного рыбоводства, – его благополучие по карантинным инфекционным и инвазионным болезням. Поэтому рыбоводы-зоотехники и ветеринарные врачи-ихтиопатологи должны работать над созданием здоровых стад прудовых рыб на основе проведения комплекса профилактических

мероприятий, направленных на поддержание в прудах оптимальных зооигиенических и экологических условий.

Не менее важная задача стоит и перед селекционерами: выведение пород и линий рыб, обладающих повышенной устойчивостью к заразным болезням и инвазиям. К сожалению, эта работа в племенном рыбоводстве значительно отстает от успехов селекции в растениеводстве и животноводстве. Селекционеры-рыбоводы и ихтиопатологи не вооружены объективными методами контроля, учета и направленного формирования этих качеств у рыб, являющихся объектами селекции.

Естественная невосприимчивость является не только видовым признаком, среди восприимчивых к определенным микробам видов существуют породы, популяции и линии, животных, отличающиеся высокой устойчивостью к данному возбудителю [24]. Устойчивость животных к заболеваниям как правило имеет полигенный тип наследования, то есть обусловлена действием многих генов. Выявление генетического детерминирования некоторых заболеваний создает основу для осуществления селекции на резистентность. Иммунная устойчивость наследуется как доминантный признак, коэффициент наследуемости часто превышает 0,3 [2, 8, 25].

Определенные затруднения в селекции на закрепление резистентности к инфекционным болезням вирусной, бактериальной и грибковой этиологии возникают в связи со способностью чужеродных агентов проявлять большую изменчивость, при которой за короткие отрезки времени один и тот же их вид микроорганизма изменяет наследственность. В результате этого животные, резистентные к одному штамму, оказываются восприимчивыми к вновь возникшему штамму микроорганизма. Селекцию на резистентность животных усложняет и родственное спаривание. Инбридинг приводит к повышению гомозиготности стад и пород, часто вызывает инбредную депрессию, снижает резистентность инбредного потомства, увеличивает распространение в популяции нежелательных рецессивных генов и гомозиготных (часто летальных) генотипов. Несмотря на трудности в селекции на резистентность, получены обнадеживающие результаты по созданию резистентных групп свиней, крупного рогатого скота и птицы [5, 1, 9, 17, 20, 14, 18, 22, 25].

Первой предпосылкой возможности селекции по признаку «устойчивость к заболеванию» является наличие изменчивости по данному признаку среди как domestцированных, так и диких популяций.

Наличие внутривидовой (для диких форм) и внутривидовой (для одомашненных) изменчивости по устойчивости показано для целого ряда заболеваний рыб. Среди лососевых рыб известно большое число резистентных линий. Так, среди 79 линий радужной форели (*Salmo gairdneri*) 10 линий устойчивы к заболеваниям: две – к цератомикозу, три – к бактериальному

заболеванию почек, одна – к фурункулезу, одна – к инфекционному панкреатическому некрозу, три – к заболеваниям вообще [7].

Карп является довольно распространенным видом рыб, широко выращиваемых в рыбоводных хозяйствах страны. Среди большого количества инфекционных болезней карпа краснуха является наиболее контагиозной, приводящей к эпизоотиям и наносящей значительный ущерб хозяйствам. На рыбоводное хозяйство при обнаружении данной инфекции накладывается карантин. Под термином «краснуха» карпа понимается симптомокомплекс, вызванный аэромонадами, псевдомонадами или вирусом весенней виремии карпа [4]. Современные препараты не оказывают должного влияния на профилактику и лечение. В настоящее время применяют антибак, однако он действует на бактериальную микрофлору, в то время как не помогает при болезнях вирусной этиологии. Кроме того, вакцинация рыб практически не разработана. Оптимальным решением в данном случае является проведение селекционных работ. Ангелинская порода – единственная порода карпа, полученная в результате селекции на иммунную устойчивость к краснухе [6, 8].

Для контроля и прогнозирования селекции на иммунную устойчивость требуется выявить физиологические особенности иммуноустойчивых рыб.

Показано, что иммунофизиологические свойства органов и тканей связаны с функционированием биомембран. В отличие от клеточных мембран тканевые образования, участвующие в иммунофизиологической реактивности, названы «макромембранами», учитывая их более сложную структуру и активные клеточные и внеклеточные процессы взаимодействия с патогенами и собственными элементами организма. У карпа в хозяйствах различных зон рыбоводства выявлены антитела к антигенной фракции эндотоксина и к поверхностному антигену *Aeromonas sobria*. Выявлено, что уровень антител к клеточному бактериальному антигену значительно выше, чем к эндотоксину; корреляция между содержанием антител к разным антигенам отсутствует [3, 10, 12, 13].

Цель настоящей работы: Сравнить физиологические параметры разных пород карпа и выявить особенности иммуноустойчивых рыб.

Материалы и методы

Исследования проводились в рыбоводном хозяйстве «Киря» Чувашской республики.

Объектами исследований являлись трехгодовики карпа разных пород (рис. 1). Исследовалось по 15 рыб каждой породы.



А



Б



В



Г

Рисунок 1. Объекты исследования. Породы карпа: А – чувашская чешуйчатая; Б – анишская зеркальная; В – ангелинская чешуйчатая; Г – чешуйчатой и анишской зеркальной пород

По массе тела рыбы всех изучаемых групп достоверно не различались между собой (табл. 1).

Таблица 1 - Размерно-весовые показатели трехгодовиков карпов

Показатели	Чувашская чешуйчатая	Ангелинская чешуйчатая	Анишская зеркальная	Ангелинская зеркальная
Масса тела, кг	1,98±0,05	2,16±0,18	1,84±0,06	2,44±0,28
Длина тела, см	43,9±0,5	46,9±0,5	42,8±0,4	46,8±1,3

Карпы чувашской чешуйчатой и анишской зеркальной пород получены ускоренным методом селекции на продуктивный рост с отбором по уровню сывороточного фермента аланинаминотрансферазы (АЛТ) с контролем по гематологическим показателям [11].

Карпы ангелинской породы прошли длительную селекцию на устойчивость к краснухе на провокационном фоне в рыбхозе «Ангелинский» Краснодарского края. Рыбы были завезены в рыбхоз «Кирия» на стадии личинки.

Все карпы выращивались при сходных условиях в рыбоводных прудах.

Рыбхоз «Ангелинский» благополучно по инфекционным заболеваниям, рыбхоз «Киря» также является благополучным, о чем свидетельствуют ежегодные акты ветеринарно-санитарной проверки, в том числе на аэромоноз и псевдомоноз. А также отрицательный результат профилактического диагностического исследования на весеннюю виремию карпа, проведенного Федеральной службой по ветеринарному и фитосанитарному надзору.

Физиолого-иммунологическая оценка рыб проводилась по гематологическим, биохимическим и иммунологическим показателям (рис. 2).



Рисунок 2. Определяемые физиологические показатели

Лейкоцитарная формула определялась методом дифференциального подсчета в окрашенных по Паппенгейму мазках периферической крови.

Биохимический анализ сыворотки крови проводился на приборе: ChemWellAwarenesTechnology, с использованием реактивов VITAL.

Фагоцитарная активность нейтрофилов рыб определялась согласно принципу G. Astaldi, L. Verga [21] цитохимическим методом с бромфеноловым синим по М.Г. Шубичу [19], адаптированным для гидробионтов Г.И. Прониной [15]. Определялось содержание неферментного катионного белка в лизосомах нейтрофилов периферической крови. По степени фагоцитарной активности исследуемые клетки делились на 4 группы (рис. 3):

- 0 степень – гранулы катионного белка отсутствуют
- 1 степень – единичные гранулы
- 2 степень – гранулы занимают примерно 1/3 цитоплазмы
- 3 степень – гранулы занимают 1/2 цитоплазмы и более

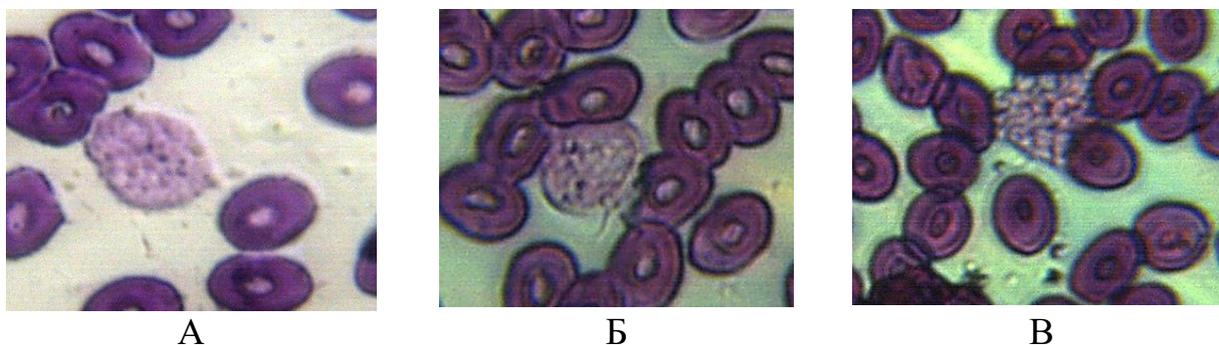


Рисунок 3. Гранулы катионного белка в нейтрофилах крови карпа в реакции с бромфеноловым синим. А и Б – нейтрофилы 2-й степени активности; В – нейтрофил 3 степени активности

Средний цитохимический коэффициент (СЦК) рассчитывали по формуле:

$$\text{СЦК} = (0 \times N_0 + 1 \times N_1 + 2 \times N_2 + 3 \times N_3) / 100,$$

где N_0 , N_1 , N_2 , N_3 — количество нейтрофилов с активностью 0, 1, 2 и 3 балла соответственно.

Математическую обработку цифровых материалов проводили с использованием программы Excel пакета Microsoft Office.

Результаты исследований

Сравнительный анализ показал, что по ряду показателей ангелинские иммуноустойчивые карпы имеют отличия от продуктивных пород.

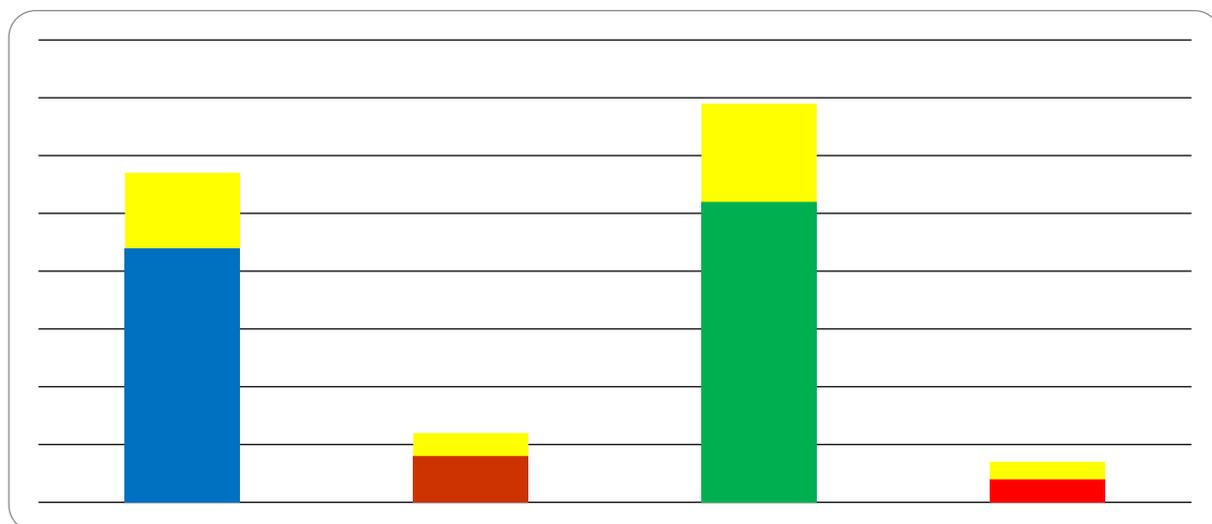
В лейкоцитарной формуле доля нейтрофилов у рыб ангелинской породы достоверно меньшая по сравнению с другими изучаемыми породами за счет незрелых палочкоядерных форм (табл. 2).

Таблица 2 - Лейкограмма и цитохимический индекс трехгодовиков карпов

Показатели	Чувашская чешуйчатая	Ангелинская чешуйчатая	Анишская зеркальная	Ангелинская зеркальная
Лейкоцитарная формула, %				
Промиелоциты	-	0,4±0,3	-	0,4±0,3
Миелоциты	-	0,6±0,4	0,2±0,2	0,6±0,3
Метамиелоциты	5,0±0,8	3,6±1,0	7,4±1,6	3,6±0,6
Палочкоядерные нейтрофилы	4,4±1,3*	0,8±0,4*	5,2±1,7**	0,4±0,3**
Сегментоядерные	3,6±1,4	3,0±0,6	1,8±0,9	2,6±1,0
Всего нейтрофилов	8,0±1,1*	3,8±0,7*	7,0±1,4**	3,0±1,0**
Эозинофилы	0,4±0,3	-	0,2±0,2	-
Базофилы	-	0,2±0,2	0,2±0,2	0,4±0,3
Моноциты	1,6±1,4	5,0±0,6	3,4±0,8	4,2±0,7
Лимфоциты	85,0±1,9	86,4±1,6	81,6±3,1	87,8±1,6
Фагоцитарная активность				
СЦК, ед.	1,65±0,08*	1,93±0,07	1,69±0,05**	1,88±0,06**

Примечание: здесь и далее * - различия достоверны (P<0,05).

Это свидетельствует о лучшей сформированности системы макрофагов крови ангелинских рыб (рис. 4, 5).



Примечание: здесь и далее: значение отклонение +/-

Рисунок 4. Процент палочкоядерных нейтрофилов в лейкограмме трехгодовиков рыб

Именно зрелые сегментоядерные формы нейтрофилов эффективно выполняют функции неспецифической клеточной защиты.

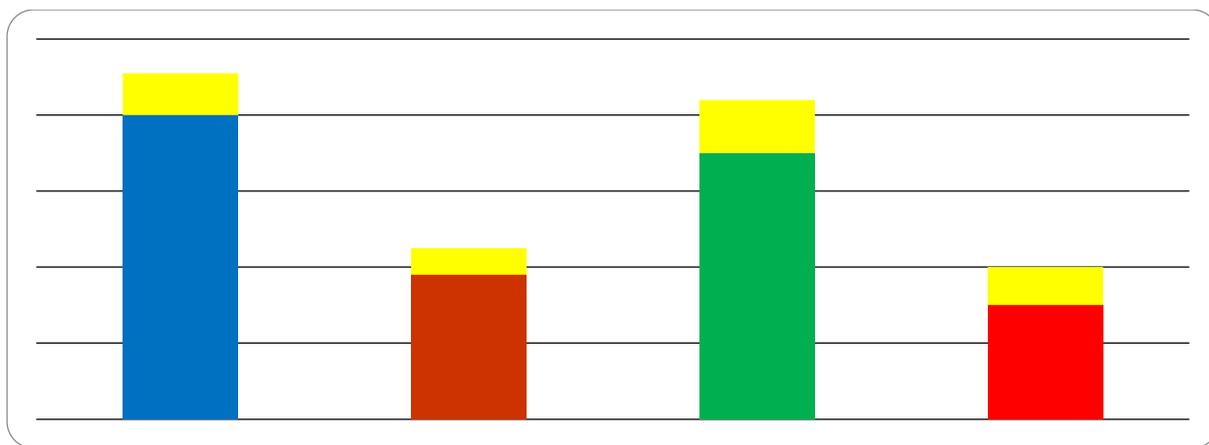


Рисунок 5. Процент нейтрофилов в лейкограмме трехгодовиков рыб

Потенциальная фагоцитарная активность этих клеток (по СЦК содержания неферментного катионного белка в лизосомах) у ангелинских рыб достоверно выше, чем у продуктивных пород (рис. 6).

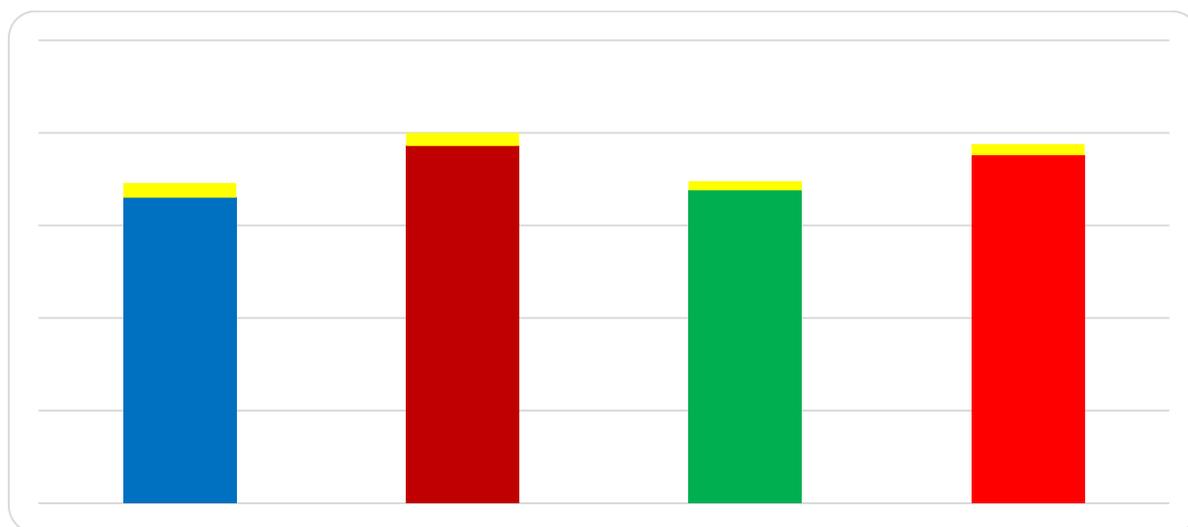


Рисунок 6. СЦК лизосомального катионного белка нейтрофилов трехгодовиков рыб

У ангелинских карпов отмечается высокий уровень аланинаминотрансферазы, что отражает значительный потенциал белкового роста (табл. 3). Отличие достоверно только у чешуйчатых групп. Относительно большие показатели мочевой кислоты, щелочной фосфатазы и амилазы сыворотки крови этих рыб свидетельствует об их интенсивном межточном обмене. Активность креатинкиназы чувашской чешуйчатой и анишской зеркальной пород примерно в два раза повышена по сравнению с одновозрастными ангелинскими карпами. Фермент отражает энергетический обмен в мышцах, и такое увеличение его уровня может быть связано с активацией роста и иммунитета, в связи с этим возможным повреждением клеток

после зимовки. Значения показателя было высоким у всех карпов и вероятно обусловлено особенностями метаболизма рыб (в сравнении с гомойотермными организмами – млекопитающими).

Таблица 3 - Биохимические показатели трехгодовиков карпа

Показатели	Чувашская чешуйчатая	Ангелинская чешуйчатая	Анишская зеркальная	Ангелинская зеркальная
АЛТ, ед/л	43,0±2,7*	63,6±4,3*	45,2±3,7	60,5±10,1
АСТ, ед/л	287±55	230±15	248±20	243±36
Глюкоза, ммоль/л	4,1±1,1	5,4±0,4	4,7±1,5	4,8±1,3
КК, ед/л	4543±237*	2874±339*	4868±495**	2807±493**
Креатинин, мкмоль/л	14,3±2,6	8,9±2,9	17,4±7,5	5,6±4,6
Лактатат, мг/дл	47,9±4,3	56,8±8,2	40,0±10,2	77,5±12,4
Мочевая кислота, мкмоль/л	149±48*	634±166*	113±36**	441±126**
ЩФ, ед/л	30±3*	185±41*	32±12	145±67
Альбумин, г/дл	11,7±1,5	11,2±0,3	14,1±2,1	16,1±3,1
Амилаза, ед/л	24,7±10,8	26,7±7,4	13,4±8,1	42,5±17,2
Мочевина, мг/дл	5,6±1,8	13,6±0,5	10,3±1,5	17,8±3,1
Общий белок, г/л	23,5±2,0	30,8±3,6	27,4±3,1	34,8±6,4
Триглицериды, мг/дл	134±23	134±19	162±34	145±42
Холестерин, мг/дл	148±6	70±3	163±17	85±12

Интенсивность белкового обмена у ангелинских карпов относительно высокая. Так, активность аланинаминотрансферазы (АЛТ) ангелинских трехгодовиков достоверно выше, чем у других исследуемых карпов (рис. 7).

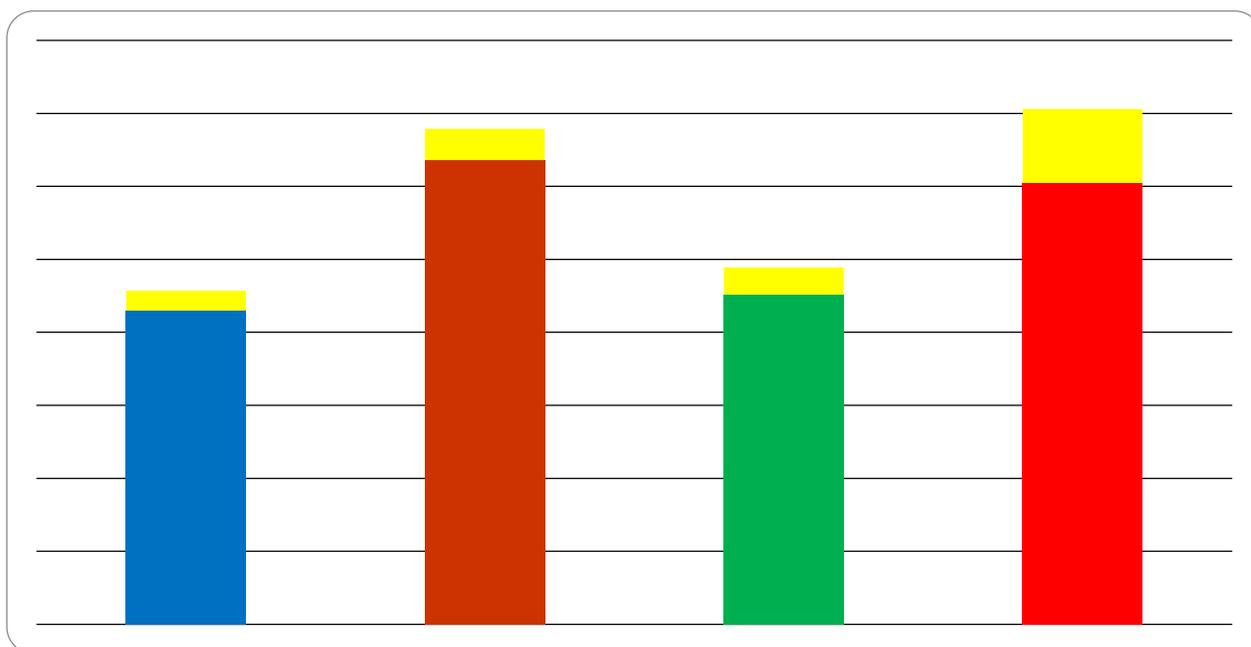


Рисунок 7. Активность АЛТ крови трехгодовиков карпа, ед/л

Все исследуемые показатели не выходили за пределы референтных значений, определенных для соответствующих возрастных категорий рыб.

Таким образом, физиолого-иммунологические исследования трехгодовиков рыб показали высокую дифференциацию нейтрофильных гранулоцитов ангелинских краснухостойчивых карпов по сравнению другими породами: в их лейкограмме более, чем в 5 раз меньшая доля незрелых форм нейтрофилов.

Судя по показателям активности ферментов: АЛТ (в 1,5 раза больше), КК (примерно в 2 раза ниже), содержании мочевой кислоты (в 3,5 раза выше), ангелинские краснухостойчивые карпы обладают высоким уровнем белкового обмена, по сравнению с другими изучаемыми породами.

Потенциальная фагоцитарная активность нейтрофилов трехгодовиков краснухостойчивых карпов выше, чем у одновозрастных продуктивных пород, так как по цитохимической реакции содержание лизосомального катионного белка в нейтрофилах их крови больше на 15-17%.

Ранее я исследовала физиолого-иммунологическое состояние производителей ангелинских краснухостойчивых карпов в сравнительном аспекте. У них также отмечен высокий уровень белкового и липидного обмена. А также большой процент зрелых сегментоядерных форм нейтрофилов в лейкограмме. Катионного белка в их нейтрофилах было ниже, чем у продуктивных пород, что свидетельствует о его расходовании в процессе иммунной защиты [26].

Исходя из вышеизложенного и учитывая значительную инбредность пород, предлагаю использовать иммуностойчивых рыб для совершенствования этих пород.

Нами получен кросс «Порецкий»: реципрокный гибрид анишской зеркальной и ангелинской зеркальной пород. Эмбрионы и личинки кросса обладают высокой выживаемостью по сравнению с кроссами, полученными от скрещивания продуктивных пород [16].

Список литературы

1. Визнер, Э. Ветеринарная патогенетика / Э. Визнер, З. Виллер; М.: Колос, 1979. 128с
2. Винничук, Д.Т. Устойчивость сельскохозяйственных животных к болезням // Селекция сельскохозяйственных животных на устойчивость к болезням, повышение резистентности и продуктивного долголетия. Выпуск 9. М.: ВНИИплем, 1992. С.5-6.
3. Вихман А.А. Системный анализ иммунофизиологической реактивности рыб в условиях аквакультуры // М.: «Экспедитор». 1996. 176 с.

4. Головина Н.А., Стрелков Ю.А., Воронин В.Н., Головин П.П., Евдокимова Е.Б., Юхименко Л.Н. Ихтиопатология. Под ред. Н.А. Головиной, О.Н. Бауэра. Мир, 2003, 448с.
5. Емельянов А.С. Смолина Г.К. Сметанина К.А. Зоотехнические меры борьбы с заболеванием крупного рогатого скота лейкозом // Животноводство, 1966. № 7.- С.53-57.
6. Илясов Ю.И. Селекция рыб на повышение устойчивости к заболеваниям // Сб. науч.тр.: Актуальные вопросы пресноводной аквакультуры. – Вып.78. – М.: Изд-во ВНИРО, 2002. – С. 125-134.
7. Илясов Ю.И. Карп ангелинской чешуйчатой и ангелинской зеркальной пород // Кн.: Породы карпа (*Cyprinus carpio*L.). М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2004. С. 258-290.
8. Кирпичников В.С. Генетика и селекция рыб. Л., 1987. 520с.
9. Лактионов, А.М. Нахмансон В.М. Селекционно-генетические аспекты лейкозов крупного рогатого скота // Ветеринария, 1972. -№ 6.- С.66-69.
10. Лукьяненко В.И. Иммунология рыб. М.: Пищевая пром-сть. 1971. 363с.
11. Маслова Н.И., Петрушин А.Б. Породы чувашского карпа, созданные ускоренным методом селекции. Москва, Сб. науч тр.: Аквакультура и интегрированные технологии, 2005, 2, 360с.
12. Микряков В.Р., Балабанова Л.В. Клеточные основы иммунитета рыб// Физиология и паразитология пресноводных животных. Л.: Наука, 1979. С. 125-132.
13. Микряков В.Р. Закономерности формирования приобретенного иммунитета у рыб. Рыбинск: ИБВВ РАН, 1991. 153с.
14. Петухов В.Л., Эрнст Л.К., Гудилин И.И., Голубев А.К., Трут Л.Н., Бородин П.М. Генетические основы селекции животных. М.: Агропромиздат, 1989. 448с.
15. Пронина Г.И. Использование цитохимических методов для определения фагоцитарной активности клеток крови или гемолимфы разных видов гидробионтов для оценки состояния их здоровья // Известия ОГАУ, №4 (20). Оренбург, 2008. С.160-163.
16. Пронина Г.И., Петрушин А.Б. Влияние разных вариантов скрещивания на жизнестойкость получаемых эмбрионов // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2017. №9. С. 56-63.
17. Шинкаренко А.С. О генетической устойчивости КРС к лейкозу // Ветеринария. 1987. №2. С. 28-30.
18. Шишков В.П., Слепченко А.Р., Захаров В.М. ВоА-система в селекции коров на устойчивость к лейкозу и туберкулезу // Селекция молочного скота и промышленные технологии. 1983. С.204-212.

19. Шубич М.Г. Выявление катионного белка в цитоплазме лейкоцитов с помощью бромфенолового синего // Цитология, 1974, N 10. – С. 1321-1322.
20. Эрнст Л.К. Повышение устойчивости животных к болезням // Зоотехния. 1998. № 10. С.9-13.
21. Astaldi G., Verga L. The glycogen content of the cells of lymphatic leukaemia // Acta. Haematol. 1957 Vol. 17. P. 129-136.
22. Bumstead Hu.J., Barrow N.P., Sebastiani G., Olien L., Morgan K., Malo, D. Resistance to salmonellosis in the chicken is linked to NRAMPI and TNC. Genome Research. 1997. 7, 693-704.
23. Kaplow L.S. A histochemical procedure for localizing and evaluating leukocyte alkaline phosphatase activity in smears of blood and marrow. Blood. 1955. Vol. 10. P. 1023-1029.
24. Lindsrom U., Syvajarvi J. Use of field in breeding for mastitis resistance in dairy cattle // Livestok Prodyktion Sei. // 1978. V.5. N 1. P.29-44
25. Meuer F. Möglichkeiten der Mastitisbekämpfung durch Resistenzzuchtung // Berl. und Munch, tierar. Wschr. 1985. Bd.98. H.4. P.121-126.
26. Pronina G.I. Physiological and immunological features of males and females of the immunologically resistant carp breed (*Cyprinus carpio* L.) // AACL Bioflux, 2017, Volume 10, Issue 2: 335-340. <http://www.bioflux.com.ro/aac>

**ОЦЕНКА РАЗНООБРАЗИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ФОРМ,
ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ЛАНДШАФТНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ И
ЛАНДШАФТНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

Реуцкая В.В., Гапоненко А.В.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Российский государственный социальный
университет», revera1977@gmail.com, gaponenkoav@rgsu.net*

**ASSESSMENT OF THE DIVERSITY OF PLANT FORMS USED IN
LANDSCAPE DESIGN AND LANDSCAPE CONSTRUCTION**

Reutskaya V.V., Gaponenko A.V.

***Резюме.** В статье описаны разнообразные растительные формы, используемые в ландшафтном проектировании и ландшафтном строительстве. Растения классифицированы по форме кроны, цвету листвы, зимостойкости.*

***Ключевые слова:** ландшафтное проектирование, ландшафтное строительство, деревья, кустарники*

***Summary.** The article describes various vegetative forms used in landscape design and landscape construction. Plants are classified according to the shape of the crown, the color of the foliage, the winter hardiness.*

***Key words:** landscape design, landscape construction, trees, bushes*

В ландшафтной архитектуре есть два основных стиля: *регулярный* и *пейзажный*. Они заложили основу для различных направлений и течений ландшафтного дизайна.

Стиль – это нечто единое, проникнутое общей идеей. Из чего складывается стиль – из обычаев, уклада жизни, моды, национальных пристрастий? Стиль в ландшафтном дизайне – это определенная трактовка основных правил и приемов планировки, оборудования, колористики малого сада. В понятие стиля входит планировочное решение сада, использование определенных растительных форм и их сочетаний, тип декоративного мощения и даже форма садового оборудования. Выбор стиля сада зависит от ландшафтных особенностей участка (его конфигурации, окружения, размеров) и определяется архитектурным стилем, в котором построены основные сооружения. [1]

Одним из важнейших факторов, определяющих стиль сада являются растительные формы.

Деревья и кустарники – одни из основных компонентов сада. Цветники, дорожки, альпинарии образуют и украшают нижний, напочвенный уровень, а деревья, крупные и малые кустарники создают объем в саду, придают саду форму, стиль и содержание. Летом декоративны в основном лиственные и красивоцветущие деревья и кустарники, зимой главное украшение сада — это хвойники, которые никогда не теряют своей декоративности.

Деревья и кустарники в совокупности формируют стиль сада и составят его декоративно-композиционную ценность. Выбирая деревья для сада необходимо учитывать требования растения к экологическим факторам, таким как свет, влажность и пространство необходимое для роста. Стиль сада и определяющее его сочетание растительных форм закладываются на начальных этапах проектирования облика сада.

Разные растения выполняют в саду различные функции. Крупные и красивоцветущие растения выступают солитерами, вьющиеся и ампельные формы декорируют непрезентабельные поверхности, мелкоцветковые одноцветные растения создают фон.

Для декорирования сада используются самые разнообразные растительные формы.

1. Вечнозеленые и листопадные формы.

Первый очевидный признак, по которому можно разделить растения – опадают ли на зиму листья. Вечнозелеными обычно называют хвойные растения, а листопадными – лиственные, но бывают и хвойные растения, сбрасывающие на зиму хвою (например – лиственница). Лиственные вечнозеленые растения, в основном произрастают в условиях теплого климата, для средней полосы они неморозостойкие, хотя выведены некоторые сорта, приспособленные к нашим суровым зимам. Это рододендроны, самшит, пахизандра. Как правило на зиму эти растения требуют укрытия. [2]

2. Листопадные и хвойные формы.

Хвойными называют многолетние растения, на которых вырастают не цветки, а шишки. Большинство хвойных растений декоративны благодаря вечнозеленой кроне, и особенно украшают сад зимой. Наиболее распространенные хвойники, встречающиеся в любом саду – ель, сосна, пихта, туя, можжевельник, тис и др. Есть особо декоративные сорта с яркой окраской – ярко-зеленой, золотой, голубой, серебристой, с различной формой кроны – колонновидные, пирамидальные, подушковидные, шаровидные.

Лиственные растения декоративны как правило летом. Они разнообразны по цвету листьев, форме кроны, некоторые великолепно цветут и плодоносят. Так что выбрать среди лиственных форм нужную не представляет никакого труда.

Форма кроны имеет очень большое значение при выборе лиственных и хвойных деревьев. Колонновидные растения сажают либо в живой изгороди, либо в тех местах, где посадить крупное растение не представляется возможным. Если места много, как правило сажают крупное растение с овальной или раскидистой кроной, а плакучие деревья великолепно украшают берега декоративных водоемов. По форме кроны растения классифицируются на следующие группы: колонновидные, конические, пирамидальные, овальные, округлые, плакучие, стелющиеся, шаровидные, подушковидные, раскидистые. К каждой из этих групп относятся большое разнообразие лиственных и хвойных пород деревьев позволяющие создать великолепные пейзажные группы.

Немаловажное значение при создании общего облика сада имеет окраска листьев.

Не все растения имеют зеленый цвет листьев. Многие растения имеют пестроокрашенные листья (например, бересклет, барбарис Тунберга, яркоокрашенные клены). Немало яркоокрашенных представителей и среди хвойных - хвойники имеющие золотистую окраску (туи, можжевельники и др. имеют приставку «Ауреа» или «Голд»), голубую («Блю» или «Глаука») ...

И, если хвойные растения не меняют свой цвет круглый год, то для лиственных осень – воистину пора «очей очарования». Цвет осенней листвы от золотой до багряной придает саду неповторимую красоту и очарование. Существуют растения, которые специально выращивают в декоративных целях из-за красивой осенней окраски листьев (клен полевой, арония черноплодная, барбарис обыкновенный, бересклет крылатый, девичий виноград пятилисточковый). [3]

Многие растения, особенно кустарники, красиво цветут. Это и сирень, черемуха, яблоня, слива, вишня, жимолость, хеномелис, вьющиеся клематисы, и, конечно, рододендроны и розы. Цветущие растения как правило высаживают либо на видовых местах, либо у дома или беседки. Цветущие растения прекрасно украсят любой сад. [2]

Окончив цветение, дерево покрывается плодами. Плодоносящее дерево может быть не только полезным, как мы привыкли (яблоня, слива, вишня), но и очень красивым. Очень декоративно смотрятся с плодами такие растения как барбарис, боярышник, рябина, калина, снежноягодник, кизильник. Несъедобные для человека ягоды часто остаются на ветвях и на зиму, украшая пустынный зимний сад и предоставляя пищу зимующим птицам. Высаживая плодоносящее дерево или кустарник, особенно редких, неизвестных сортов, нужно выяснить, съедобны ли плоды, нужно ли их убирать. И, конечно, даже очень красивые растения с ядовитыми плодами нужно высаживать лишь в тех местах, где их не

могут случайно попробовать дети (волчегодник, крушина ольховидная, жестер слабительный, тис ягодный). [3]

Сажая то или иное растения, необходимо выяснить, каких размеров оно. Крупное дерево может сильно затенить участок, заглушить рост менее крупных растений, нарушить водный баланс. Поэтому на небольших приусадебных участках не рекомендуется высаживать высокорослые растения типа дуба, вяза, тополя, сосны. При высадке растений для определенных целей, например, чтобы задекорировать забор или постройку, необходимо учитывать скорость роста этих растений, чтобы не пришлось дожидаться красивого вида годами. Как правило, вьющиеся растения (клематисы, виноград девичий) растут очень быстро, большинство хвойных растений – медленно. Многие кустарниковые растения, да и деревья хорошо переносят стрижку, что позволяет всегда поддерживать их в нужной форме, а также мастерская стрижка может создать настоящие шедевры из зелени. Хорошо переносят стрижку кизильник, боярышник, бересклет, тисс, туя складчатая, липа, тамарикс. Кстати, стричь можно практически все растения, хвойные растения, например, ель, – не исключение. Важна только глубина стрижки, степень обрезки, правильность среза. Для некоторых деревьев 5-10 % от вегетативной массы – предел обрезки, которую они могут вынести. Благодаря стрижке некоторые растения можно значительно замедлить или даже остановить в росте и придать им нужную форму. Крайний случай таких методик – являющиеся настоящими произведениями искусства бонсаи.

На настоящий момент разнообразный ассортимент питомников позволяет подобрать необходимое для тех или иных целей. Существуют растения предпочитающие солнечные места - береза, липа, барбарис, бересклет, эрика, а есть те, которые великолепно растут в тени - пихта, кипарисовик, кизильник, девичий виноград, рододендрон. Можно подобрать растения для мест с высоко стоящими грунтовыми водами - это ива и многие виды тростников. Их используют в основном для декорирования береговой линии водоёма. Но всегда важно четко знать, какие растения в каких условиях нуждаются.

Таким образом, в ландшафтном строительстве используется огромное разнообразие растительных форм как древесных, так и кустарниковых. Дополняют общую стилистику сада разнообразные цветы, лианы и злаки. Низкорослые и карликовые формы используются для декорирования альпинариев. Водные и околоводные для украшения водоемов. Если в саду мало места можно использовать ампельные формы растений, которые великолепно украсят и задекорируют самые непривлекательные поверхности.

Но какие бы виды и формы растений вы не выбрали, самое главное это их грамотное сочетание.

Список литературы

1. Реуцкая В.В., Гапоненко А.В. Ландшафтное проектирование и ландшафтный дизайн: учеб.-метод. пособие: в 2 ч. Ч 1. – М.: Издательство РГСУ, 2016. – 182 с.
2. Реуцкая В.В., Гапоненко А.В. Ландшафтное проектирование и ландшафтный дизайн: учеб.-метод. пособие: в 2 ч. Ч 2. – М.: Издательство РГСУ, 2017. – 196 с.
3. Строительство и архитектура. Режим доступа: http://build.rin.ru/cgi-bin/arch/arch_sub_sel.pl?id=1319&id_razd=13&id_elem=120&page=

УДК 911.5 (470.45) : 502.4

**ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ В ПРИРОДНЫХ
ПАРКАХ ЮГО-ВОСТОКА РУССКОЙ РАВНИНЫ (В ПРЕДЕЛАХ
ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ)**

Рябинина Н.О.

*Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего образования «Волгоградский государственный университет»,
ryabinina@volsu.ru*

**LANDSCAPE-ECOLOGICAL MONITORING IN THE NATURAL PARKS IN
THE SOUTHEAST OF THE RUSSIAN PLAIN (WITHIN THE BORDERS OF
VOLGOGRAD REGION)**

Ryabinina N.O.

***Резюме.** В статье рассмотрены современные геоэкологические проблемы природных парков в зоне степей на юго-востока Русской равнины. На основе многолетнего ландшафтно-экологического мониторинга на территории Донского и Эльтонского природных парков Волгоградской области установлено, что основными причинами нарушения геосистем, опустынивания являются пожары, «стихийное» животноводство, перевыпас. На основе дистанционных и натурных полевых исследований проведена оценка степени остроты геоэкологической ситуации различных ландшафтов степей и полупустынь.*

***Ключевые слова:** ландшафтно-экологический мониторинг, природный парк, особо охраняемые природные территории, ландшафты степей и полупустынь, геоэкологическая ситуация, юго-восток Русской равнины*

***Summary.** The article deals with the current geo-ecological problems on the territory of natural parks in the steppe zone in the southeast of the Russian Plain. On the basis of long-term landscape-ecological monitoring on the territory of the Donskoy and Eltonsky natural parks of the Volgograd region, it was established that the main causes of disturbance of geosystems and desertification are fires, spontaneous livestock raising and overgrazing. Based on remote and nature field studies an evaluation of the present geo-ecological situation of different landscapes of steppe and desert steppe was carried out.*

***Key words:** landscape-ecological monitoring, natural park, specially protected natural territories, landscapes of steppe and desert steppe, geo-ecological situation, southeast of the Russian Plain*

Антропогенные воздействия были и остаются одним из мощнейших факторов трансформации степных геосистем юго-востока Русской равнины.

Синтетическая концепция в ландшафтоведении, рассматривающая природную среду как целостность иерархически соподчинённых геосистем, подчёркивает роль геосистем разного уровня организации как главных объектов оптимизации природопользования [2]. Основопологающим для решения геоэкологических проблем на различных уровнях от локального до глобального является детальное изучение и анализ структуры и функционирования геосистем территории, их иерархического соотношения, закономерностей их дифференциации и интеграции, динамики и эволюции. Универсальным для территориального экологического анализа является геосистемный, или ландшафтный подход, опирающийся на ландшафтную структуру территории, что обеспечивает привязку экологических проблем к конкретным территориальным подразделениям.

Любая геосистема как объект эколого-географического анализа и оценки обладает специфическим экологическим потенциалом, обладает определённой степенью устойчивости к антропогенным воздействиям, является целостным территориальным носителем разнообразной экологической информации. Главной задачей эколого-географических исследований является изучение современного состояния ландшафтов как результата исторически сложившихся антропогенных изменений, наложившихся на природный экологический фон. «Ключевыми полигонами» для проведения ландшафтно-экологических исследований являются в первую очередь особо охраняемые природные территории (ООПТ), где снижено прямое антропогенное воздействие и есть возможность для изучения закономерностей функционирования и динамики природных геосистем. Необходимым условием получения качественных результатов является отбор ключевых участков в пределах типичных урочищ. При этом полученные данные отличаются высокой репрезентативностью, а возможность повторения наблюдений во времени даёт возможность оценить динамические изменения.

Ландшафтно-экологический мониторинг и мониторинг историко-культурных комплексов и объектов является приоритетным направлением научно-исследовательской деятельности на территории природных парков. Ландшафтно-экологический мониторинг (ЛЭМ) рассматривается как синтезированная и выборочная совокупность биологического и геосистемного (физико-географического, ландшафтного) мониторинга. В структуре ЛЭМ выделяется несколько блоков: мониторинг круговорота питательных веществ, мониторинг абиотической миграции веществ, мониторинг абиотических географических компонентов, почвенный мониторинг и мониторинг биотических компонентов (включая ботанический и зоологический мониторинг). Основными направлениями биотического блока ландшафтно-экологического мониторинга в природных парках Волгоградской области

являются: 1) выявление местообитаний фоновых, редких и исчезающих видов растений; 2) наблюдение за состоянием биоразнообразия и качественным составом биоты (флоры и фауны), в первую очередь позвоночных животных и сосудистых растений, и популяций редких видов, включённых в Красные книги РФ и региона, а также популяций видов, имеющих хозяйственную значимость; 3) мониторинг наземных и водных геосистем, эталонных для физико-географического региона, в котором расположен природный парк, и определяющих его природную специфику и (или) эстетическую ценность; 4) мониторинг комплексов и объектов, обладающих природоохранной ценностью.

Материалы для изучения влияния природных и антропогенных факторов на ландшафты настоящих и опустыненных степей накапливались с 2002 г. с момента создания природных парков на территории Волгоградской области. Для этого используется комплекс камеральных, дистанционных и экспедиционных методов географических исследований. Основными районами исследований автора являются Донской и Эльтонский природные парки, являющиеся одними из главных ядер региональной сети ООПТ. Наряду с ландшафтными исследованиями, текущим системным мониторингом, в ходе маршрутных исследований автором проводились инвентаризация, оценка состояния и описанию экологических условий обитания фоновых и редких видов растений и животных природных парков. Из всех 198 видов растений, занесённых в Красную книгу Волгоградской области, на территории Донского природного парка были выявлены местообитания 54 видов: тюльпан Шренка, тюльпан Биберштейна, ирис низкий, можжевельник казацкий, лук Регеля, ковыль красивейший, ковыль перистый, катран татарский и др.

Донской природный парк находится в центре Волгоградской области, где Дон, огибая Восточно-Донскую гряду, образует Малую излучину, охватывающую высокое правобережье от станции Сиротинской до долины р. Малой Голубой [1, 6]. Территория отличается высокой репрезентативностью и сохранностью природных комплексов и может рассматриваться как ключевая ландшафтная и биологическая территория. Здесь встречаются практически все геосистемы и экосистемы, типичные для подзоны сухих степей. Природный парк занимает северо-восточную наиболее приподнятую часть Восточно-Донской возвышенной физико-географической провинции [6]. На высоком правобережье Дона выделяются степные зональные эталонные ландшафты. Здесь сохранились слабоизмененные урочища нагорно-байрачных дубово-липовых лесов, водораздельных степных дубрав и целинные участки ковыльных и разнотравно-злаковых степей на каштановых почвах в пределах ландшафта «Донских Венцов». В целинных травостоях преобладают ковыли (*Stipalessingiana*, *S. pennata*, *S. dasiphilla*, *S. capillata* пр.) и другие злаки - пыреи, тонконоги и пр. Разнотравье представлено шалфеем степным (*Salvia stepposa*), люцерной

серповидной (*Medicago falcata*), подмаренником русским (*Galium ruthenicum*), гвоздикой Борбаша (*Dianthus borbasii*) и бледноцветковой (*Dianthus pallidiflorus*), зопником колючим (*Phlomis pungens*), марьянником полевым (*Melampyrum arvense*), грудницей мохнатой (*Crinitaria villosa*), луками и др. Весной появляются ирис низкий (*Iris pumila*), тюльпаны Шренка (*Tulipa schrenkii*) и Биберштейна (*T. bibersteniana*), адонис волжский (*Adonis wolgensis*), рябчик русский (*Fritillaria ruthenica*), птицемлечники и другие эфемероиды. На целине часто встречаются низкорослые кустарники спиреи зверобоелистной (*Spiraea hypericifolia*), миндаля низкого (*Amygdalus nana*) и др. [3, 6]. В Донском природном парке, на территории Подгорского мелового ландшафта, сохранились обширные участки целинных песчаных и меловых (кальцефильных) степей с эндемичными группировками иссопников и тимьянников на выходах туронского мела, подстилаемого песками альбсеномана. В их растительном покрове преобладают эндемичные кальцефильные виды – ковыль меловой (*Stipacretacea*), тимьян меловой (*Thymus cretaceus*), иссоп меловой (*Hyssopus cretaceus*), левкой душистый (*Matthiola fragrans*), полынь солянковидная (*Artemisia salsoloides*), оносма донская (*Onosmatanaitica*), копеечник меловой (*Hedysarum cretaceum*), катран татарский (*Crambetataria*), смолёвка меловая (*Silenecretacea*) и Гельмана (*S. hellmannii*), льнянка меловая (*Linariacretacea*), наголоватка меловая (*Jurineacretacea*), скабиоза исетская (*Scabiosa isetensis*), астрагал белостебельный (*Astragalus albicaulis*), шерстистоцветковый (*A. dasyanthus*) и др и др., изредка встречается можжевельник казацкий (*Juniperus sabina*). Территория парка включает и интразональный ландшафт долины Дона, с восточной окраиной Арчедино-Донского натеррасного песчаного массива [3, 6].

С начала 1990-х гг. автором проводится систематическое изучение структуры, функционирования и динамики геосистем на территории Донского природного парка. Мониторинговые исследования ведутся с 2002 г. с использованием методов ландшафтного картирования и профилирования и др., а также - полустационарных методов «ключевых участков», укосных (учётных) площадок, заложенных в пределах плакорных типов местностей заповедного степного ядра и особо охраняемой зоны, охватывающей ландшафты «Донских Венцов» и Подгорский меловой. Необходимым условием получения качественных результатов является отбор участков в пределах типичных фаций и урочищ. При этом полученные данные отличаются высокой репрезентативностью, а возможность повторения наблюдений даёт возможность оценить динамические изменения геосистем, в том числе и самовосстанавливающихся. На ключевых участках по единой программе визуально и инструментально изучаются компоненты геосистем, из взаимосвязи и современные процессы. Наряду с микроклиматическими,

геоморфологическими, гидрологическими, почвенными исследованиями, в одни и те же сроки, проводятся наблюдения за изменением видового состава и структуры растительных сообществ, количественный учёт биологической продуктивности травянистых сообществ (т.е. запасов надземной растительной массы) и мортмассы (ветоши), зависимости продуктивности от режима природопользования (заповедное ядро, агроландшафты и т.д.) и природных особенностей территории. Местоположение ключевых участков, точек наблюдения, комплексного описания ландшафтных фаций и укосных площадок фиксируются с помощью спутникового навигатора (GPS) и отмечаются на крупномасштабных картах. Материалы наблюдений фиксируются с использованием стандартных бланков описания точек наблюдения и фаций.

Аналогичные исследования ведутся и на территории Эльтонского природного парка расположенного на юго-востоке Волгоградской области, в пределах Приэльтонского солончаково-соленоозёрного района Прикаспийской низменной полупустынной ландшафтной провинции [6]. Отличительной особенностью восточно-европейской полупустыни является молодость её зональных ландшафтов, связанная с геологической молодостью этой части Русской равнины. Основным зональным типом растительности полупустынной ландшафтной зоны являются опустыненные полынно-типчачково-ковыльные степи на светло-каштановых почвах. Засолённость почвообразующих пород (суглинистых морских хвалынских отложений) и неглубоко залегающих минерализованных подземных вод обуславливают первичную обогащённость почв солями и развитие на них галофильной растительности, а также широкое распространение солончаков. Для ландшафтов Приэльтонского района зональными являются сообщества лерхополынно-типчачково-ковыльных и полынно-житнякаво-типчачко-ковыльных степей на светло-каштановых почвах, занимающих микроповышения, в комплексе с полукустарничковыми сообществами с преобладанием полыни чёрной (*Artemisia pauciflora*) и Лерха (*A. lerchiana*), прутняка (*Kochia prostrata*), ромашника (*Pyrethrum achilleifolium*) и типчака на солонцах. В микрозападинах, лиманах, падинах с лугово-каштановыми почвами формируются злаковые и разнотравно-злаковые сообщества, изредка с кустами спиреи. На солончаковых почвах и солончаках вокруг оз.Эльтон встречаются сообщества гипергалофилов - бияргуна (*Anabasis salsa*), сарсазана (*Halocnemum strobilaceum*), солероса (*Salicornia europaea*), кокпека (*Atriplex cana*), однолетних солянок, с участием галофильных полыней (чёрной, сантонской и др.), сведы, кермека, пертосимонии, селитрянки Шобера (*Nitraria schoberi*) [6, 9].

В результате многолетнего ландшафтно-экологического мониторинга автором установлено, что на территориях Донского и Эльтонского природных парков сложились напряжённые геоэкологические ситуации различной степени

остроты. Региональные ООПТ оказываются не самой эффективной формой сохранения природного разнообразия. Основными причинами нарушения геосистем, деградации почвенно-растительного покрова и прогрессирующего опустынивания, являются пожары, неконтролируемые туризм и рекреация, «стихийное» животноводство, отсутствие пастбище- и сенокосооборотов, круглогодичный и круглосуточный неконтролируемый (без пастухов) выпас скота, превышающие экологическую ёмкость ландшафтов. Анализ результатов наших исследований показывает, что пожары оказывают исключительно негативное воздействие на ландшафты настоящих и опустыненных степей [4, 7, 8]. После воздействия огня сокращается биологическое разнообразие геосистем, ослабляются процессы саморегуляции, снижается устойчивость к внешним воздействиям. Упрощается структура, возрастает однородность растительного покрова, снижается в 2-3 раза высота травостоя и в 1,5-2 раза общее проективное покрытие, погибает древесно-кустарниковая растительность, увеличивается доля полыней и сорных растений. На длительный срок (3-5 лет) значительно в 1,5-3 раза снижается биопродуктивность геосистем. Выгорает верхний слой (2-4 см) гумусового горизонта, снижается плодородие почв. Аридизируется местный климат пирогенных геосистем, увеличивается испарение, возрастает дефицит влаги в почве, снижается уровень грунтовых вод, иссякают родники. Активизируются процессы ветровой и водной эрозии. Пожары уничтожают места воспроизводства, отдыха, питания животных, местообитания редких и исчезающих видов [4, 7, 8]. В степных природных парках никак не обозначены и никак не охраняются реальные жемчужины восточно-европейских степей: редчайшие эталоны зональных степных ландшафтов, места обитания краснокнижных видов растений и животных, эндемиков, реликтов, которым угрожает даже незначительный поток туристов.

Значительный ущерб легкоранимым галофильным экосистемам Приэльтонья наносит стихийная рекреация и «бальнеолечение». Проведённые у устья р. Малой Сморогды исследования показывают, что при уже при двухкратном проходе группы из десяти человек по участку прибрежных мокрых и пухлых солончаков, погибает до 20% сочностебельных галофитов, появляются незаростающие тропы, начинается дефляция. Только благодаря деятельности сотрудников природного парка сохраняются уникальные сообщества галофильных и опустыненных степей, местообитания редких и исчезающих видов растений и животных, внесённых в Красную книгу РФ (тюльпан Биберштейна, тюльпан Шренка, ковыль Лессинга, тырса, ковыль Залесского, ирис низкий, цингеря Биберштейна и др.), и геоэкологическая ситуация не достигла кризисного уровня. Приэльтонье является ключевой орнитологической территорией, его орнитофауна насчитывает более 240 видов, из них гнездятся около 100 видов. Встречаются 42 редких видов птиц, занесённых в Красные

книги МСОП, РФ и Волгоградской области (орёл степной, курганник, лунь степной, журавль-красавка, стрепет, дрофа и др.). Здесь проходит основная ветвь одной из крупнейших миграционных трасс Евразии для 150 видов птиц. Сохранение естественной травянистой и кустарниковой растительности, создаёт условия для укрытия, гнездования, а также - отдыха, ночёвки и питания многих видов, особенно мелких лесных птиц, во время весеннего и осеннего пролёта [7]. Сохранение естественной травянистой и кустарниковой растительности, создаёт условия для укрытия, гнездования, а также - отдыха, ночёвки и питания для многих видов, особенно мелких лесных птиц, во время весеннего и осеннего пролёта.

Данные многолетнего ландшафтно-экологического мониторинга сохранившихся естественных зональных геосистем настоящих и опустыненных степей и их антропогенных модификаций на территориях Донского и Эльтонского природных парков Волгоградской области являются источником разносторонней информации о природных и природно-антропогенных геосистемах и используются при разработке практических мероприятий по их восстановлению и охране, а также создают теоретическую основу для оптимизации степного природопользования, в т.ч. пастбищных и сенокосных угодий и на территории юга-востока Русской равнины [5]. В настоящее время всё более актуальным становится вопрос совершенствования федеральной и региональных сетей ООПТ степной и полупустынной зон. Донской природный парк нами рекомендуется преобразовать в национальный парк Среднего Дона, или его заповедные ядра и особо охраняемой зоны, могут стать в кластерами государственного Средне-донского степного заповедника. Необходимо расширить площадь Эльтонского природного парка, включив в него весь водосборный бассейн озера Эльтон, для сохранения уникальных бальнеологических ресурсов, степной флоры и фауны, а также новые участки, где зарегистрированы наибольшее скопления редких видов растений и животных: урочище «Пресный лиман», целинные участки степей и лиманов в окрестностях стационара РАН «Джаныбекский», оз. Булухта с окружающими его галофильными степями, палеонтологический памятник «гора Улаган» и др. В дальнейшем нами рекомендуется преобразовать его в Эльтонский кластер Эльтонско-Баскунчакского государственного заповедника.

Список литературы

1. Брылёв В.А., Рябина Н.О., Комиссарова Е.В., Материкин, А.В., Сергиенко Н.В., Трофимова И.С. Особо охраняемые природные территории Волгоградской области. - Волгоград: Альянс, 2006. - 256 с.

2. Исаченко А.Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование. - М.: Высшая школа, 1991. – 336 с.
3. Рябина Н.О. Сохранение эталонных степных экосистем и ландшафтов Волгоградской области // Вестн. Волгогр. гос. ун-та. Сер. 3: Экономика. Экология. - 2011. - № 1. - С. 231-238.
4. Рябина Н.О. Влияние пожаров на геосистемы сухих степей Донского природного парка Волгоградской области // Режимы степных особо охраняемых природных территорий: Матер. междунар. научно-практ. конф. - Курск, 2012. - С. 218-222.
5. Рябина Н.О. Степедование: Учеб. пособие.- Волгоград: изд-во ВолГУ, 2014. - 472 с
6. Рябина Н.О. Природа и ландшафты Волгоградской области. - Волгоград: изд-во Волгу, 2015. - 370 с.
7. Рябина Н.О. Современная геоэкологическая ситуация и проблемы природопользования в Приэльтонье // Антропогенная трансформация геопространства: история и современность: матер. III междунар. науч.-практ. конф.- Волгоград, изд-во ВолГУ, 2016. - С. 286-296
8. Рябина Н.О. Современные экологические ситуации и проблемы степных особо охраняемых природных территорий юго-востока Европейской России (на примере Волгоградской области) // Проблемы природопользования и экологическая ситуация в Европейской России и на сопредельных территориях: Матер. VII междунар. науч. конф. - Белгород, изд-во «Политерра», 2017. - С. 467-473.
9. Сафронова И.Н. Об опустыненных степях Нижнего Поволжья // Поволжский экологический журнал. -2005.-№ 3.-С. 262-268.

**ИНИЦИАТИВЫ ФАО ПО ИССЛЕДОВАНИЮ И ПРИМЕНЕНИЮ
ПРОДУКТОВ БИОТЕХНОЛОГИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

Рязанова Н.Е., Заварухин С.А.

*Московский государственный институт международных отношений
(университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации,
natamgimo@gmail.com*

**FAO INITIATIVES IN RESEARCH AND APPLICATION OF
BIOTECHNOLOGY PRODUCTS IN AGRICULTURE**

Ryazanova N.E., Zavarukhin S.A.

Резюме: статья посвящена деятельности Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО) в отношении продуктов биотехнологии, их инициативам по поддержке исследований и разработке национальных стратегий по их использованию. Ниже приведены все направления деятельности организации по проблематике использования продуктов генной инженерии с конкретными примерами воплощения идей ФАО на практике. Проведён анализ структурных единиц и организаций, созданных при содействии ФАО с целью проводить политику организации по обращению с продуктами биотехнологии на региональном уровне. Данная статья имеет целью провести всесторонний обзор деятельности ФАО в отношении использования и исследования продуктов биотехнологий, сопоставить стоящие перед организацией задачи и возможные перспективы в содействии повышению продуктивности сельского хозяйства с помощью продуктов биотехнологии.

Ключевые слова: ФАО, биотехнологии, сельское хозяйство, ГМО, генная инженерия, ООН, международное сотрудничество, генетические ресурсы

Summary: The article is considering the activities of the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) in relation to biotechnology products, FAO initiatives to support research and development of national strategies for their use. Below there are stated all the activities of the organization on the use of genetic engineering products with specific examples of the implementation of FAO strategies in practice. The analysis of structural units and organizations established with the assistance of FAO in order to implement the policy of the Organization on the treatment of biotechnology products at the regional level. This article aims to undertake a comprehensive review of FAO activities in relation to the use and research of biotechnology products, compare objectives of the Organization and possible perspectives to promote increased agricultural productivity through biotechnology products.

Key words: FAO, biotechnology, agriculture, GMO, genetic engineering, UN, international cooperation, genetic resources

В 2015 году Генеральной Ассамблеей ООН были приняты 17 Целей в области устойчивого развития. Также к ним были разработаны 169 задач для их достижения. В частности, в п. 2.5 задач достижения ЦУР [12] указано: К 2020 году обеспечить сохранение генетического разнообразия семян и культивируемых растений, а также сельскохозяйственных и домашних животных и их соответствующих диких видов, в том числе посредством надлежащего содержания разнообразных банков семян и растений на национальном, региональном и международном уровнях, и содействовать расширению доступа к генетическим ресурсам и связанным с ними традиционным знаниям и совместному использованию на справедливой и равной основе выгод от их применения на согласованных на международном уровне условиях.

Одним из аспектов этой работы является сохранение генетического разнообразия растений и животных, которое имеет решающее значение для производства сельскохозяйственной продукции и продуктов питания. В 2016 году для целей производства продовольствия и сельскохозяйственной продукции было сохранено 4,7 миллиона образцов семян и прочего генетического материала растений и в 82 странах и 14 региональных и международных центрах было создано 602 генетических банка (2-процентное увеличение по сравнению с 2014 годом). Генетические материалы животных хранятся с помощью метода криоконсервации, однако, согласно информации, полученной от 128 стран, речь идет только о генетических материалах 15 процентов популяций национальных пород. Если популяции национальных пород исчезнут, то хранящегося генетического материала будет достаточно для восстановления лишь 7 процентов пород. По состоянию на февраль 2017 года 20 процентов местных пород было отнесено к категории риска исчезновения [13].

Вторая цель устойчивого развития – ликвидация голода, обеспечение продовольственной безопасности и улучшение питания и содействие устойчивому развитию сельского хозяйства – является одной из важнейших и наиболее труднодостижимых среди 17 целей, поставленных перед мировым сообществом в 2015 году. Движение к реализации этой цели является ключевым приоритетом для деятельности Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО). Организация выступает как нейтральный форум для диалога между развитыми и развивающимися странами по проблемам устойчивого обеспечения населения продовольствием. С 1945 года организация занимается вопросами продовольственной безопасности в мировом масштабе.

Одним из средств к устранению проблем голода и недоедания является развитие биотехнологий в сельском хозяйстве, позволяющих повысить его продуктивность и устойчивость к рискам. Биотехнология, согласно определению из текста Конвенции о биоразнообразии, – «любой вид технологии, связанный с использованием биологических систем, живых организмов или их производных для изготовления или изменения продуктов или процессов с целью их конкретного использования» [6]. В данном контексте речь пойдёт о достижениях генной инженерии. ФАО способствует рассмотрению ГМО как неотъемлемой части развития сельскохозяйственной биотехнологии [2].

В рамках секретариата Комиссии Кодекса Алиментариус, курируемого совместно ВОЗ и ФАО, в марте 2000 года ФАО выпустила Заявление по биотехнологии. Организация высказала мнение, что трансгенные продукты являются перспективным направлением в сельском хозяйстве, несущим в себе огромный потенциал для решения проблем голода в развивающихся странах [5]. Также было указано, что генетическое изменение некоторых видов сельскохозяйственных растений (например, опыт внедрения бета-каротина и железа в рис) способно понизить заболеваемость и улучшить уровень жизни в сообществах с низким уровнем дохода, где рис является основным элементом рациона. По мнению организации, риски, связанные с использованием биотехнологий в этом контексте, должны рассматриваться отдельно для каждого вида подобной продукции. ФАО выделяет риски, связанные с опасностью для здоровья человека (переход с трансгенами токсинов или образование новых токсинов, а также аллергены), и опасностью для экосистем (повышенная устойчивость сельскохозяйственных растений к вредителям способна вызвать изменение баланса в экосистеме в случае неконтролируемого распространения растения). Сама же технология генетической инженерии должна проходить исследования и внедрение в соответствии с выявленными рисками и преимуществами для каждого конкретного продукта биотехнологии. При этом политика в отношении биотехнологий остаётся в ведении каждого суверенного государства. В первую очередь преимущества от разработки ГМО должны быть направлены в помощь развивающимся странам и сообществам, испытывающим проблемы с обеспечением продовольствием, и в этом заключается задача ФАО как посредника, брокера для выстраивания государственно-частного диалога по рациональному использованию выгод от применения биотехнологий.

Все инициативы ФАО в рамках поддержки развития биотехнологии можно разделить на четыре условных направления. Первое – консультационная поддержка правительств в области определения политики и стратегии использования биотехнологий, как в правовом поле, так и в техническом. Примером такой деятельности ФАО могут служить консультации правительств Бангладеш, Парагвая, Никарагуа, Свазиленда и Шри-Ланки, в результате

которых совместно были выработаны стратегии в области биотехнологий для данных стран. Важной задачей ФАО также является поддержка прав интеллектуальной собственности на результаты биотехнологических исследований. Это означает, что в странах с нечётким правовым режимом относительно интеллектуальной собственности на сельскохозяйственную продукцию ФАО даёт консультации государству по уточнению законодательства [9]. Отсутствие прав интеллектуальной собственности в таких странах препятствует инвестициям производителей, закрывает рынок страны для продукции генной инженерии. При этом ФАО содействует тому, чтобы права интеллектуальной собственности не вступали в противоречие с интересами развивающихся стран и не препятствовали сельскохозяйственным исследованиям на основе имеющихся материалов. Организация оказывает консультации и по вопросам биобезопасности, то есть информирует о рисках использования тех или иных продуктов биотехнологий.

Второе направление деятельности – техническая поддержка в содействии развитию собственного потенциала целевых стран. Она оказывается либо непосредственно стране – в рамках Проектов технического сотрудничества (ПТС), либо через так называемые биотехнологические сети, формирующиеся по региональному признаку и состоящие из исследовательских институтов и лабораторий. Проекты технического сотрудничества ставят своей целью преодоление пробелов в технической и институциональной сферах для стран, испытывающих сложности в преодолении этих барьеров самостоятельно. В качестве примера таких ПТС можно привести сотрудничество в области с правительствами Аргентины, Бангладеш, Бенина, Боливии, Гренады, Кении, Малайзии, Никарагуа, Парагвая, Свазиленда и Танзании. На каждый конкретный проект ФАО выделяет не более 500 000 долларов США [3]. Что касается биотехнологических сетей, ФАО является инициатором создания таких организаций в различных регионах планеты – REDBIO для стран Латинской Америки и Карибского бассейна, Азиатская Биосеть, AVNETA – сеть для стран Африки. Обмен информацией по материалам биотехнологических исследований внутри таких сетей позволяет обеспечить равный доступ к сведениям, касающимся применения биотехнологий, и служит катализатором равномерного развития регионов. Помимо данных сетей, ФАО также оказывает организационную поддержку CGIAR (Консультативной группе по международным сельскохозяйственным исследованиям) и национальным сельскохозяйственно-исследовательским центрам.

Третий аспект – предоставление открытого доступа к информации по теме биотехнологий. ФАО ведёт электронный каталог документов, касающихся этой темы, собирает глоссарии, статьи и материалы конференций. В Хранилище документов ФАО есть возможность найти все публикации ФАО, разделённые по

тематике, в том числе и по теме биотехнологий [10]. Статистика по мировому сельскому хозяйству представлена в базе данных FAOSTAT [4]. Кроме того, сайт организации проводит электронные конференции – так называемый Биотехнологический форум ФАО, онлайн-площадка для заинтересованных сторон, проводимый с 2000 года.

Четвёртое направление содействия ФАО развитию биотехнологий – организация нейтральной площадки для проведения форумов и мероприятий, связанных с политикой в области биотехнологий. Совместная с ВОЗ Комиссия Кодекса Алиментариус, посвящённого стандартам в области продовольствия, в 1999 году была учредителем первой Специальной межправительственной группы по исследованию влияния ГМО на здоровье человека [11]. В 1995 году на Конференции ФАО был принят Международный кодекс ведения ответственного рыболовства ФАО, регламентирующий использование генетически изменённых рыбных ресурсов с помощью систем стандартов [1]. В области, касающейся других живых модифицированных организмов (ЖМО) стоит привести также находящийся при штаб-квартире ФАО Секретариат Международной конвенции по защите растений, которая предлагает меры по минимизации фитосанитарного риска, включая ЖМО [7]. Кроме этого, была создана Комиссия по генетическим ресурсам для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства (КГМСХИ), деятельность которой посвящена генетическому использованию рестрикционных технологий, потокам генов ГМО и прочим вопросам, связанным с генетической инженерией. В марте 2001 года в рамках Конференции ФАО на форуме данной Комиссии был принят Международный договор о генетических ресурсах для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства. Основными целями договора являются поддержание биоразнообразия сельскохозяйственных видов, обеспечение равноправного доступа к генетическим материалам для исследований и производства, а также равное и справедливое распределение выгод от применения продуктов биотехнологии. Наиважнейшим достижением этого договора стала Многосторонняя система, являющаяся базой из 64 видов сельскохозяйственных растений, находящихся в открытом доступе для исследователей из стран-участниц Договора [8]. Данные образцы генетических ресурсов не могут быть присвоены и объявлены интеллектуальной собственностью. С помощью этой инициативы ФАО делает шаги в сторону развития многостороннего партнёрства с целью решить продовольственные проблемы через развитие биотехнологий.

Рассмотрев деятельность ФАО с точки зрения содействия развитию и внедрению биотехнологий в сельское хозяйство, можно сделать вывод о задачах, которые стоят перед организацией в этом вопросе, и конкретными мерами, направленными на их решение, а также на достижение ЦУР и, в частности, ЦУР

2 Ликвидация голода. Так, проблема технологических и правовых барьеров развивающихся стран на пути развития биотехнологии решается с помощью программ технического сотрудничества, предоставляющих как материальную, так и консультативную помощь развивающимся странам. Проблема нехватки информации о ГМО и биотехнологиях, которая не способствует общественной поддержки исследований, а, следовательно, и инвестиций в этом направлении, решается организацией с помощью информационного портала о биотехнологиях и публикации документов о результатах исследований в свободном доступе на сайте организации. Наконец, наиболее значительная проблема в устойчивом развитии рынка биотехнологий заключается в разнонаправленности интересов различных заинтересованных лиц, как правило, крупных и мелких производителей, правительств и иностранных компаний. ФАО содействует прогрессу в сфере справедливого разделения выгод от использования генетических ресурсов, являясь организационной основой для проведения форумов и мероприятий по данной тематике, собирая все заинтересованные стороны за столом переговоров.

Список литературы

1. Code of Conduct for Responsible Fisheries – www.fao.org/fishery/code/en (Дата обращения: 09.03.2018)
2. FAO STRESSES POTENTIAL OF BIOTECHNOLOGY BUT CALLS FOR CAUTION - Press Release 00/17 – http://www.fao.org/WAICENT/ois/PRESS_NE/PRESSENG/2000/pren0017.htm (Дата обращения: 09.03.2018)
3. Technical Cooperation Project Manual – http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/tcp/docs/150928 - TCP Manual 2015.pdf (Дата обращения: 09.03.2018)
4. База данных FAOSTAT – <http://www.fao.org/faostat/en/#home> (Дата обращения: 09.03.2018)
5. Заявление ФАО по биотехнологии – <http://www.fao.org/biotech/fao-statement-on-biotechnology/ru/> (Дата обращения: 09.03.2018)
6. Конвенция о биологическом разнообразии – http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/biodiv.shtml (Дата обращения: 09.03.2018)
7. Международная конвенция по защите растений – <http://docs.cntd.ru/document/901893419> (Дата обращения: 09.03.2018)
8. Международный договор о генетических ресурсах для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства – www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/pdf/genetic_resources.pdf (Дата обращения: 09.03.2018)

9. Политика и техническая помощь ФАО в области биотехнологии для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства и вопросы, связанные с кодексом поведения, руководящими принципами или другими подходами – <http://www.fao.org/tempref/docrep/fao/meeting/017/k5998r.pdf> (Дата обращения: 09.03.2018)
10. Раздел Хранилища документов ФАО по биотехнологии в пищевой промышленности и сельском хозяйстве – <http://www.fao.org/biotech/fao-documents/ru/> (Дата обращения: 09.03.2018)
11. Сайт Комиссии Кодекса Алиментариус ВОЗ/ФАО – <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/ru/> (Дата обращения: 09.03.2018)
12. Доклад Межучрежденческой и экспертной группы по показателям достижения целей в области устойчивого развития / Экономический и Социальный Совет. Статистическая комиссия Сорок восьмая сессия 7–10 марта 2017 года. [Электронный ресурс]. URL: E/CN.3/2017/2. <https://unstats.un.org/unsd/statcom/48th-session/documents/2017-2-IAEG-SDGs-R.pdf>
13. Ход достижения целей в области устойчивого развития Доклад Генерального секретаря/ Экономический и Социальный Совет // Сессия 2017 года. E/2017/66 [Электронный ресурс]. URL: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N17/134/13/PDF/N1713413.pdf?OpenElement>.

ОТЧУЖДЕНИЕ ЗЕМЕЛЬ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ СЫРЬЯ ДЛЯ БИОТОПЛИВА ПЕРВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Рязанова Н.Е., Косенко В.С.

Московский государственный институт международных отношений
(университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации,
natamgimo@gmail.com

ALIENATION OF LAND IN ORDER TO GROW AGRICULTURAL FOR FIRST-GENERATION BIOFUELS PRODUCTION

Ryazanova N.E., Kosenko V.S.

Резюме: Потребление биотоплива растет с каждым годом, особенно в развитых странах, которые могут позволить себе использовать сельскохозяйственные ресурсы не для производства продовольствия, а для выращивания сырья для биотоплива в рамках перехода на альтернативные источники энергии. С каждым годом увеличиваются масштабы сделок, связанных с покупкой земли в развивающихся странах по низким ценам. Отчуждение земель, которые могли бы использоваться для выращивания пищевых сельскохозяйственных культур ведет к повышению цен на продовольствия и голоду, что противоречит второй цели устойчивого развития.

Ключевые слова: биотопливо, отчуждение земель, альтернативные источники энергии, земельные ресурсы

Summary: Consumption of biofuels is growing every year, especially in developed countries, which can afford to use agricultural resources not for food production, but for growing biofuel feedstock as part of the transition to alternative energy sources. Every year, the scale of deals related to the purchase of land in developing countries at low prices is steadily increasing. This situation contradicts the second goal of sustainable development, so the grabbing of land leads to higher food prices and hunger in development countries.

Key words: biofuel, land alienation, alternative energy sources, land resources

В последние годы проблеме перехода на возобновляемые источники энергии уделяется большое внимание. Ископаемое топливо, которое является сейчас основным источником энергии, иссякает, добыча становится дороже и во многих случаях не окупается. Также сжигание ископаемого топлива оказывает сильное влияние на повышение среднемировой температуры и ведет к глобальному потеплению. В таких условиях страны начинают искать

альтернативные решения проблеме недостатка энергии.

Одним из альтернативных решений проблеме недостатка энергии является использование биотоплива. Развитые страны инвестируют в создание заводов по переработке сырья, переоборудование ТЭС и создание/выращивание сырья для биотоплива. Вводятся нормы, требующие иметь определенный процент биотоплива в энергопотреблении. Так, в 2011 году такие нормы существовали в 31 стране. Потребление биоэнергии от общемирового потребления энергии составляет 2,6% на 2016 год. Наибольший рост потребления биотоплива отмечается в США [1].

Рассматривая потребление биотоплива даже на примере отдельной страны, такой как США, можно заметить, что в последние годы наблюдается быстрый рост, как производства, так и потребления биотоплива. Потребление биотоплива в США в 2017 году составило более пяти тысяч баррелей, что в два раза больше, чем в 2014 [9].

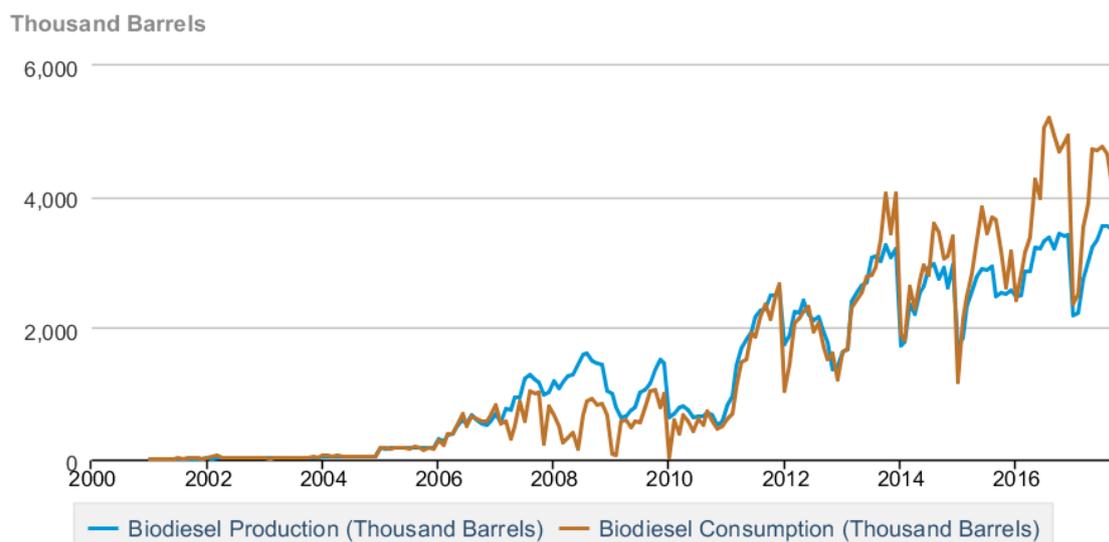


Рисунок 1. Потребление и производство биотоплива в США 2000-2017

Источник: U.S. Energy Information Administration (www.eia.gov) [9]

Однако, производство биотоплива конкурирует с производством продовольствия. В США в качестве источника энергии используется кукуруза, которая могла бы пойти как на корм скоту, так и в качестве продовольствия для населения. Жмых и листово-стебельная часть растений, перерабатываемые в биодизель, ранее использовались как кормовая база для животноводческой отрасли. На рисунке 1 показано, что производство биотоплива в США лишь немного отстает от уровня потребления, которое растет с каждым годом.

Земли, используемые для выращивания сырья для биотоплива изымаются из общего сельскохозяйственного фонда или высвобождаются посредством

уничтожения находившихся там ранее экосистем. Если учитывать, что более 75% земель пригодных для ведения с/х хозяйства, то есть не занятые пустынями или малопродуктивными почвами, уже используется, выявляется актуальная проблема нехватки земель для ведения такого типа природопользования, недостаточное количество водных ресурсов и негативное действие на биоразнообразии.

Современное биотопливо в большинстве своем является первопоколенным. Это значит, что для производства такого типа биотоплива требуются дополнительные земельные ресурсы, для выращивания сырья. В настоящий момент для производства биотоплива используется около 3% пахотных земель всего мира, это около 45 млн. гектаров. При этом необходимо учитывать, что отчуждаются не только малопродуктивные, но и вполне пригодные для выращивания продовольственного сырья земли. Что, безусловно, составляет проблему не только технического или экономического, но и морального выбора. Ведь в период борьбы человечества за достижение Целей устойчивого развития всё чаще приходится делать такой выбор в государственном, региональном (часто континентальном) и даже в глобальном масштабе, определяя, какое сырье должно быть в приоритете на каждой территории, в мире, где недоедают и даже голодают миллионы людей. Однако также сложен выбор и при определении энергетического вектора государства, когда правительство ставит перед собой задачу перехода с ископаемых видов топлива на возобновимые источники. Как теперь понятно, «возобновимость» приводит к целому комплексу иных проблем.

Отчуждение земли под выращивание сырья для биотоплива конкурирует с другими сельскохозяйственными потребностями, застройкой под жилье, хозяйственной деятельностью на земельных угодьях, а также ставит под угрозу биоразнообразии, уменьшает количество поглощаемого углекислого газа и косвенно увеличивает парниковый эффект.

Предполагается, что увеличение площадей земель для выращивания сырья для биотоплива можно проводить за счет деградированных земель, которые не подходят для производства продовольствия. В этом случае большие надежды возлагаются на ятрофу – это небольшой кустарник с высоким содержанием масла (до 40%), который неприхотлив и пригоден для выращивания на засушливых участках почвы. Британская компания D1 Oils специализирующаяся на производстве биотоплива засадила ятрофой 150 тыс. га земель в Свазиленде, Замбии, ЮАР, а также в Индии [7,8].

Однако, те результаты исследований, которые говорят о высоком проценте наличия деградированных земель, не учитывают факторы, по которым их использование наносит ущерб. Многие такие земли используются местным населением под выпас скота, традиционное земледелие и как возможность для

ведения кочевого образа жизни. Отчуждение этих земель под выращивание биотопливного сырья нанесет непоправимый ущерб традиционному укладу жизни этих людей.

Также, многие земли, которые указываются исследователями как пригодные для выращивания биотоплива, на самом деле находятся под паром – то есть временно не задействованы в процессе производства сельскохозяйственной продукции для того, чтобы дать ресурсам возможность восстановления и естественной рекультивации.

Опять же, каждая группа исследователей разрабатывает собственную методику оценки количества неиспользуемых земель, потенциально пригодных для выращивания энергоресурсов. Цифры разных экспертных групп имеют довольно-таки ощутимое расхождение и сложно принять одну из них за ориентир, на который следует равняться при принятии решений по выделению земель для выращивания сырья для биотоплива.

Сложно подсчитать вклад, который делают эти потенциальные ресурсы, в экосистемные услуги для человечества. Такие земли могут быть экотопом для редких видов, лежать на путях миграции, являться залогом устойчивого сохранения биоразнообразия. Эти земли вносят свою часть в предотвращение парникового эффекта, фиксируя углерод. В предыдущих главах было подробно рассмотрено, каким образом выращивание биотоплива может ухудшить ситуацию с парниковым эффектом и сложно рассчитать, какой урон будет нанесен биосфере при отчуждении этих земель. Многие земли также являются стоком для рек или водно-болотными угодьями.

Одним из первых исследований, посвященных вопросу наличия свободных земель, являлось исследование международного института прикладного системного анализа, под названием «Глобальные агроэкологические зоны». По этим данным, количество земель, которые могли бы потенциально использоваться в хозяйственной деятельности, составляет около 3,2 млрд. гектаров. Затем из этой цифры вычитаются ООПТ, леса и важные для биоразнообразия территории. Результат – возможно использование еще около 1,5 млрд. гектаров.

Однако у этого исследования есть много критиков, которые называют результаты слишком завышенными. Во-первых, многие земли, учтенные ИИАСА, действительно непригодны для выращивания культур, даже таких неприхотливых как ятрофа. Эти земли либо слишком деградированы, либо имеют плохой рельеф, либо труднодоступны для техники, рабочих и подведения водоснабжения. По исследованиям, проведенным Международным институтом прикладного системного анализа совместно с ФАО в 2000 году, 70% земель, потенциально пригодных для выращивания различных сельскохозяйственных

культур в Африке к югу от Сахары и Латинской Америке имеют значительные ограничения по типу почв и характеру местности [4].

В настоящее время все больше и больше сделок по купле-продаже земельных ресурсов совершается для последующего выращивания на нем сырья для биотоплива. ГЭВУ называет такое положение дел «крупномасштабной скупкой земельных угодий на международном уровне» [11].

Существует база данных по сделкам, созданная Международной Земельной Коалицией, созданная для отслеживания инвестиций в земельные ресурсы. В своем отчете за 2011 год партнеры сайта Land Portal пришли к выводу, что от одной до двух третей всех инвестиций в земельные ресурсы были связаны с биотопливом.

На 2016 год было зарегистрировано 681 сделка общей площадью более 83 млн. га, что соответствует 1,7% общей площади сельскохозяйственных угодий. Больше всего сделок совершается в Африке – 398 сделок, из которых около трети относится к скупке земель под выращивание сырья для биотоплива первого поколения. На втором месте стоит Азия, где общее число заключенных сделок составляет 215. Эти данные относятся к зарегистрированным сделкам, а информация об около 222 сделках общей площадью 43,7 млн. га происходят из считающихся «надежными» источников, при этом более 176 сделок, которые официально не зарегистрированы, относятся к Северной и Южной Америке. По официальным данным, 5,1 млн. гектаров относится к посадкам под сырье для биотоплива, что составляет пятую часть всех посадок под сельскохозяйственные культуры, еще около 1 млн. гектаров отчуждено под территории для размещения возобновляемых источников энергии – солнечных и ветровых установок [6].

При прогнозировании количества земель, которые могли бы быть выделены под выращивание сырья для биотоплива, необходимо учитывать глобальный спрос на продовольствие. В настоящее время на планете проживает около 7,6 млрд. человек, к 2050 году, по прогнозам ООН, мировое население достигнет отметки 8,6 млрд., а к 2100 – 9,8. Несмотря на то, что уровень рождаемости продолжает снижаться, ежегодно к населению планеты прибавляется 83 млн. человек. Следовательно, отчуждение земель под нужды выращивания энергоресурсов может производиться лишь по остаточному принципу, так как продовольственная безопасность стоит на первом месте [10].

По данным ФАО, в 2050 году необходимо будет на 60% продовольственного обеспечения, чем в 2006 году. И это несмотря на то, что ФАО учитывает возможную нехватку продовольственного обеспечения в беднейших странах Африки и Азии, говоря о том, что на них даже при таком раскладе дел будет приходиться меньше еды в пересчете на душу населения, чем на жителей развитых стран.

В соответствии с работой Tilman et al. (2011), которая изучает различные сценарии развития, к 2050 году человечеству придется ввести в оборот до миллиарда незадействованных земельных ресурсов. Однако если вводить новые технологии, позволяющие получать большее количество урожая путем рационализации земледелия, количество требуемых ресурсов земли может сократиться в пять раз [5].

Инвестирование в земли для производства сырья для биотоплива являются важным экономическим стимулом для многих государств. Во-первых, это создание дополнительных рабочих мест, реновация сел и поселений, увеличение богатства и уровня жизни развивающихся стран. Не последнюю роль играет развитие сельского хозяйства, так как привлекается капитал и новые технологии.

Однако, существуют исследования, подтверждающие, что выращивание сырья для биотоплива является серьезной конкуренцией для небольших фермерских хозяйств, которые не могут соперничать с крупными корпорациями, зачастую иностранными. Такие мелкие производители вытесняются с рынка, разоряясь по причине нехватки земельных ресурсов и рабочих рук. Это ведет к обострению экономической ситуации в стране.

Итак, землю для выращивания биотоплива можно задействовать двумя путями. Первый путь предполагает ввод в сельскохозяйственный оборот земель, которые еще по каким-то причинам не задействованы в природопользовательском процессе. Второй путь – отчуждение земель, которые уже используются для выращивания продовольствия, но которые выгоднее были бы в процессе выращивания сырья для энергоресурсов. Последний метод ведет к конкуренции между всеми видами землепользования и используемыми сопутствующими ресурсами: производство продовольствия, производство биотоплива, природоохранные соображения, градостроительство, промышленность.

Список литературы

1. Annual Energy Outlook 2018 with projections to 2050. February 2018. U.S. Energy Information Administration. Office of Energy Analysis. U.S. Department of Energy. Washington, DC 20585.
2. British Petroleum Statistical Review of World Energy June 2017
3. FAO & OECD. 2012. Building resilience for adaptation to climate change in the agriculture sector. Proceedings of a joint FAO/ OECD Workshop. Meybeck, A., Lankoski, J., Redfern, S. Azzu, N. & Gitz, V. Rome.
4. Global Agro-Ecological Zones, GAEZ
(http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/gaez/docs/GAEZ_Model_Documentation.pdf)
5. Global food demand and the sustainable intensification of agriculture

David Tilman, Christian Balzer, Jason Hill and Belinda L. Befort PNAS 2011 December, 108 (50) 20260-20264

6. Land Matrix International Land Deal for Agriculture 2016
7. OECD/Food and Agriculture Organization of the United Nations (2015)
8. OECD-FAO Agricultural Outlook 2015, OECD Publishing, Paris.
9. U.S. Energy Information Administration
(<https://www.eia.gov/totalenergy/data/browser/index.php?tbl=T10.04#/?f=M&start=200001>)
10. UN World Population Prospects: The 2017 Revision
11. ГЭВУ, 2013. Биотопливо и продовольственная безопасность: Доклад Группы экспертов высокого уровня по вопросам продовольственной безопасности и питания Комитета по всемирной продовольственной безопасности. Рим, 2013.
12. ФАО. 2008. Положение дел в области продовольствия и сельского хозяйства 2008. Биотопливо: перспективы, риски и возможности. Рим.

**ОБОСНОВАНИЕ И ДОСТИЖЕНИЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ В РАЗВИТЫХ И РАЗВИВАЮЩИХСЯ
ГОСУДАРСТВАХ МИРА**

Рязанова Н.Е., Морозова А.А.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный институт международных отношений (университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации», natamgimo@gmail.com, aaannwww06@gmail.com

**RATIONALE AND ACHIEVEMENT OF FOOD SECURITY IN DEVELOPED
AND DEVELOPING COUNTRIES OF THE WORLD**

Ryazanova N.E., Morozova A.A.

***Резюме:** в статье рассматривается проблема и варианты достижения продовольственной безопасности в мире. Анализируется роль Организации Объединенных Наций (ООН) и Целей в области устойчивого развития в связи с тем, что мировое сообщество стало уделять больше внимания проблеме преодоления дефицита продовольствия, недоедания и голода непосредственно после ее создания. Продовольственная безопасность может быть обеспечена только с помощью комплексного подхода, в то время как ее основные компоненты должны быть закреплены на законодательном уровне. В настоящее время принимаются усилия для улучшения ситуации.*

***Ключевые слова:** продовольственная безопасность, физическая доступность продовольствия, экономическая доступность продовольствия, сельское хозяйство, голод, недоедание, адекватность питания, использование продуктов питания, Цели устойчивого развития*

***Summary:** the article examines the problem of food security in the world and the problem of ensuring of this concept. The role of the United Nations (UN) and the Sustainable Development Goals is analyzed in connection with the fact after its creation the world community began to pay more attention to overcoming the problem of food deficit, malnutrition and hunger. Food security can only be achieved through an integrated approach, while its main components should be enshrined at the legislative level. Efforts are currently being made to improve the situation.*

***Key words:** food security, physical accessibility of food, economic accessibility of food, agriculture, hunger, malnutrition, adequacy of nutrition, use of food, Sustainable Development Goals*

Проблема достижения продовольственной безопасности является ключевой для многих регионов мира, это и Африканский континент, и Южная и Юго-Восточная Азия, и Мезоамерика, и некоторые районы Южной Америки. Одной из наиболее серьезных и актуальных мировых проблем является решение вопросов продовольственной безопасности. В условиях глобализации, быстрого роста населения планеты и повышения благосостояния жителей развитых стран отмечается усложнение международной обстановки, обострение конкурентной борьбы на мировом продовольственном рынке, изменение модели безопасности в сфере продовольственного обеспечения. Все это происходит на фоне роста дефицита природных ресурсов, усиления экологической напряженности в мире и увеличения разрыва между богатыми и бедными. На сегодняшний день 815 миллионов человек голодают или недоедают. Ожидается, что к 2050 году данная цифра возрастет до 2 миллиардов. [1]

В первом пункте Плана Действий Всемирной встречи по проблемам продовольствия, ФАО, 1996 год (the World Food Summit Plan of Action, FAO), под термином продовольственная безопасность подразумевается производство продуктов питания в достаточном количестве для удовлетворения человеческих потребностей и предпочтений для ведения активной и здоровой жизни, а также возможность физического и экономического доступа к пищевым продуктам [2]. Для решения проблемы продовольственной безопасности ключевое значение имеют три критерия: наличие, возможность приобретения (доступность) и использование продуктов. Наличие продовольствия означает физическое присутствие на определенной территории продуктов питания, производимых внутренним рынком, содержащихся в национальных запасах, а также продукты коммерческого импорта и продовольственную помощь. Доступность продовольствия определяет способность людей приобретать и получать доступ к достаточному количеству продуктов питания путем собственного производства и заготовления, покупки, натуральной оплаты труда, обмена, а также прибегая к помощи специальных структур. Использование продовольствия реализуется в процессе потребления продуктов питания домашними хозяйствами или индивидами. В процессе обеспечения рационального использования пищевых продуктов специалисты сталкиваются с проблемами хранения, подготовки и переработки провизии, соблюдения гигиенических норм и трудностью доступа к чистой питьевой воде [3].

В 2015 году мировое сообщество приняло Повестку 2030, в которой были сформулированы 17 глобальных Целей в интересах устойчивого развития для улучшения качества и условий жизни к 2030 году. Достижению этих Целей будут посвящены ближайшие 15 лет для всего человечества, всех континентов, всех стран мира. В частности ЦУР 2 «Ликвидация голода» (“Zero Hunger”), посвящена проблеме голода и ставит задачу добиться продовольственной безопасности,

улучшить питание и обеспечить ведение рационального сельского хозяйства. Несомненно, при решении данного вопроса предстоит столкнуться с рядом структурных проблем. К ним относятся высокие темпы прироста населения, ограниченная база природных ресурсов, влияние климатических изменений и сильная зависимость международных рынков от импорта продовольствия.

Среди целевых показателей на 2017 год включала следующую статистику: доля страдающих от недоедания людей в мире сократилась с 15 процентов в период 2000–2002 годов до 11 процентов в период 2014–2016 годов; в 2016 году в результате хронического недоедания примерно 155 миллионов детей в возрасте до пяти лет имели недостаточный для своего возраста рост. В общемировом масштабе доля детей, испытывающих отставание в росте, снизилась с 33 процентов в 2000 году до 23 процентов в 2016 году. В 2016 году на страны Южной Азии и страны Африки к югу от Сахары приходилось три четверти всех детей с задержкой роста; в 2016 году во всем мире примерно 52 миллиона детей в возрасте до пяти лет страдали от истощения. В 2016 году общемировой показатель истощения среди детей составлял 7,7 процента, причем самый высокий показатель (15,4 процента) наблюдался в странах Южной Азии. В 2016 году во всем мире от избыточного веса и ожирения страдали 41 миллион детей (6 процентов) в возрасте до пяти лет[4].

В 2016 году в 21 стране были отмечены высокие или умеренно высокие цены на зерновые культуры по сравнению с их историческими уровнями, причем тринадцать стран из списка расположены в Африке к югу от Сахары. Основными причинами высоких цен были снижение внутреннего производства, обесценивание валюты и отсутствие системы продовольственной безопасности. Сельское хозяйство является крупнейшим работодателем в мире, обеспечивающим рабочими местами и средствами к существованию около 40% населения планеты. По официальным данным, до 80% производства продуктов питания обеспечивают 500 миллионов небольших ферм, расположенных в различных областях мира. Однако, ведение сельского хозяйства в некоторых регионах становится невозможным по причине ухудшения экологической обстановки [5]. В настоящее время как никогда актуальна проблема деградации почв, сокращения пресноводных ресурсов, загрязнения океанов, деградации лесных экосистем и снижения биоразнообразия. Проблема изменения климата влечет за собой существенные негативные последствия, увеличивая риски возникновения стихийных бедствий, в том числе продолжительных засух и наводнений. Современная статистика показывает катастрофические темпы снижения объемов произведенной продукции в регионах, столкнувшихся с вышеперечисленными проблемами: с 1900-х годов было потеряно около 75% урожая с полей, множество фермерских хозяйств разорились. Ввиду этого возникает проблема более эффективного использования земель, улучшения

условий жизни фермерских общин и создания систем ведения устойчивого сельского хозяйства [6].

Данные официальной международной статистики подтверждают актуальность проблемы голода в современном мире. С целью более глубокого понимания проблемы недоедания и возможных путей решения, необходимо прибегнуть к рассмотрению ситуации в ведущих странах развитого и развивающегося мира. В докладе ООН, посвященном проблеме недоедания в XXI веке, сообщается, что на сегодняшний день около 852 млн человек, большинство из которых женщины и дети, страдают от голода; более 20% мирового населения, живет на эквивалент менее чем 1 доллара США в день; более одной трети детей в возрасте до 5 лет страдают от недоедания. Последствиями недоедания или неправильного питания могут стать ухудшение здоровья, замедление прогресса в других областях развития, в том числе в сфере образования. По статистике 2014-2016 г. в Китае 9,3%, то есть 150,8 млн. человек, находится за чертой минимального уровня потребности энергии, то есть недоедают. В Бразилии, Франции и США данный показатель не превышает отметки 5%. В африканских странах ситуация сложнее: в Эфиопии недоедает 32% населения, а 30,7% находится ниже международной черты бедности. В августе 2017 года правительство Эфиопии приняло Документ о требованиях в отношении гуманитарных потребностей на полгода, в котором изложена необходимость поддержки 8,5 млн. Человек. В Нигерии аналогичный показатель равнялся 60% (около 110 миллионов нигерийцев) в 2014 г., в КНДР - 6,3%, в Бразилии - 3,8% [7].

Проблема задержки роста и развития вследствие недоедания существует не только в развивающихся странах. В США доля людей, страдающих от недоедания составила менее 2,5% в 2016 году. По сравнению с 2002 годом отмечается снижение показателя на ~1,6%. В Бразилии, по информации 2016 г., доля больных детей составляла 6,5%. Гораздо хуже ситуация обстоит в странах Африки: в Нигерии 33% по статистике 2016 г., в Эфиопии - 43% детей сталкиваются с проблемой задержки роста и развития. По сравнению с 2000 годом, ситуация в Эфиопии улучшилась на 15%.

Для определения степени рациональности питания используется термин “адекватность питания”. Адекватное (рациональное) питание - это физиологически полноценное питание здоровых людей, которое соответствует энергетическим, пластическим, биохимическим потребностям организма. В КНДР средняя адекватность питания значительно выросла по сравнению с 1990 г. и к 2014 году составила 129%. Во Франции и США цифры существенно выше и составляют 141% и 147% по результатам 2014 года. В Эфиопии, к примеру, показатель равняется 99% [8].

На сегодняшний день во многих странах принимаются меры и реализуется политика в области достижения продовольственной безопасности. В Китае в 1997 году был принят «Национальный план действий Китая в области питания 1997 г.», с 2014 года реализуется «Программа по улучшению питания в Китае на 2014-2020 годы», в 2016 правительство приняло “13-й пятилетний план (2016-2020 годы)”, главными задачами которого является сокращение масштабов нищеты и повышение уровня жизни. Франция воплощает в действительность программу «National Nutrition Santé 2011», «Национальную программу питания и здоровья PNNS 1 2001», «Национальный план по улучшению качества жизни людей, страдающих хроническими заболеваниями 2007». США приступили к выполнению «Плана действий США по достижению продовольственной безопасности: решение проблемы голода» и «Национальной стратегии профилактики: план Америки по улучшению здоровья и благополучия 2011 года». В ответ на Всемирный продовольственный саммит 1996 года США приняли документ «Стратегии сокращения продовольственной необеспеченности в два раза к 2015 году». В целях достижения продовольственной безопасности в Нигерии реализуется «Национальный стратегический план действий в области питания 2014 - 2019 гг.», «Национальный план действий по вопросам продовольствия и питания в Нигерии 2004», «Национальная политика в области пищевых продуктов и питания в Нигерии 2002», «Национальная политика сельского хозяйства». Правительство Эфиопии поддерживает мероприятия по спасению и улучшению условий жизни людей, а также оказывает помощь лагерям беженцев. В настоящее время в лагерях находятся 730.000 беженцев из Южного Судана, Сомали, Судана, Эритреи и Кении. В Эфиопии осуществляется «Рамочная программа Организации Объединенных Наций по оказанию помощи в целях развития Эфиопии 2016 года» (а также 2012г.), «Национальная программа по решению проблемы питания 2013 года», «Национальная стратегия здравоохранения и питания в школе 2012», «План ускоренного и устойчивого развития для искоренения нищеты (PASDEP) 2005». Также правительства Бразилии, Нигерии, Китая, Эфиопии приняли «Рамочную программу Организации Объединенных Наций по оказанию помощи в целях развития» («United Nations Development Assistance Framework») в 2007 г. (КНДР) и в 2011г. [9].

Безусловно, проблеме обеспечения продовольственной безопасности уделяется много внимания, и отчасти благодаря этому ситуация значительно улучшилась в сравнении с 2000 годом. Доля недоедающих в мире сократилась с 15% в 2000-2002 гг. до 11% в 2014-2016 гг.. [10]. Для окончательного решения проблемы продовольственной безопасности потребуются постоянные целенаправленные действия, особенно в Азии и Африке: для увеличения

производительности сельскохозяйственной продукции необходимы дополнительные инвестиции в сельское хозяйство, перераспределение государственных расходов, необходимо создание рациональных систем производства продуктов питания. Одним из условий устойчивого ведения сельскохозяйственной деятельности является сохранение биоразнообразия.

Список литературы

1. Доклад Генерального секретаря «Прогресс в достижении целей устойчивого развития» E / 2017/66 // Цель 2. Ликвидация голода, обеспечение продовольственной безопасности и улучшение питания и содействие устойчивому : стр. 4,5
2. Официальный сайт отдела статистики Организации Объединенных Наций / Food security - Introduction [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://unstats.un.org/unsd/genderstatmanual/Print.aspx?Page=FoodSecurity-Introduction>
3. Официальный сайт ФАО / Food Security Statistics [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.fao.org/economic/ess/ess-fs/en/>
4. Официальный сайт ООН. Цели в области устойчивого развития. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/issues/people/hunger/>
5. Официальный сайт Целей Устойчивого Развития / Goal 2: End hunger, achieve food security and improved nutrition and promote sustainable agriculture [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.un.org/sustainabledevelopment/hunger/>
6. Официальный сайт ФАО / The State of Food Insecurity in the World [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.fao.org/3/a-I7695e.pdf>
7. Официальный сайт Мировой Продовольственной Программы / Zero Hunger [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www1.wfp.org>
8. Официальный сайт ФАО / FAOSTAT [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.fao.org/faostat/en/#country/159>
9. Официальный сайт Всемирной организации здоровья / Global Nutrition Monitoring Framework [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://apps.who.int/nutrition/landscape/report.aspx?iso=BRA&rid=1620>
10. Официальный сайт Образовательной Платформы Устойчивого Развития / Progress of Goal 2 in 2017 [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://sustainabledevelopment.un.org/sdg2>

**МЕЖДУНАРОДНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПОВЕСТКА ДНЯ В ОБЛАСТИ
РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОРЕСУРСОВ:
ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ООН ДЛЯ ГЛОБАЛЬНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ**

Рязанова Н.Е.¹, Новикова Е.А.²

¹Московский государственный институт международных отношений
Министерства иностранных дел Российской
Федерации, natamgimo@gmail.com,

²Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт
географии Российской академии наук, novikova_ekaterina@live.ru

**THE INTERNATIONAL ENVIRONMENTAL AGENDA FOR THE
RATIONAL USE OF BIORESOURCES: UN ACTIVITIES FOR GLOBAL
ENVIRONMENTAL SECURITY**

Ryazanova N.E., Novikova E.A.

Резюме: В статье раскрывается деятельность институтов в системе ООН, осуществляющих работу в направлении оказания серьёзной помощи в области достижения продовольственной безопасности, а также преодоления проблем, связанных с неравномерным и несправедливым распределением иных биоресурсов. Рассмотрены основные векторы и вопросы работы в таких направлениях как: оценка современного состояния биоресурсов, причины ухудшения состояния параметров окружающей среды, которые приводят к уменьшению биоразнообразия на региональном и глобальном уровнях, а также региональные и глобальные оценки существующего биоразнообразия; международная работа, договорённости, разработка документов и процесс диалога, способные снизить риски в области биоресурсной безопасности.

Ключевые слова: устойчивое пользование биоресурсами, международная экологическая повестка, экологическая безопасность, ЦУР, ФАО

Summary. In article activity of institutes in the UN system reveals which carry out work in the direction of rendering the serious help in the field of achievement of food security and also overcomings the problems connected with uneven and unfair distribution of other bioresources. The main vectors and questions of work in such directions as are considered: assessment of the current state of bioresources, the reasons of deterioration in a condition of parameters of the environment which lead to reduction of a biodiversity at the regional and global levels and also regional and global estimates of the existing biodiversity; the international work, arrangements, the development of documents and process of dialogue capable to reduce risks in the field

of bioresource safety.

Key words: *sustainable use of bioresource, international environmental agenda, environmental security, SDG, FAO*

Актуальность рационального использования биоресурсов в России и в мире встала довольно давно. Уже в 70-е годы прошлого века в парламентах различных государств обсуждались вопросы обеспечения продовольственной помощью для слаборазвитых стран, и камнем преткновения уже тогда становился катастрофически быстрый рост численности населения в этих регионах, а также вопрос о возможности перераспределения продовольствия и иных биоресурсов «по справедливости» в сторону менее развитых стран. Однако в политике далеко не всё определяется понятием «справедливость». Кроме того, законы экономики и социального развития тоже никто не отменял. Так, во многих слаборазвитых странах оказалось практически бессмысленно пытаться трансформировать сознание местных жителей в сторону уменьшения рождаемости, так как в большинстве таких стран традиционно женщин, у которых мало детей, считают нездоровыми и могут просто выгнать из общины. Проблема сокращения показателя рождаемости в развивающихся странах остается острой и на данный момент непреодолимой, что, в итоге, привело к тому, что многие развитые страны свернули свои программы продовольственной помощи слаборазвитым странам, несмотря на то, что первые обладают высокотоварным сельским хозяйством и обладают всеми возможностями для помощи. Они предпочли развивать торговлю с платёжеспособными государствами и получать прибыль от работы своего агропромышленного комплекса.

В настоящее время в системе ООН многие институты осуществляют работу в направлении оказания серьёзной помощи в области достижения продовольственной безопасности, а также преодоления проблем, связанных с неравномерным и несправедливым распределением иных биоресурсов. Основными векторами их работы сейчас являются такие вопросы, как: оценка современного состояния биоресурсов, причины ухудшения состояния параметров окружающей среды, которые приводят к уменьшению биоразнообразия на региональном и глобальном уровнях, а также региональные и глобальные оценки существующего биоразнообразия; международная работа, договорённости, разработка документов и процесс диалога, способные снизить риски в области биоресурсной безопасности [4]. Наиболее актуальным в последние десятилетия стал вопрос, который находится в фокусе комиссии РКИК, который связан с мерами адаптации биосистем к меняющимся климатическим параметрам. Это далеко не полный перечень направлений работы организаций структуры ООН в области рационального использования

ресурсов для обеспечения экологической безопасности.

Основные аналитические материалы опубликованы во множестве документов, среди которых можно выделить следующие: Мировые доклады по биоразнообразию, Конвенция о биологическом разнообразии и рабочие материалы ее секретариата, Боннская конвенция по сохранению мигрирующих видов диких животных, Рамсарская конвенция о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение главным образом в качестве местообитаний водоплавающих птиц [5, 6, 7].

Деятельность по обеспечению экологической безопасности, прежде всего, лежит в рамках деятельности ЮНЕП, Международного союза охраны природы и природных ресурсов, однако многие вопросы входят в поле деятельности других специализированных международных организаций и агентств, например, ФАО и ЮНЭСКО [1- 4].

Особую роль в обеспечении глобальной экологической безопасности являются механизмы рационального пользования биоресурсами. Рациональное использование биоресурсов также сильно сопряжено с вопросами продовольственной безопасности. Особое место в вопросах экологической и продовольственной безопасности занимают водные, в частности морские экосистемы. Одной из главных проблем, требующих особого внимания, является добыча рыбы и морепродуктов [8]. Для её решения необходимо развить систему неистощимой ловли с использованием гуманных технологий лова. Вопросы организации рационального рыболовства, управления в области рыболовства и сохранения водных биоресурсов вошли в 14 цель Повестки 2030. Важность и актуальность данной цели настолько велики, что три из семи задач, конкретизирующих ЦУР 14, посвящены экологически рациональной организации рыбного хозяйства и аквакультуры, а датой реализации задач заявлен не 2030 год, а 2020 год.

Построение системы управления биологическими ресурсами наземных экосистем будет проводиться государствами в рамках реализации ЦУР 15. Особое внимание в рамках данной ЦУР уделяется биологическим ресурсам лесных и горных экосистем. Отдельно высвечена проблема необходимости обеспечения справедливого распределения благ от использования генетических ресурсов. Эта проблема очень сильно касается экономических отношений между развивающимися странами, обладающими огромным генетическим разнообразием биоресурсов и развитыми странами, чьи фармацевтические и косметические компании ведут поиски и добычу растительных и биологических компонентов для их активного экономического использования в рамках своей деятельности.

Еще одним вопросом, поднятым в ЦУР 15 является борьба с браконьерством и контрабандной торговлей охраняемыми видами флоры и фауны. На международном уровне регулирование данного вопроса

осуществляется Конвенцией о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения (СИТЕС), вступившей в силу еще в 1975 году.

Список литературы

1. Global Biodiversity Outlook 3 [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://apps.unep.org/publications/index.php?option=com_pub&task=download&file=006179_en
2. Global Environment Outlook 5 [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.unep.org/geo/pdfs/geo5/GEO5_report_full_en.pdf
3. Материалы Секретариата Конвенции о биологическом разнообразии [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.cbd.int/>
4. Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ipbes.net/>
5. Конвенция о биологическом разнообразии [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/pdf/biodiv.pdf
6. Конвенция по сохранению мигрирующих видов диких животных [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.cms.int/sites/default/files/document/doc_30_electrocution_guidelines_r.pdf
7. Конвенция о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение главным образом в качестве местообитаний водоплавающих птиц [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://ramsar.rgis.ch/cda/en/ramsar-documents-texts-convention-on/main/ramsar/1-31-38%5E20671_4000_0
8. Рязанова Н.Е., Никифоров А.И. Рациональное использование водных ресурсов как профессиональный императив эколога-международника // Пресноводная аквакультура: мобилизация ресурсного потенциала. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Москва, ВДНХ, 7-9 февраля 2017 г.) [Электронный ресурс] – М.: Изд-во «Перо», 2017. – с. 177-184.

УДК 37.022

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КЕЙСОВОГО ПОДХОДА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ СТУДЕНТАМИ ВУЗОВ В РАМКАХ ПРОЕКТНОЙ ЛАБОРАТОРИИ "ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПРЕЛОМЛЕНИЕ ЦУР ООН: РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОРЕСУРСОВ"

Рязанова Н.Е.¹, Новикова Е.А.²

¹Московский государственный институт международных отношений
Министерства иностранных дел Российской
Федерации, natamgimo@gmail.com,

²Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт
географии Российской академии наук, novikova_ekaterina@live.ru

**THE METHODOLOGICAL PECULIARITIES OF THE CASE APPROACH
IN DESIGNING REGIONAL DEVELOPMENT BY STUDENTS IN THE
PROJECT LABORATORY " THE THEMATIC REPLICATION OF THE UN
SDG: THE RATIONAL USE OF BIORESOURCES"**

Ryazanova N. E., Novikova E.A.

Резюме: В статье представлены методическая разработка, рекомендации по подготовке и суть моделирования работы проектных офисов в виде Проектной лаборатории в области рационального использования биоресурсов. В качестве модельных регионов выбраны 10 наиболее красивых и богатых природным разнообразием регионов России.

Ключевые слова: устойчивое пользование биоресурсами, проектный подход, кейс метод, экологическое образование.

Summary. The article presents the methodological development, the recommendations on preparation and the essence of modeling the work of project offices in the form of the Design Laboratory in the field of rational use of bioresources. 10 most beautiful and rich in natural diversity Russian regions are selected as the model regions.

Key words: sustainable use of bioresource, project approach, case method, environmental education.

В современном мире проектная деятельность ежегодно вносит более 30 % вклада в мировую экономику и с каждым годом эта цифра растет. Если в прошлом работа носила постоянный системный, функциональный характер, то в настоящее время в связи с ускорением темпа жизни и изменением трудовых условий и восприятия работы, постепенно начали формироваться новые

подходы к организации хозяйственной, исследовательской и общественной деятельности. Преобладание функционального разделения труда сменилось на ролевое деление, которое является ярко выраженным в проектной деятельности. Запрос на проектный подход в настоящий момент в России растет, о чем говорит Постановление Правительства РФ от 15.10.2016 N 1050 "Об организации проектной деятельности в Правительстве Российской Федерации", которое регламентирует частичный перевод работы министерств и ведомств в Российской Федерации в сферу проектного менеджмента для реализации конкретных государственных задач через формирование проектной команды и образования проектного офиса [1].

На рынке труда имеется запрос на молодых, инициативных, но уже опытных, квалифицированных и обладающих набором компетенций специалистов. Однако позиция Министерства образования и науки РФ направлена на полное погружение в образовательный процесс студентов высшей школы. В такой ситуации возникает внутреннее несоответствие между требованиями работодателей и возможностями будущего молодого специалиста. Этот локальный конфликт, который имеет место в душе и голове студента, в виде вопроса как мне получить опыт и компетенции, необходимые для будущей работы, и не быть исключенным из университета, может быть решен благодаря трансформации образовательной деятельности в университетах и включении новых подходов, в частности проектный подход и кейс-метод. Данные подходы должны быть внедрены как в повседневную практику и могут иметь место на семинарах, так активно использоваться в организации научно-исследовательской и внеучебной деятельности [8, с. 177-184].

Моделирование будущих особенностей профессиональной деятельности молодых специалистов может проводиться в рамках научно-практических конференций путем организации проектных лабораторий для достижения конкретных задач.

Мы рассмотрим методологические особенности организации Проектной лаборатории на примере Проектной лаборатории «Тематическое преломление ЦУР ООН: рациональное использование биоресурсов».

Цель лаборатории заключалась в фокусном выявлении комплексных проблем, связанных с рациональным использованием биоресурсов, проблемами сельского хозяйства и продовольственной безопасностью в российских регионах, и разработка “дорожной карты” по их преодолению.

В ходе достижения цели участники проектной лаборатории должны выполнить следующие задачи: 1. изучить суть подготовки к организации и подготовке к работе в Проектной лаборатории; 2. собрать и организовать команду; 3. ознакомиться с сутью региональных кейсов; 4. выявить региональные и тематические проблемы в предложенных к рассмотрению регионах; 5. составить набор практических мер и прописать рекомендации по достижению ЦУР на региональном уровне; 6. представить результаты проектно-

исследовательской работы в виде доклада с презентацией.

Более подробно рассмотрим этапы организации работы Проектной лаборатории и ее особенности.

На подготовительном этапе работы проектной лаборатории определяется задача и результаты, которые мы хотим получить на выходе. Также определяется формат кейса, его содержание и составляется кейс. Здесь же формируется методическая разработка – инструкция для участников, которая высылается им для предварительного ознакомления не менее чем за неделю до начала очной работы Проектной лаборатории.

На первом и втором этапах будущие лидеры команды, получившие инструкцию, изучив ее, должны собрать команду, с которой они будут работать в Проектной лаборатории. Лидеры команд могут быть выбраны по желанию или назначены исходя из статуса в студенческом научном сообществе или академической группе. Добровольный вариант лидерства при работе в проектной лаборатории является наиболее желательным, так как он отвечает современным реалиям, позволяет студентам попробовать себя в новых ролях и правильно сформировать рабочую группу (команду) на втором этапе. Второй этап является одним из более важных при организации работы в Проектной лаборатории и от него во многом зависит успешность результата решения кейса. Следует отметить, что команда должна быть небольшой, так для небольшого кейса эффективной командой является группа из 3-4 человек, каждый из которых выполняет свою роль. Рекомендуются, чтобы перед подбором команды, ее лидер очень внимательно изучил цель и результаты, ожидаемые в ходе работы Проектной лаборатории, чтобы правильно определить роли и сформировать команду. Иногда на данном этапе требуется помощь куратора или научного руководителя научного студенческого клуба, в исключительных случаях руководителя проектного офиса.

На третьем этапе участники подробно погружаются в кейс Проектной лаборатории. Желательно, чтобы кейс команды получили заранее, не менее чем за 5 дней, зачастую командам дается неделя на подготовительную работу над кейсом. Кейсы могут быть представлены в разном виде. С одной стороны, кейс может быть четко обозначенной во времени и месте ситуацией, с другой стороны это может быть небольшая аналитическая справка, задачка, официальный доклад и т.д. В случае с проектной лабораторией «Тематическое преломление ЦУР ООН: рациональное использование биоресурсов» кейс был прописан в форме определения конкретного природного объекта/географической территории, например, Кольский полуостров, Республика Алтай, Хабаровский край. В данном случае решение кейса требует от участников работы с большим объемом информации и тщательным отбором данных. С целью помочь командам отобрать необходимую информацию, структурировать и систематизировать решение, руководителю проектного офиса желательно определить структуру решения, предоставить план ответа. Следует заметить, что в данном случае проектная

лаборатория заключается в себе не просто проектную деятельность, а проектно-исследовательскую. 70-80% времени работы команд в проектной лаборатории «Тематическое преломление ЦУР ООН: рациональное использование биоресурсов» составляет исследовательская деятельность, однако формой представления результата являются рекомендации, которые представляют собой реализацию проектной деятельности. С целью формирования навыков проектной деятельности научный руководитель проектной лаборатории должен разъяснить особенности проектной деятельности и результаты, к которым она может привести.

Четвертый этап является полностью исследовательским процессом, поэтому мы не будем подробно на нем останавливаться. Однако, отметим, что следует акцентировать внимание команд на отборе данных и материала с учетом плана решения, рекомендованного научным руководителем проектной лаборатории. Данный план поможет участникам определить ключевые направления решения и правильно отобрать данные для выработки эффективного решения.

Пятый и шестой этапы выражают элементы проектной деятельности. Форма рекомендаций и разработка плана практических мер для решения проблемы кейса являются результатом работы Проектной лаборатории. Однако другим внутренним результатом работы лаборатории является формирование навыков проектного управления и организации исследовательской деятельности у студентов. Также у участников формируются навыки работы в неопределенности, так как в некоторых случаях на очном этапе в день защиты участники получают дополнительные вводные или задания, решения по которым они должны будут добавить в свою презентацию.

На окончательную подготовку или доработку решения командам даётся один час, после чего два спикера от команды в течение десять минут представляют своё решение в форме доклада с презентацией. По итогам выступления жюри задаёт несколько уточняющих вопросов. Ответы команд должны быть очень краткими и конкретными, убеждающими жюри в понимании проблем кейса и правильности своего решения. Итоговое решение по номинациям принимает жюри после выступления всех команд.

Таким образом, правильно организованная Проектная лаборатория на научно-практической конференции позволит сформировать у участников навыки проектной деятельности, командной работы, проведения исследований, а также развить личные soft skills. Кроме того, данная форма работы способствует обмену опытом между экспертами и молодыми людьми в интерактивной форме, что повышает уровень взаимодействия и психологического доверия между участниками процесса разных возрастов и направлений деятельности.

Список литературы

1. Постановление Правительства РФ от 15.10.2016 N 1050 "Об организации проектной деятельности в Правительстве Российской Федерации" с «Положением об организации проектной деятельности в Правительстве Российской Федерации» URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_206009/
2. Белхароев Х.У. Государственно-правовая политика России в обеспечении продовольственной безопасности // *Lex Russica*, № 6 (115), 2016. С. 212-224. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gosudarstvenno-pravovaya-politika-rossii-v-obespechenii-prodovolstvennoy-bezopasnosti>
3. Вартанова М.Л. Основные направления обеспечения продовольственной безопасности в Российской Федерации // *Региональные проблемы преобразования экономики*, № 5, 2016. С. 29-39. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-napravleniya-obespecheniya-prodovolstvennoy-bezopasnosti-v-rossiyskoy-federatsii>
4. Редчикова Н.А., Семенова А.Г. Экономическая доступность продовольствия в Российской Федерации // URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskaya-dostupnost-prodovolstviya-v-rossiyskoy-federatsii>
5. Рязанова Н.Е. Активные формы обучения как основа практико-ориентированного подхода в обучении экологов // *Современная экология: образование, наука, практика. Материалы международной научно-практической конференции (г. Воронеж, 4-6 октября 2017г.) / Под общей редакцией проф. В.И. Федотова и проф. С.А. Куролапа. – Воронеж: Издательство «Научная книга», 2017. – Том 1. – 528 с. С.122-126.*
6. Рязанова Н.Е. Моделирование международной экологической повестки дня методом решения деловых задач с совершенствованием лингвистических навыков // *Вестник современных исследований*, 2017, № 1-1 (4). С. 55-60.
7. Рязанова Н.Е. Обучающие кейсы по моделированию процессов в водных экосистемах // *Пресноводная аквакультура: мобилизация ресурсного потенциала. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Москва, ВДНХ, 7-9 февраля 2017 г.) [Электронный ресурс] – М.: Изд-во «Перо», 2017. – с. 422-429.*
8. Рязанова Н.Е., Никифоров А.И. Рациональное использование водных ресурсов как профессиональный императив эколога-международника // *Пресноводная аквакультура: мобилизация ресурсного потенциала. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Москва, ВДНХ, 7-9 февраля 2017 г.) [Электронный ресурс] – М.: Изд-во «Перо», 2017. – с. 177-184.*
9. Филиппов Р.В. Теоретические аспекты анализа продовольственной безопасности // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 8, №4 (2016) <http://naukovedenie.ru/PDF/83EVN416.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoreticheskie-aspekty-analiza-prodovolstvennoy-bezopasnosti>

УДК 338.439.68/502.33

ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДОСТИЖЕНИЯ ЦУР В ОБЛАСТИ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОРЕСУРСОВ В КОНТЕКСТЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Рязанова Н.Е., Рычагова М.С.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный институт международных отношений (университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации», natamgimo@gmail.com

OPPORTUNITIES AND PERSPECTIVES OF ACHIEVEMENT OF SDG IN THE FIELD OF EFFECTIVE USE OF BIORESOURCES IN THE CONTEXT OF FOOD SECURITY

Ryazanova N., Rychagova M.

***Резюме:** В данной статье рассматривается прогресс в области достижения ЦУР 2 в области устойчивого использования биоресурсов. Авторы статьи анализируют трудности, возникающие на пути реализации поставленных перед мировым сообществом задач: от необходимости удовлетворения растущего спроса на продовольственную продукцию до минимизации негативного воздействия на окружающую среду при интенсификации сельскохозяйственного производства. В работе приводятся примеры действующих практик и инициатив различных государств по достижению ЦУР в области эффективного использования биоресурсов и обеспечения продовольственной безопасности.*

***Ключевые слова:** Цели в области устойчивого развития, ЦУР 2, устойчивое использование биоресурсов, продовольственная безопасность*

***Summary:** The article focuses on the progress in achieving SDG 2 in the field of sustainable use of bioresources. The authors of the article analyze the difficulties that the world community faces on the way to sustainable development, such as from the need to meet the growing demand for food products or minimize the negative impact on the environment together with the intensification of agricultural production. There are some examples of current practices and initiatives of various states on the achievement of the SDG in the field of effective use of bioresources and ensuring food security.*

***Key words:** sustainable development goals, SDG 2, sustainable use of bioresources, food security*

Повестка дня в области устойчивого развития в период до 2030 года, которая была принята 193 государствами-членами ООН в 2015 году, утвердила основу для постановки универсальных целей и задач по решению глобальных проблем, с которыми сталкивается человечество.

По данным Продовольственной и сельскохозяйственной Организации Объединенных Наций (ФАО), 40% мировой экономики прямо или косвенно базируется на использовании биологических ресурсов. Поэтому очевидно, что проблема устойчивого использования биологических ресурсов и экосистемных услуг занимают существенное место в ЦУР и связанных с ними задачах, так как непосредственно относятся к повышению благосостояния людей и приоритетным направлениям развития.

Опыт устойчивого использования биоресурсов может быть применен ко всем видам экономической деятельности, включая сельское хозяйство и животноводство, лесное хозяйство, рыболовство, биопроспектинг, производство биотоплива. В глобальных масштабах, жизнь около 50% населения непосредственно связана с использованием природных ресурсов для приобретения средств к существованию, а наиболее уязвимые группы населения напрямую зависят от наличия и количества биоресурсов в удовлетворении своих ежедневных потребностей в питании.

Во многих случаях, если не в большинстве, устойчивое использование является одной из самых надёжных гарантий защиты биологических ресурсов.

С использованием биоресурсов, кроме целей координируемых ФАО (ЦУР 2, 5, 6, 12, 14, 15), так или иначе связана каждая из Целей устойчивого развития [1]. Например, сохранение и эффективное использование биоресурсов должно быть одним из приоритетов в национальных и международных усилиях по сокращению масштабов нищеты. (ЦУР1) Ресурсы биоразнообразия представляют собой важные активы, которые могут быть использованы для осуществления приносящих доход видов деятельности, особенно для женщин и общин коренных народов что может содействовать достижению гендерного равенства (ЦУР 5). Для предприятий последствия деградации и утраты биоразнообразия могут привести к более высокой стоимости вводимых ресурсов в бизнес-процессы или нарушению ключевых элементов цепочки создания стоимости. Управление биоресурсами – это способ управления рисками (ЦУР 9).

Непосредственно на использование биоресурсов для обеспечения продовольственной безопасности ориентируется ЦУР 2: Ликвидация голода, обеспечение продовольственной безопасности и улучшение питания и содействие устойчивому развитию сельского хозяйства [5].

В настоящее время нулевые показатели голода представляются труднодостижимыми. Согласно расчетам ФАО, в 2016 году количество жителей планеты, страдающих от хронического недоедания, увеличилось до 815 млн человек: это больше, чем было в 2015 году (777 млн), хотя все еще меньше, чем в 2000 году (около 900 млн). Почти 25 процентов детей в возрасте до пяти лет

хронически недоедают. Кроме того во всем мире более двух миллиардов человек страдают от недостатков в питательных микроэлементах [9].

В соответствии со сценарием сохранения существующих темпов и направлений развития, без дополнительных усилий по содействию развитию в интересах бедных слоев населения в 2030 году примерно 653 миллиона человек по-прежнему будут страдать от недоедания [8].

Однако стоит учитывать, что решение проблемы голода – это инвестиции не только в социальную сферу и здоровье население, но и в успешное экономическое будущее государств, так как полноценное питание повышает производительность труда и расширяет экономические возможности, в то время как доходы населения трудоспособного возраста, страдающего от недоедания, на 10 % ниже доходов тех, кто имеет доступ к сбалансированному питанию [9]. Кроме того, экономические потери стран от детского недоедания исчисляются миллионами долларов [2]. Следовательно, достижение ЦУР 2 экономически оправдано и требует сосредоточения усилий государств как на национальном, так и на международном уровне.

На пути достижения ЦУР стоит множество трудностей, которые непросто рассчитать и учесть при разработке мер содействия устойчивому развитию.

Первоочередной задачей является устойчивое повышение производительности сельского хозяйства для удовлетворения растущего спроса. Спрос на продовольствие и другие сельскохозяйственные продукты, по прогнозам, к 2050 году увеличится на 50 процентов по сравнению с уровнем 2012 года. Спрос претерпит структурные изменения в силу таких факторов, как рост населения, урбанизация и подушевой рост доходов, в то время как база природных ресурсов, от которой зависит сельское хозяйство, будет неуклонно сокращаться [8]. Несмотря на технологический прогресс, впечатляющий рост урожайности, зафиксированный в предыдущие десятилетия, значительно замедлился [8]. Негативные побочные эффекты интенсивного использования химических веществ в растениеводстве становятся все более заметными и вызывают серьезную обеспокоенность. Необходимо наращивать инвестиции в сельское хозяйство, рыболовство и лесное хозяйство, а также расходы на научные исследования и разработки. Кроме того, поскольку преобладающие ценовые стимулы и поддержка часто противоречат устойчивому сельскому хозяйству, необходимо также перераспределить скрытые и явные сельскохозяйственные субсидии.

Необходимым условием устойчивого развития выступает интенсификация производства сельскохозяйственной продукции, что требует обеспечение устойчивой ресурсной базы. Прогнозы на 2050 год предполагают рост нагрузки на сельскохозяйственные земли, водные ресурсы, леса, рыбный промысел и биоразнообразие [8]. Увеличение площади сельскохозяйственных угодий сдерживается тем фактом, что доступ к имеющимся землям затруднен отсутствием инфраструктуры, физической удаленностью от рынков сбыта или

подверженностью вспышкам болезней. Будущая нехватка водных ресурсов, в том числе для орошения, будет зависеть не только от изменений спроса, но и от изменений, обусловленных колебаниями в режимах осадков и температуры в результате изменения климата [7]. Поэтому увеличение производства сельскохозяйственной продукции должно обеспечиваться главным образом за счет повышения эффективности использования ресурсов.

Многочисленные опасения также вызывают изменение климата и стихийные и антропогенные бедствия, которые могут повлечь: ущерб и потери для производства; деградацию земель, лесов, водных ресурсов, рыбных запасов и других природных ресурсов; сокращение темпов роста производительности [8].

Согласно некоторым прогнозам, к 2050 году в результате изменения климата еще 120 миллионов человек окажутся под угрозой недоедания; почти половина из которых будет сосредоточена в странах Африки к югу от Сахары [8]. Выгоды, получаемые от роста растений в условиях более теплых температур, будут в основном проявляться в умеренных зонах в более высоких широтах, в то время как неблагоприятные последствия будут концентрироваться в тропических зонах в более низких широтах. После 2030 года неблагоприятное воздействие будет усиливаться со значительными потерями урожайности в большинстве регионов мира, что больше не будет компенсироваться положительными изменениями урожайности на других участках. Кроме того, высокие температуры и экстремальные погодные явления создают более благоприятную среду для пищевых патогенов, которые снижают способность организма усваивать питательные вещества.

Будущий рост доходов и урбанизация приведут к переходу к более интенсивному потреблению продуктов животного происхождения и продуктов питания, богатых жиром и сахаром, что в сочетании с городским малоподвижным образом жизни увеличит риск избыточного веса и ожирения.

Изменение структуры рациона питания окажет более значительное воздействие на окружающую среду с точки зрения выбросов парниковых газов и использования природных ресурсов. Переход на диету с высоким содержанием молока и мяса, особенно жвачных, связан с увеличением выбросов метана в результате энтеральной ферментации, углекислого газа в результате обезлесения на пастбищах и закиси азота в результате производства кормов. Более высокое потребление обработанных продуктов требует дополнительного использования воды и энергии, что окажет отрицательное воздействие на окружающую среду в отсутствие устойчивого управления ресурсами.

Несмотря на глобальный экономический рост и сокращение масштабов нищеты за последние 30 лет, около 2,1 миллиарда человек по-прежнему живут в нищете, а 700 миллионов - в крайней нищете [9]. Сокращение масштабов нищеты в сельских районах требует принятия мер по повышению производительности и прибыльности, увязыванию фермеров с рынками, а также предоставлению

консультативных услуг. Ввиду низких нынешних уровней накопления капитала и ограниченного "финансового пространства" в странах с низким уровнем дохода потребуется внешняя поддержка инвестиционных программ в рамках международного финансового сотрудничества.

Потери продовольствия в странах с низким уровнем дохода происходят по всей цепочке создания стоимости в силу управленческих и технических ограничений на заготовку, хранение, транспортировку, обработку, упаковку и маркетинг. С технической точки зрения, продовольственные потери и пищевые отходы относятся к уменьшению массовой (количественной) или пищевой ценности (качества) продуктов по всей цепочке поставок продукции, предназначенной для потребления человеком, даже если она затем направляется на непродовольственное использование (корм, биоэнергия). Продовольственные потери обычно происходят на этапах производства, послеуборочной обработки, переработки и распределения в цепочке поставок продовольствия. Пищевые отходы относятся к продуктам питания хорошего качества и пригодным для потребления, оказывающимся в мусорных баках. Пищевые отходы обычно производятся на этапах розничной торговли и потребления в цепочке поставок продовольствия [3]. Субсидии могут стимулировать производство избыточных продовольственных культур, что снижает как цены, так и внимание, уделяемое потерям продовольствия и отходам.

Кроме вышеперечисленных трудностей, сельское хозяйство сталкивается с тревожным ростом числа и интенсивности вспышек трансграничных вредителей и болезней животных и растений. В настоящее время у международного сообщества отсутствуют возможности и координация для предотвращения, контроля и искоренения новых трансграничных болезней животных. Удовлетворение меняющегося спроса на продовольствие за счет интенсивного животноводства создает риск более широкого использования антибиотиков и потенциально более серьезных эпидемий заболеваний.

Безопасность пищевых продуктов может быть дополнительно поставлена под угрозу из-за низкого качества воды, используемой в пищевой промышленности, антисанитарной обработки пищевых продуктов, не отвечающих нормам складских помещений и несоблюдения норм. Эти риски усугубляются увеличением устойчивости к противомикробным препаратам, что ставит под угрозу профилактику и лечение ряд инфекций.

Для решения задачи по окончательному избавлению населения от голода требуется как реализация мер в национальном масштабе, так и координация усилий всех государств на международном уровне. Ниже представлены примеры усилий стран по достижению ЦУР в области эффективного использования биоресурсов и обеспечения продовольственной безопасности.

В Бурунди, Мали, Камбодже Колумбии, Кении и Танзании проводятся программы популяризации знаний и распространению информации (содействующие достижению ЦУР 1, 2, 5, 8, 13, 15, 17) в рамках которых

создаются фермерские полевые школы, где обучаются работники аграрного сектора, около трети которых составляют женщины. Создание устойчивого производства продовольствия и фуража при его интенсификации путём внедрения интегрированных производственных систем, смешанного возделывания культур, почвозащитного земледелия, агролесомелиорации будет способствовать снижению темпов обезлесения и потребности в использовании дополнительных земель.

В Казахстане, Туркменистане, Узбекистане совместно с ФАО и немецким Фондом Михаеля Зуккова по охране природы внедрена центрально-азиатская инициатива по пустыням (CADI) (способствующая достижению ЦУР 2, 10, 15). В рамках проекта происходит осуществление практик устойчивого землепользования зимних пустынь Кызылкум и Каракум, являющихся поставщиками экосистемных услуг для местного населения и местообитанием большого разнообразия эндемичных видов, пострадавших от нерационального выпаса скота и чрезмерного сбора топливной древесины [1].

В связи с тем, что во многих странах велики послеуборочные потери в секторах производства продуктов питания, богатых питательными веществами, таких как фрукты и овощи, в Афганистане, Бангладеш, Бутане, Индии, Мальдивах, Непале, Пакистане и Шри-Ланке при поддержке ФАО осуществляются проекты (в рамках ЦУР 1, 2, 5, 7, 8, 9, 12, 17) по распространению информации и передаче опыта по внедрению новых технологий и методик выполнения погрузочно-разгрузочных работ, транспортировки и упаковки, хранения и развития инфраструктуры [1].

В июне 2016 в силу вступило Соглашение о мерах государства порта по предупреждению, сдерживанию и ликвидации незаконного, несообщаемого и нерегулируемого промысла (ННН-промысла) (СМГП) представляет собой первое юридически обязательное международное соглашение, нацеленное на ННН-промысел, подписанное 25 странами [8]. Оно направлено на эффективное управление контролируемыми портами в целях: выявления незаконного промысла, предотвращение выгрузки на берег и продажи незаконного улова и распространение информации о недобросовестных судах. (ЦУР 1, 2, 8, 10, 13, 14)

В Перу находится один из самых больших массивов девственного тропического леса, отличающийся огромным биоразнообразием. Для повышения эффективности лесопользования и снижения темпов обезлесения была создана *Veeduria Forestal Comunitaria (VFC)* - техническая группа по усилению потенциала коренных народов в пользовании законным правом на управление лесными ресурсами и их использование в производстве товаров и услуг и получения прибыли. (ЦУР 1, 2, 13, 15, 16, 17) Привлечение местных сообществ к мониторингу состояния леса рассматривается как наиболее эффективный способ сбора необходимой информации, а следовательно и налаживания устойчивого лесопользования и снижения темпов обезлесения.

Интересна для рассмотрения и японская «инициатива Сатояма» (Сатояма -

это японское выражение, состоящее из двух слов: сато, то есть маленькая деревня, и яма, то есть гора или лес). Сатояма являет собой своеобразный «зелёный буфер» между городом и дикой природой, японскую сельскую местность, являющую собой объединение в мозаичной структуре различных типов экосистем, которая была создана и поддерживается местными жителями, занятыми в сельском и лесном хозяйстве. Устойчивое сельское общество, живущее в гармонии с природой, является ключом к сохранению Сатояма [Сайт КБР].

Социально-экологические продуктивные ландшафты, подобные Сатояма, поддерживают биоразнообразие и обеспечивают население различными экосистемными услугами: продуктами питания, топливом и строительными материалами. Они встречаются также во многих регионах мира под разными названиями, например, ума и пейо на Филиппинах, мауэль в Корее, дехеса в Испании, терруары во Франции и других странах Средиземноморья, читемене в Малави и Замбии. [6].

Цель «инициативы Сатояма» состоит в сборе и распространении информации о социально-экологических продуктивных ландшафтах, в качестве успешного примера устойчивого управления природными ресурсами, а также для разработки моделей их эффективного использования.

Рассмотренные в статье примеры свидетельствуют о проведении интенсивной работы, направленной на достижение ЦУР в области эффективного использования биоресурсов и продовольственной безопасности. Однако значительные препятствия для их осуществления не позволяют с уверенностью подтверждать возможность их достижения к 2030 году. Тем не менее, ФАО заверяет об осуществимости ЦУР 2 с финансовой точки зрения, при наличии достаточных инвестиций в социальную защиту с дополнительными мерами в области развития, направленными на улучшение положения бедных слоев населения.

Таким образом, внедрение устойчивых производственных систем и практик, включающих комплексные системы растениеводства-животноводства и аквакультуры-растениеводства, природоохранное сельское хозяйство, лесоагрономелиорацию, ориентированное на производство пищевой продукции сельское хозяйство, устойчивое лесопользование и устойчивое управление рыболовством и других форм сельского хозяйства поможет фермам и общинам адаптироваться, сформировать устойчивость экосистем и хозяйств к изменению климата, а также удовлетворить национальные потребности и создать условия гендерного равенства, что ведёт к переходу к устойчивому развитию в будущем. Сохранение потенциала природно-ресурсной базы планеты для питания растущего мирового населения при одновременной интенсификации производства сельскохозяйственной продукции является ключом к обеспечению благосостояния нынешнего и будущих поколений.

Список литературы

1. Доклад ФАО «ФАО И ЦУР Показатели: достижение результатов в выполнении Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года» 2017 [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.fao.org/3/a-i6919r.pdf>
2. Официальный сайт Всемирной Продовольственной программы [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://ru.wfp.org/%D0%B3%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B4>
3. Официальный сайт кампании [«Think. Eat. Save. Reduce your footprint»](#) [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.thinkeatsave.org/index.php/about>
4. Официальный сайт Конвенции о биологическом разнообразии/ BestPracticesJapaneseSATOYAMAInitiative [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.cbd.int/sustainable/bestpractices/default.shtml>
5. Официальный сайт Образовательной Платформы Устойчивого Развития /Progress of Goal 2 in 2017 [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://sustainabledevelopment.un.org/sdg2>
6. Парижская декларация по «Инициативе САТОЯМА» [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.cbd.int/doc/meetings/sbstta/sbstta-14/information/sbstta-14-inf-28-ru.pdf>
7. Climate Change 2014 Synthesis Report / The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5_SYR_FINAL_SPM.pdf
8. FAO, 2017 The future of food and agriculture – Trends and challenges. Rome [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.fao.org/3/a-i6583e.pdf>
9. International Fund for Agricultural Development (IFAD) / Poverty reduction through nutritious foods [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.ifad.org/web/guest/nutrition>

**ПРОЕКТНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ КАК ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ТЕХНОЛОГИЯ, ФОРМИРУЮЩАЯ НАВЫКИ ЛИЧНОСТИ,
НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ПЕРЕХОДА К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ**

Рязанова Н.Е., Савцова Я.С.

Московский государственный институт международных отношений

Министерства иностранных дел Российской Федерации

natamgimo@gmail.com, yanasavtsova@gmail.com

**THE DESIGN LABORATORY AS AN EDUCATIONAL TECHNOLOGY
THAT FORMS THE INDIVIDUAL SKILLS WHICH ARE NECESSARY FOR
THE TRANSITION TOWARDS SUSTAINABLE DEVELOPMENT**

Ryazanova N.E., Savtsova Y.S.

***Резюме:** в статье рассмотрена роль образования как одного из инструментов перехода общества к устойчивому развитию. Изучены позиции мирового сообщества и России по проблеме образования в целом и экологического образования, в частности. Представлены методическая разработка новой образовательной технологии «Проектная лаборатория»*

***Ключевые слова:** устойчивое развитие, экологическое образование, образовательная технология, образование для устойчивого развития, гибкие навыки*

***Summary:** the article considers the role of education as a part of the society's transition to sustainable development. It analyzes the function of environmental education taking into account Russian and international points of view. A new educational technology entitled "Project laboratory" is presented.*

***Keywords:** sustainable development, environmental education, educational technology, education for sustainable development, flexible skills*

Термин «устойчивое развитие» был введен в 1983 году Всемирной комиссией по окружающей среде и развитию, которую возглавила Гро Харлем Брундтланд. Популяризации термина «устойчивое развитие» (sustainable development) способствовала публикация доклада «Наше общее будущее» (1987г.). Согласно докладу, «устойчивое развитие — это развитие, при котором удовлетворение потребностей нынешних поколений осуществляется без ущерба для возможностей будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности». В нём особое внимание обращается на необходимость ввести элементы экологии в политическую повестку и включить в процесс экономического развития и роста [2].

Немаловажен тот факт, что «решающим фактором перемен», перемен к лучшему, благополучному будущему в ходе Всемирного саммита ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро в 1992 году было названо развитие образования [3]. А саммит в Йоханнесбурге (ЮАР, 2002 год) предложил рассматривать образование в области устойчивого развития в качестве одного из основных приоритетов деятельности мирового сообщества. Россия, идя в ногу с мировым сообществом, также отметила развитие образования, в том числе, экологического, в качестве одного из важнейших направлений государственной политики (Указ Президента Российской Федерации «О государственной стратегии Российской Федерации по охране окружающей среды и обеспечению устойчивого развития» (1997 г.) [4].

Тем не менее, несмотря на осознание важности экологических аспектов образования для прогресса человечества, практическое применение и внедрение устойчивого развития достаточно медленно прокладывало себе путь в повседневную жизнь человека. Поэтому для объединения всех успешных практик и содействия переходу стран на устойчивое развитие в планетарном масштабе в 2015 году Генеральной Ассамблеей ООН была принята Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года [5]. Она определила 17 ключевых целей, которые носят комплексный и неделимый характер и обеспечивают сбалансированность трех компонентов устойчивого развития: экономического, социального и экологического.

Нельзя не отметить, что значительный вклад в достижение ЦУР могут внести исследовательские институты, аналитические центры, университеты, а также студенческие научные общества (СНО).

Так, например, именно СНО являются центрами, представляющими достижения вуза в сфере содействия устойчивому развитию на общественных и государственных площадках (например, деловая игра для СНО «Возможности и перспективы науки для достижения Целей устойчивого развития ООН» на Второй Всероссийской научно-практической конференции Минобрнауки России). Они также организуют большое количество мероприятий для обмена опытом между друг другом и распространению идей ЦУР за пределами вуза (лекции Экологического клуба «MGIMOGOESGREEN» в библиотеке им. М.А. Светлова, Программа «Молодежные посланники ЦУР России» или Модель Арктического совета) [6]. Главной особенностью и преимуществом студенческих научных обществ является открытость новому, креативность и желание сделать мир лучше [1]. К тому же, за счет инициативности и широты кругозора участников – студентов разных направлений подготовки, студенческие научные общества открыты для кооперации. Однако, в деятельности СНО часто можно столкнуться с отсутствием системного подхода, методологических обоснований, понимания ответственности за свои действия. В связи с этим

считаем, что СНО необходима поддержка со стороны научного руководителя и администрации вуза [6].

Однако, как известно, важна не столько форма, сколько содержание, а, следовательно, закономерен вопрос: при помощи каких образовательных технологий возможно сформировать навыки, необходимые обществу для достижения устойчивого развития? Более того, среди требований новых ФГОС, предъявляемых к результатам образования, на первом месте находятся личностные результаты учащегося: готовность и способность к саморазвитию, сформированность мотивации к обучению и познанию, социальные компетенции и личностные качества, а также сформированность основ гражданской идентичности.

Безусловно, студенты способны самостоятельно исследовать тему Целей устойчивого развития в рамках подготовки аналитических справок, курсовых работ, а также через включение повестки в выпускные квалификационные работы. Однако новые результаты требуют инноваций в образовании. Продолжая эту мысль, мы составили методическую разработку «Проектной лаборатории». Это одна из новых образовательных технологий, которая, представляет собой экспериментальную площадку, на которой в рамках образовательного процесса разрабатываются и реализуются проекты различной тематики, в нашем случае – тематики устойчивого развития. Она объединяет в себе элементы проектной технологии, кейс-стади и моделирования. А её главная цель - включить участников в активную позицию в отношении существующей проблемы. На данный момент нами разработаны «Проектные лаборатории» на тему глобальной водной безопасности, а также рационального использования биоресурсов.

Методика работы: для предварительного ознакомления представлено 4 кейса (по количеству команд). Участники в течение 5 дней до начала Проектной лаборатории прорабатывают кейсы самостоятельно. В день работы лаборатории происходит жеребьёвка команд. На окончательную подготовку (по домашним наработкам) командам даётся 1 час, после чего 2 спикера от команды в течение 10 минут представляют своё решение кейса. Представление кейса происходит в устной форме с мультимедийным сопровождением – презентацией. Она высылается оргкомитету. По итогам выступления жюри задаёт уточняющие вопросы. Ответы оцениваются по следующим показателям: конкретность, краткость, полнота. По окончании выступления команд жюри совещается и номинирует команды согласно качеству представленных проектов [6].

Навыки, которые формируются в результате работы в рамках «Проектной лаборатории» близки к определению гибких, или мягких, навыков (softskills). В отличие от профессиональных навыков в традиционном понимании (жёстких, hard skills), они тесно связаны с личностными качествами и [установками](#)

личности (ответственность, самоопределение, дисциплина), а также с коммуникационными навыками, умением работать в команде, развитии эмоционального интеллекта и менеджерскими способностями - управление временем, лидерство, критическое мышление. Однако стоит отметить, что развитие подобных навыков нелегко отслеживать, измерять и развивать в связи со значительной гуманитарной составляющей [7].

Список литературы

1. Корякина Н.И. Школа устойчивого развития: проблемы и перспективы // Бюллетень "На пути к устойчивому развитию России". [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://bulletin.sustainabledevelopment.ru/bulletin_67_2014/13.
2. Кузнецова Ю. А. Этапы формирования и развития концепции устойчивого развития // Молодой ученый. — 2013. — №5. — С. 337-339. — URL <https://moluch.ru/archive/52/6836/>
3. Национальная стратегия образования для устойчивого развития в Российской Федерации [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.unecce.org/fileadmin/DAM/env/esd/Implementation/NAP/RussianFederationNS.r.pdf>
4. Указ Президента Российской Федерации «О государственной стратегии Российской Федерации по охране окружающей среды и обеспечению устойчивого развития» [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102028490>
5. Резолюция, принятая Генеральной Ассамблеей 25 сентября 2015 года. Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N15/291/92/PDF/N1529192.pdf?OpenElement>
6. Алиев Р.А., Авраменко А.А., Рязанова Н.Е., Близначкая Е.А. Эколог-международник: социальная значимость и особенности профессиональной подготовки / Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал), ModernResearchofSocialProblems, № 10(66), 2016, с. 6-21
7. *Cross-Country Survey on Soft Skills Mostly Required by Companies to Medium/High Skilled Migrants. Methodological approach for a common framework of So Skills at work* (Сентябрь 2015). [Электронный ресурс] / Режим доступа: https://conseil-recherche-innovation.net/sites/default/files/public/articles/vhsm_determination_of_soft_skills.pdf

УДК [341.123.042+332.14]:[631.1+633]

ЦЕЛЬ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ 2 В КОНТЕКСТЕ ПОДДЕРЖАНИЯ РАЗНООБРАЗИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ КУЛЬТУР

Рязанова Н.Е., Сорокин П.А.

Московский государственный институт международных отношений

Министерства иностранных дел России

natamgimo@gmail.com; sorokin.p.a@my.mgimo.ru

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOAL 2 IN THE CONTEXT OF CROP DIVERSITY NURTURING

Ryazanova N.E., Sorokin P.A.

Резюме: Статья освещает возможности и способы достижения Цели устойчивого развития ООН №2 «Ликвидация голода» при использовании в сельском хозяйстве альтернативных растительных культур. Рассматривается роль ООН и ФАО в содействии ведению устойчивого сельского хозяйства, создании возможностей для его достижения на локальном и региональном уровнях. Разнообразие существующих инструментов, возможностей и затруднений в сфере альтернативных сельскохозяйственных культур иллюстрируется на нескольких примерах. Делаются выводы о принципиальных направлениях действий для международного сообщества и местного населения.

Ключевые слова: Цели устойчивого развития Организации Объединенных Наций; Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО); разнообразие сельскохозяйственных культур; устойчивое сельское хозяйство, продовольственная безопасность.

Summary. The article highlights opportunities and ways to achieve the UN Sustainable Development Goal No. 2, "Zero Hunger" when using alternative crops in agriculture. The role of the UN and FAO in particular in promoting sustainable agriculture, creating opportunities for its achievement at the local and regional level is considered. The variety of measurements, opportunities and obstacles in the field of alternative crops is illustrated by several examples. Conclusions about the principal directions of action for the international community and the local society are drawn.

Key words: United Nations Sustainable Development Goals; UN Food and Agriculture Organization (FAO); crop diversity; sustainable agriculture; food security.

На протяжении всей истории существования человека как вида биологические ресурсы являлись основой для выживания и потому были

неразрывно связаны с его хозяйственной деятельностью. Для стабильного экономического роста и развития государство должно удовлетворять базовую потребность населения в пище и обеспечивать её перманентную доступность.

В настоящее время человечество использует около 7000 видов живых организмов для удовлетворения своих потребностей в пище. Тем не менее, по оценкам IUCN, на настоящий момент было описано более 1,7 миллиона видов [1]. Сельскохозяйственные культуры являются примером фундаментальных ценностей биоразнообразия. Первоначально растения потреблялись непосредственно из дикой природы, и сбор дикой продукции продолжается по всему миру и сегодня. Только некоторые из многих видов цветковых растений были обработаны как прямые источники питания, хотя другие обеспечивают пищу для животных, которые в свою очередь охотятся или выращиваются людьми.

5000 видов растений когда-либо употреблялись человеком в пищу, широкое применение в хозяйственной деятельности нашли 150 видов из них [1]. Только три культуры - кукуруза, рис и пшеница - обеспечивают более 60 процентов энергетических потребностей человека. Данный показатель возрастает при учёте соевых бобов, картофеля и сахарного тростника. В то же время, существует международный консенсус в отношении того, что человечество не может полагаться только на эти три вида, хотя другие культуры не так выгодны с точки зрения объемов затрачиваемых ресурсов и проводимых исследований на единицу продукции [2].

Потенциальная возможность широкого использования разнообразных культур, адаптированных под те или иные агроклиматические условия, избегая глубокие изменения природной среды, характерные для культивирования кукурузы, риса и пшеницы, привлекает большой интерес со стороны всех заинтересованных сторон. Исключительно ограниченное число лидирующих по использованию в сельском хозяйстве видов – 6 – и их генетическая бедность создают серьезную опасность как для биоразнообразия в целом, так и для потребителей [2]. ФАО не раз предупреждала о высоких рисках, связанных со сложившейся ситуацией.

Данный шаг также приветствуются Организацией Объединенных Наций: в Повестке дня в области устойчивого развития в период до 2030 года, принятой Генеральной Ассамблеей Организации Объединённых Наций 25 сентября 2015 года, Цель устойчивого развития 2 «Ликвидация голода, обеспечение продовольственной безопасности и улучшение питания и содействие устойчивому развитию сельского хозяйства», в частности пункт 2.4, посвящена именно созданию устойчивых систем производства питания, заботе о состоянии земли и почвы [7]. В Докладе Генерального секретаря Организации Объединенных Наций отдельно подчеркивается, что для ликвидации голода необходимо создать устойчивые системы производства продуктов питания и внедрить надежные методы ведения сельского хозяйства [9]. Одним из аспектов

этой работы является сохранение генетического разнообразия растений, которое имеет решающее значение для производства сельскохозяйственной продукции и продуктов питания. Такие организации системы ООН, как ФАО, непосредственно ставят всевозможное содействие достижению ЦУР 2 в качестве приоритета при планировании деятельности. В частности, важно отметить работу инициативы ФАО «Системы сельскохозяйственного наследия мирового значения», объединившую лучшие практики устойчивого сельского хозяйства и эксплуатации биологических ресурсов [8].

Ситуация с проблемой голода значительно улучшилась с 2000 года, однако география недоедающих регионов покрывает значительную часть Земли, в основном, Азию и Африку. Согласно докладу Генерального секретаря Организации Объединенных Наций, доля страдающих от недоедания людей в мире сократилась с 15 процентов в период 2000–2002 годов до 11 процентов в период 2014–2016 годов. Примерно 793 миллиона человек во всем мире страдают от недоедания, в то время как в период 2000–2002 годов их численность достигала 930 миллионов человек. Из этого числа доля детей, испытывающих отставание в росте, снизилась с 33 процентов в 2000 году до 23 процентов в 2016 году. В 2016 году на страны Южной Азии и страны Африки к югу от Сахары приходилось три четверти всех детей с задержкой роста [9].

Оптимальные агроклиматические условия для большинства альтернативных источников пищевой энергии соблюдаются в тропических широтах, в которых также расположено большинство стран с высокими темпами прироста численности населения. Современное положение данных пищевых культур варьируется; в некоторых случаях их выращивание занимает выдающееся положение в структуре местного сельского хозяйства и обладает устойчивыми характеристиками. Именно естественная приспособленность местных видов сельскохозяйственных культур условиям среды, их генетическая гетерогенность, а также наличие у местного населения достаточного опыта для их возделывания, а также, что важно, доверия к данным культурам отмечается ФАО в качестве краеугольного камня в вопросе достижения устойчивости и продовольственной безопасности [3].

Рассматривая существующие практики устойчивого использования местных сельскохозяйственных культур в интересах искоренения голода, важно охватить ряд различных практик, иллюстрирующих необходимость создания точечных решений для каждого конкретного агроклиматического условия среды и социально-экономического положения населения. Среди многообразия культур были выделены показывающие наиболее впечатляющие темпы роста по объемам урожая и имеющие большие перспективы для развития маниока, просо, сорго [2]; кроме этого, с учётом российской структуры сельского хозяйства, рассматриваются также подсолнечник и сахарная свёкла.

Маниока прекрасно иллюстрирует возможности сельского хозяйства в развивающихся странах при наличии грамотного трансфера технологий. Годовое

производство маниоки составляет около 235 Мт (корня), причем 52% производства приходится на Африку Южнее Сахары, 33% - на Азию, 14% - на Латинскую Америку [1]. Средняя урожайность корня маниоки - около 4 т/га – выше по сравнению с показателями зерновых культур для тех же регионов. Грамотная и многовекторная селекция также способствовала росту урожайности. Культивация новых сортов происходит главным образом в Таиланде, Вьетнаме и Нигерии. Последствия такого развития культуры могут не ограничиться территорией этих стран, особенно с учетом резистентности большинства сортов ко многим болезням и возможностью достижения урожайности в болотистой местности на уровне 25 т/га за 6 месяцев [4].

Ботаники указывают на исключительно высокую толерантность маниоки к высокой температуре и засухам [1] как важный фактор для достижения высокой урожайности. Учитывая практику минимальных затрат ресурсов на выращивание маниоки, существуют большие возможности для сбора большого урожая за счет улучшения агропромышленных технологий. В данной связи большая работа прodelывается по линии ЦУР 2.а [8]. Растущая коммерциализация урожая в странах Африки Южнее Сахары должна помочь устранить разрыв экономического неравенства, создав фермерам стимулы для инвестирования в больший объем ресурсов. Свежие корни маниоки плохо хранятся после сбора урожая, не более 3-4 дней. Если срок хранения маниоки может быть значительно увеличен, это откроет ряд альтернативных возможностей для коммерческой реализации культуры [2].

Пример Зимбабве отражает типичную ситуацию для многих развивающихся стран: культивация кукурузы широко поддерживается местными властями и ТНК, которые являются поставщиками высокопродуктивных семян и одновременно ведут агрессивную маркетинговую политику на местном рынке. Выращивание традиционных мелкозерновых культур – сорго и проса – напротив, дается фермерам засушливых районов Зимбабве нелегко, хотя данные посевы более предпочтительны для местных экосистем и являются источниками белка, энергии, витаминов и минералов [5].

В условиях низкой обеспеченности водой выращивание водоёмких культур, таких как кукуруза, рискованно. Тем не менее, многие мелкие фермеры Зимбабве делают именно это - и вместе этим обрекая себя на низкую доходность, потерю дохода и голод. Правительство Зимбабве обратилось к ФАО за помощью в оказании помощи фермерам в районах страны, которые больше ориентированы на производство мелких зерновых культур, таких как сорго и просо. Обе культуры являются исторически важными для региона; их можно выращивать с относительно меньшими затратами водных ресурсов - и обе они более питательны, чем кукуруза.

Решение кризиса заключалось в предоставлении доступа фермеров к высокопродуктивным семенам. Действуя согласно ЦУР 2 [8], ФАО достигло соглашения с правительством Зимбабве и организовала транспорт технологий,

обучив нескольких мотивированных фермеров обработке и размножению таких семян, создав также общинные системы их производства и распределения в каждом из участвующих в проекте районах. Более того, отмечается, что мелкозерновые культуры обладают потенциалом не только для улучшения питания и доходов фермеров в засушливых районах Зимбабве, но и для обеспечения национальной продовольственной безопасности [5]. С учётом частоты засух ФАО рекомендовало Зимбабве использовать также правовые инструменты и обязать производителей кукурузы выделять часть пахотных земель под сорго и просо для смягчения последствий от стихийных бедствий.

Положение России в вопросах диверсификации растениеводства достаточно стабильно: традиционное многообразие выращиваемых культур, лидирующие позиции с в мире по производству ячменя, сахарной свёклы, подсолнечника, гороха, картофеля, а также поддержка малых фермеров как со стороны государства, так и со стороны банковского сектора создают положительные настроения на рынке. Последствия негативных экстерналий также привели к укреплению внутреннего рынка в среднесрочной перспективе. В контексте достижения устойчивости отрасли в России существуют серьезные неопределенности, в частности, не выработаны методики расчета национальных индикаторов достижения ЦУР 2 [3; 6]; что более важно, до сих пор не составлена и не принята Стратегия устойчивого развития Российской Федерации, что затрудняет принципиальное обсуждения устойчивости той или отрасли [6]. Тем не менее, деградация почв и снижение продуктивности пахотных земель – это новая реальность, в которой вынуждены существовать участники рынка.

Подсолнечник не является высокопродуктивной масличной культурой (по сравнению с рапсом или соей), несмотря на широкое использование гибридов, отчасти потому, что предпочитает в целом более сухие условия. С другой стороны, именно эта характеристика позволяет удовлетворять нужды местного населения и промышленности на локальном и региональном уровне, например, на севере Аргентины, в Украине и России. Возможности развития данной отрасли довольно велики; они связаны, главным образом, с использованием гетерозиса и высокопродуктивных гибридов, что требует как развитой инфраструктуры, так и наличия доступных технологий. На территории бывшего СССР – основной зоне сеяния подсолнечника – подобная производственная цепочка только начинает формироваться. В данной связи интересен опыт Австрии, Франции и Южной Африки: во всех перечисленных странах при использовании гибридов было отмечено увеличение содержания масла в семенах на 0,7-1,4% [1].

В случае с сахарной свеклой примечательна разрастающаяся конкуренция с другими сахарными культурами – с сахарным тростником и фруктозой, полученной из кукурузы – несмотря на большие объемы производства сахарной свеклы в Европе и северной части США, а также некоторые впечатляющие новые технологии, способствующие повышению доходности от её обработки.

Основные проблемы в выращивании сахарной свеклы связаны с управлением земельными ресурсами, в частности, с посевом и сбором урожая. Однако, помимо регионов, где из-за агроклиматических условий сахарная свёкла превалирует над другими сахарными культурами (в частности, на территории бывшего СССР, в некоторых районах Франции), некоторые местные сообщества отдают ей предпочтение из-за благотворного влияния первой на состояние и плодородие почв. Однако данная инициатива ещё требует доработки [1].

Как видно из рассмотренных практик, достижение устойчивости в сельском хозяйстве путем диверсификации выращиваемых сельскохозяйственных культур – это непростой процесс, и достижение успеха возможно при консолидации усилий государства, производителей и потребителей пищевых ресурсов, организаций системы ООН и неправительственных организаций [8]. С одной стороны, сохранение биологического, в частности генетического разнообразия растительных культур и ведение устойчивого сельского хозяйства приветствуется развивающимися странами, всё более страдающими от стихийных бедствий климатического характера, с другой стороны, повышение экономической эффективности и транспорт технологий облегчает бремя как мелких фермеров, так и более крупных игроков на национальном и региональном рынках.

Цель устойчивого развития 2 является рамочным инструментом в данном процессе. ФАО, активно используя научную базу и консолидируя лучшие практики сельского хозяйства, предлагает локальные решения сельскохозяйственных вопросов и вопроса нехватки продовольствия с использованием как местных альтернативных сельскохозяйственных культур, так и других подходящих по агроклиматическим и экологическим условиям видов. Важнейшим направлением является передача знаний местным сообществам для обеспечения отрасли квалифицированными кадрами и для повышения осознанности населения в целом [2; 9]. Предлагаемая ООН система критериев для оценки достижения ЦУР 2 внедряется национальными правительствами и частным сектором, обеспечивает прозрачность поставленных целей, позволяет адекватно и полно анализировать успехи и вносить своевременные коррективы в стратегии разных горизонтов планирования. При этом неуклонный рост численности населения, особенно в развивающихся странах, и связанный с этим недостаток времени для разработки и внедрения новых пищевых культур являются лимитирующим фактором развития инициатив.

Список литературы

1. Fischer R. A., Byerlee D., Edmeades G. Crop yields and global food security //ACIAR: Canberra, ACT. – 2014. – 660 с.

Режим доступа: http://aciar.gov.au/files/mn158_web_5_0.pdf- (дата обращения: 09.03.2018).

2. Becker R. et al. Alternative crops for sustainable agricultural systems //Biotic Diversity in Agroecosystems. – 1992. – С. 265-274.

3. FAO and the SDGs Indicators: Measuring up to the 2030 Agenda for Sustainable Development //FAO. – 2017. – 40 с.

Режим доступа: <http://www.fao.org/3/a-i6919e.pdf> - (дата обращения: 09.03.2018).

4. Okechukwu R. U., Dixon A. G. O. Genetic gains from 30 years of cassava breeding in Nigeria for storage root yield and disease resistance in elite cassava genotypes //Journal of Crop Improvement. – 2008. – Т. 22. – №. 2. – С. 181-208.

5. Using Sorghum and Millet to Tackle Poverty and Hunger in Zimbabwe // FAO.

Режим доступа: <http://www.fao.org/in-action/using-sorghum-and-millet-to-tackle-poverty-and-hunger-in-zimbabwe/en/> - (дата обращения: 09.03.2018).

6. Бобылев С. Н. Индикаторы устойчивого развития для России //Социально-экологические технологии. 2012. №1.

Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/indikatory-ustoychivogo-razvitiya-dlya-rossii> - (дата обращения: 09.03.2018).

7. Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года //Генеральная Ассамблея ООН, Нью-Йорк. – 2015.

Режим доступа:http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=R/ - (Дата обращения: 09.03.2018).

8. Продовольствие и сельское хозяйство: активизация усилий по выполнению Программы устойчивого развития на период до 2030 года //ФАО. – 2017. – 40 с.

Режим доступа: <http://www.fao.org/3/a-i7454r.pdf> - (дата обращения: 09.03.2018).

9. Ход достижения целей в области устойчивого развития. Доклад Генерального секретаря //Генеральная Ассамблея ООН, Нью-Йорк. – 2017.

Режим доступа: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N17/134/13/PDF/N1713413.pdf> - (дата обращения: 09.03.2018).

**АФРИКА – ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АГРАРНОГО СЕКТОРА И
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГЛОБАЛЬНОЙ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ**

Рязанова Н.Е., Халиуллин Д.В.

Московский государственный институт международных отношений

Министерства иностранных дел Российской Федерации

natamgimo@gmail.com, khaliullindv@gmail.ru

**AFRICAN PROSPECTS FOR AGRICULTURAL DEVELOPMENT AND
PROVIDING GLOBAL FOOD SECURITY**

Ryazanova N.E., Khaliullin D.V.

Резюме: анализируется возможность Африки реализовать свой сельскохозяйственный потенциал, в том числе посредством достижения ЦУР ООН. Рассматриваются природные и социальные особенности аграрного сектора на Африканском континенте. Также рассматривается группировка БРИКС как важный партнер в развитии сельскохозяйственной программы помощи Африканскому континенту.

Ключевые слова: Африка, аграрный сектор, Цели устойчивого развития, БРИКС, ФАО, Сахель, Африканская «зеленая революция».

Summary: The possibility of Africa to unlock its agricultural potential is analyzed in the article, in particular through achieving GSDs of the UN. The natural and social distinguishing features of the agrarian sector in the African continent are looked into. The grouping of the BRICS countries is also considered as an important partner in the development of the agricultural program for the African continent.

Key words: Africa, agrarian sector, Goals for Sustainable Development, BRICS, FAO, Sahel, African "green revolution".

В связи с все растущей численностью населения планеты проблема ликвидации голода и обеспечения продовольственной безопасности становится все более актуальной. Помимо проектов, ориентированных на использование нетрадиционных в широком плане источников питания и генно-модифицированные биологические виды, одним из перспективных направлений является инвестирование в сельскохозяйственный потенциал Африки, чьи земли обошла в конце 60-х – начале 80-х знаменитая «Зеленая революция». Однако африканский континент очень сильно пострадал от последствий плантационного хозяйства в период рабовладения. Это были долгие столетия, когда на всех почвах, которые только можно было использовать для выращивания

продовольствия и технических культур, использовалась идеология и технология плантационного хозяйства. Последствия этой «агротехники» были двояки:

1) политическое – местное население никак не могло участвовать в процессе принятия решений, в реализации направлений сельскохозяйственной деятельности, и его вековая мудрость и традиционные подходы к обработке земель и выращиванию культур не привлекалась колонизаторами для рационального сельского хозяйства;

2) биологические – когда на одной и той же территории годами (веками) выращивается одна культура, то происходит истощение почвенного плодородия по определенному набору химических веществ, однако другие вещества могут даже накапливаться в большом количестве, что тоже со временем становится проблемой для биологических видов на данной территории.

Однако в то же время, Африка остается континентом, испытывающим в наибольшей степени продовольственный дефицит (и не только его) поэтому первостепенными задачами для руководства государств Африки являются ЦУР 1 (Ликвидация нищеты), ЦУР 2 (Ликвидация голода), ЦУР 6 (Чистая вода и санитария), ЦУР 10 (Уменьшение неравенства). Для этого континента Цели являются приоритетными и от их достижения практически зависит благополучие и выживание социума на континенте и развитие политической системы. В противном случае, усугубление ситуации приведёт (и уже приводит) к значительному росту политической напряженности, ресурсным конфликтам и распространению болезней.

Необходимо отметить, что в Африке существует ряд особенностей сельского хозяйства, которые должны быть учтены для рационального и оптимального использования ресурсов. Приоритетными культурами в растениеводстве в Африке являются батат, просо, арахис, какао, сизаль, которые не очень богаты по минеральному составу, по сравнению той же кукурузой или пшеницей, но они высокоурожайны и не слишком истощают почву, поэтому способны прокормить большее количество людей и требуют меньшее количество затраты сил, поэтому голодающее и сильно недоедающее население предпочитает их. Другой факт – почти на всем континенте сохранился традиционный уклад сельского хозяйства потребительского типа с элементами насажденных во времена колониальных империй западных практик товарно-денежного характера. Основу производителей продукции составляют мелкие единоличные и некоторые средние фермерства, характеризующиеся отсутствием крупной техники, налаженной цепочки поставок. Локомотивом сельскохозяйственного развития являются женщины, которые остаются в сельских районах, в то время как мужчин «забирает» урбанизация. Кроме того, транспортная система большинства стран относится к колониальному типу. Таким образом, основной задачей для государств является грамотная

консолидация разрозненных фермеров в коллективные образования для совместного использования благ научно-технического прогресса, снижения издержек на транспортировку, при этом использование понятных местным и гармонично вписывающихся в традиционный уклад практик. В то же время, для полноценной реализации сельскохозяйственного потенциала необходимо обратиться к первоначальной фазе: многие фермеры крайне низко оценивают возможности улучшенных селекционных семян, не выстроен институт доверия в бизнес-среде, с другой стороны, требуются значительные инвестиции и в научно-исследовательскую сферу в области агрономии и почвоведения, что поспособствует разработке наиболее подходящих для данной местности технологий. Так, например, в Кении был утроен урожай кукурузы [1] благодаря проведенным исследованиям и соответствующему подбору и разработке агротехники.

Говоря о развитии сельского хозяйства в Африке, важно учесть далеко не самые щадящие природные условия: продолжительные засухи, смертельно-опасная для скота муха цеце, нехватка доступной влаги, а также разрастающееся экологическое бедствие – деградация значительной части тех плодородных почв, речь о которых шла выше, находящиеся на территории 11 государств – так называемая зона Сахеля. Для решения этой проблемы Африканский союз решил поддержать в 2005 году проект «GreatGreenWall», а Глобальный экологический фонд в 2010 году выделил 119 млн долларов на его реализацию [2]. В то же время, по прогнозу ученых из Института климатологических исследований в Потсдаме вследствие Глобального изменения климата ожидается значительное естественное озеленение Сахары в ближайшие сто лет. Из построенных 30 климатических моделей следует, что изменения начнутся уже в обозримом будущем и будут связаны с перетягиванием зоны муссонов в сторону Сахары, что будет приносить туда значительное количество осадков [3]. Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что одной из главных проблем остается проблема ограниченный доступ к кредитованию местных фермеров, финансирования и инвестирования.

В качестве перспективных инвесторов и партнеров стоит рассмотреть экономический блок стран БРИКС, в чьи интересы с 2011 года входит помощь развивающимся странам Африки. Нужно отметить, что еще до БРИКС, члены этого объединения в рамках группы ИБСА (Индия, Бразилия, ЮАР) были заинтересованы в партнерстве Юг-Юг и активно вкладывались в образовательные и социальные проекты с 2000-х годов. Наиболее активно в Африканское развитие вкладывается Китай, открывая демонстрационные центры во многих странах континента, активно давая займы и гранты. Существует Китайско-Африканский фонд развития, накопивший уже 3.5 млрд долларов США на чуть больше 80 проектов по всему африканскому континенту

[4]. Бразилия, в свою очередь, передает научные знания и ценные оправдавшие себя практики ведения тропического земледелия. На территории континента активно ведет работу бразильская научно-исследовательская компания «Embrapa»[6]. Что касается России, то она в настоящее время не лидирует по сравнению с другими странами по сотрудничеству в аграрном секторе с Африкой, обращая большее внимание на добывающую отрасль и банковскую сферу. Несмотря на чрезвычайно разные природные условия сельского хозяйства, Африка может быть перспективным рынком для экспорта российских химических удобрений, а также агротехники.

Таким образом, перспективы Африки стать новым продовольственным центром мира и осуществить Африканскую «зеленую революцию» вполне реализуемы. Однако, в первую очередь, необходимо помнить, что главной целью развития сельскохозяйственной программы [5] на Африканском континенте остается обеспечение продовольствием собственно населения, искоренение бедности на территории Африки и повышение качества жизни. Для реализации такой масштабной программы работает целый комплекс международных институтов и инициатив, появляются все новые инвесторы, углубляются партнерские связи, перенимается передовой сельскохозяйственный опыт более развитых стран, теперь необходимо грамотно вписать эти инструменты в местные особенности сельского хозяйства. Все же остаются открытыми некоторые вопросы. Например, действительно ли достойны подражания сельскохозяйственные модели Бразилии и Китая, активно продвигающих их на территории Африки, в то же время, сталкивающихся с масштабными экологическими катастрофами как следствие внедрения этих самых моделей? Стоит ли предоставлять плодородные земли Африки в качестве полигона для экспериментов различных научно-исследовательских институтов? Нельзя сбрасывать со счетов и обострившееся внимание к сельскохозяйственному потенциалу Африки со стороны многих стран мира – это виток утверждающегося неокOLONIALИЗМА, но уже с более замысловатой расстановкой сил. Однако возможны и другие сценарии развития политической ситуации в связи с подходом, который рекомендует использовать самые современные агротехники для правильного обращения с почвами, достижения рациональной урожайности, что, в конечном итоге, приведёт к тому, что совокупность принятых мер (своими силами или совместно с другими странами) приведет к достижению Целей устойчивого развития ООН.

Список литературы

1. Сможет ли африканская "зелёная революция" накормить планету?/IncaGroup "WarandPeace" [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.warandpeace.ru/ru/news/view/69599/>;
2. Попов Л. Самому большому рукотворному лесу неожиданно оплатили зелёный свет / Научно-популярный журнал «Мембрана» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.membrana.ru/particle/872>;
3. Ученые заявили, что Сахара может полностью "позеленеть" через столетие/ РИА Новости/ Наука [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ria.ru/science/20170706/1497967377.html>;
4. Активы Китайско-африканского фонда развития достигли \$5 млрд / IncaGroup "WarandPeace": <http://www.warandpeace.ru/ru/news/view/107285/>
5. Мир, безопасность и развитие //Комплексная программа развития сельского хозяйства в Африке [Электронный ресурс] – Режим доступа : <http://www.un.org/en/africa/osaa/peace/caadp.shtml>
6. Хаматшин А.Д. Роль стран БРИКС в реализации аграрного потенциала Африки/ Проблемы современной кономики, 2013, № с. 134-137 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-stran-briks-v-realizatsii-agrarnogo-potentsiala-afriki>;
7. Сельское хозяйство на Африканском континенте// Сайт Московского экономического форума [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://me-forum.ru/media/news/3401/> ;
8. Черняев А. Почему "Зеленая революция" обошла тропическую Африку? // Азия и Африка сегодня. №4-2002 137 [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://www.africana.ru/konkurs/raboti/Chernyaev/green.htm>;
9. БРИКС и Африка – новые возможности для сотрудничества/ Сайт ICTSD: <https://www.ictsd.org/bridges-news/%d0%bc%d0%be%d1%81%d1%82%d1%8b/news/%d0%b1%d1%80%d0%b8%d0%ba%d1%81-%d0%b8-%d0%b0%d1%84%d1%80%d0%b8%d0%ba%d0%b0-%e2%80%93%d0%bd%d0%be%d0%b2%d1%8b%d0%b5-%d0%b2%d0%be%d0%b7%d0%bc%d0%be%d0%b6%d0%bd%d0%be%d1%81%d1%82%d0%b8-%d0%b4%d0%bb%d1%8f-%d1%81%d0%be%d1%82%d1%80%d1%83%d0%b4%d0%bd%d0%b8%d1%87%d0%b5%d1%81%d1%82%d0%b2%d0%b0>;
10. Насколько мы близки к миру без голода/ Сайт ФАО - <http://www.fao.org/state-of-food-security-nutrition/ru/>;
11. Поддержка инвестиций/ Сайт ФАО -<http://www.fao.org/support-to-investment/our-work/by-region/sub-saharan-africa/ru/>;
12. Региональные инициативы/ Сайт ФАО - <http://www.fao.org/3/a-ml968r.pdf>;

УДК 639.2/3

МИРОВЫЕ ЛИДЕРЫ АКВАКУЛЬТУРЫ (ТОР-10): ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ В КОНТЕКСТЕ ЦУР ООН

Савцова Я.С., Никифоров А.И.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Московский государственный институт международных отношений (Университет) Министерства иностранных дел России, yanasavtsova@gmail.ru, hosanianig@gmail.com

WORLD LEADERS OF AQUACULTURE (TOP-10): PROBLEMS AND PROSPECTS OF THE INDUSTRY DEVELOPMENT IN THE CONTEXT OF THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

Savtsova Y.S., Nikiforov A.I.

***Резюме:** В статье раскрывается сущность понятия аквакультура, рассматривается её современная роль согласно Повестке дня в области устойчивого развития на период до 2030 года. Представлен обзор статистических данных по показателям аквакультуры для стран-лидеров, входящих в десятку основных производителей продукции аквакультуры. Проанализированы современные проблемы развития мировой аквакультуры; обсуждаются перспективы расширения производства продукции аквакультуры в разных регионах мира.*

***Ключевые слова:** аквакультура, повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года, рыбохозяйственный сектор, пищевые водные растения, интегрированные технологии, модель развития рыбного хозяйства, продовольственная безопасность*

***Summary:** The article reveals the essence of the concept of aquaculture, its current role is considered according to the Agenda for Sustainable Development for the period until 2030. An overview of the statistical data on aquaculture indicators for the leading countries of the top ten aquaculture producers is presented. Modern problems of development of world aquaculture are analyzed; discuss the prospects for expanding aquaculture production in different regions of the world.*

***Key words:** aquaculture, sustainable development agenda for the period up to 2030, fisheries sector, edible aquatic plants, integrated technologies, fisheries development model, food security*

Аквакультура, как целенаправленное использование водоемов для получения полезной биологической продукции: рыб, моллюсков, ракообразных, водорослей и других организмов путем искусственного размножения и кормления, обеспечивает условия существования для миллионов людей по всему

миру. [2] Как известно, на сегодняшний момент аквакультура является флагманом развития мирового животноводства, позволяя получать полноценный пищевой белок от различных гидробионтов, не конкурирующих с человеком в плане использования пространства или пищевых объектов. [5] Осознание того факта, что мировые ресурсы пресноводной рыбы и морепродуктов не безграничны, в ещё большей степени обуславливает возрастание интереса государств мира к аквакультуре.

Во многих странах мира аквакультура – относительно молодое направление хозяйствования, которое только начинает своё развитие, поэтому существует определенный дефицит информации в этой области. Не все страны имеют возможность предоставить точные данные по объёмам производства биологической продукции, полученной методами аквакультуры, что представляет немалые сложности для научной аналитической деятельности. Даже для нашей страны, обладающей давними традициями в области аквакультуры, наблюдается определённый дефицит специальных статистических данных; по ряду направлений аквакультуры эти данные фрагментарны и зачастую не систематизированы. Вследствие указанных причин настоящая статья составлена преимущественно по материалам Доклада «Состояние мирового рыбного хозяйства и аквакультуры – 2016», который был подготовлен сотрудниками Департамента рыболовства и аквакультуры Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединённых Наций (ФАО).

В ноябре 2014 года в Риме состоялась вторая Международная конференция по вопросам питания (МКП-2). Римская декларация и Рамочная программа действий, принятые по результатам этой конференции, подтвердили, что рыба и морепродукты, являясь источниками белков и важнейших питательных микроэлементов, играют важную роль в поддержании здоровья членов многих прибрежных общин, особенно женщин детородного возраста и маленьких детей [6].

На указанной конференции отмечался особый вклад аквакультуры в выполнение её решений, позволяя увеличить ответственность за управление мировыми ресурсами для обеспечения граждан мира здоровым рационом. В скором времени - 25 сентября 2015 года - была утверждена «Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года» и сформулированы «Цели устойчивого развития ООН» (ЦУР). (Рис. 1)



Рисунок 1. Цели ООН в области устойчивого развития

При этом ЦУР № 14 напрямую касалась вопроса сохранения и рационального использования океанов, морей и морских ресурсов. В решениях состоявшейся в Париже в 2015 году Климатической конференции (КС-21) особенно подчеркивалась необходимость восстановления водных экосистем через запрет их чрезмерной эксплуатации и загрязнения в результате нерационального рыболовства. Приведённые факты, на взгляд авторов, недвусмысленно свидетельствуют о крупных надеждах, возлагаемых мировой общественностью на аквакультуру, как на достойную, обладающую несомненным потенциалом, альтернативу рыболовству.

Поскольку объемы вылова дикой рыбы и других гидробионтов явно не удовлетворяют на данном этапе растущий спрос на данную продукцию, то покрытие ожидаемого дефицита в поставках также требует активного развития аквакультуры. По прогнозам Rabobank (нидерландский международный банк и компания финансовых услуг), сфера аквакультуры должна расти как минимум на 5% в год, чтобы быть способной покрыть постоянно повышающийся спрос на рыбу.[7] Согласно данным FAO, на протяжении 2005–2014 годов ежегодный рост производства в аквакультуре достигал 5,8 процента. Это, в свою очередь, говорит о том, что данный сектор способен внести свой вклад в достижение заявленных ООН социальных, экономических и экологических целей; следовать Повестке дня в области устойчивого развития. Таким образом, задача, стоящая перед аквакультурой, глобальна – обеспечить продуктами питания растущее население планеты, численность которого, по прогнозам, составит 9 млрд. чел. к 2050 году.

Уже сегодня мировое производство аквакультуры даёт около половины всей рыбы, предназначенной для употребления в пищу. При этом в 2014 году аквакультура впервые поставила больше рыбы, чем промышленное рыболовство. В 2014 году производство рыбы в аквакультуре достигло 73,8 млн

тонн (не менее 160,2 млрд долл. США в денежном эквиваленте), в том числе 49,8 млн тонн костных рыб (99,2 млрд долл. США), 16,1 млн тонн моллюсков (19 млрд долл. США), 6,9 млн тонн ракообразных (36,2 млрд долл. США) и 7,3 млн тонн других водных животных, включая лягушек (3,7 млрд долл. США). Почти вся рыба, которая была выращивается в аквакультуре, предназначена для употребления в пищу людьми, хотя субпродукты могут использоваться и для непищевых целей. [7]

Среди мировых лидеров в области развития аквакультуры ярко выделяется Китай, на долю которого приходится более 60 % всего мирового производства рыбы в аквакультуре. По показателям производства моллюсков, ракообразных, водных растений, а также костных рыб во внутренних водоемах и в прибрежной зоне, Китай не уступает ни одной другой стране. В итоге общий объем производства аквакультуры Китая в 2014 году составлял 58 795,3 тыс. тонн. На втором месте по данному показателю находится Индонезия, однако объёмы её производства продукции аквакультуры составляют лишь четверть объема производства Китая - 14 330,9 тыс. тонн. Индия, производя в 2 раза больше костных рыб во внутренних водоёмах, чем Индонезия, уступает ей по всем остальным показателям, имея в общем итоге 4 884,0 тыс. тонн. Этот показатель в три раза меньше аналогичного показателя по Индонезии и в 16 раз меньше общего объема производства аквакультуры Китая. Нельзя не заметить столь значительного размаха в показателях первой тройки мировых лидеров аквакультуры.

В десятку основных мировых производителей продукции аквакультуры входят также Вьетнам (3 411,4 тыс. тонн), Филиппины (2 377,6 тыс. тонн.), Бангладеш (1 956,9 тыс. тонн), Республика Корея (1 567,4 тыс. тонн), Норвегия (1 332,5 тыс. тонн), Чили (1 227,4) и Египет (1 137,1). Следует отметить, что для ряда стран характерны стремительные темпы увеличения объёмов культивирования водных растений, как одного из объектов аквакультуры. В настоящее время производство пищевых водных растений практикуется почти в 50 странах мира. Наибольшая доля мирового прироста производства водных растений приходится на тропические морские водоросли (*Gracilaria salicornia* и *Eucheuma spp.*) в Индонезии. Страна увеличила свое ежегодное производство морских водорослей более чем в десять раз, с менее одного миллиона тонн в 2005 году до десяти миллионов тонн в 2014 году, и национальная политика направлена на поддержание таких темпов роста. [7] При этом об уровне производства водных растений в таких странах-лидерах мировой аквакультуры, как Бангладеш, Норвегия и Египет, можно сказать, что он крайне незначителен, либо данные по этому направлению в официальной статистике отсутствуют (т.е. этот показатель в целом не влияет на общий объем производства аквакультуры в названных странах). Сходная ситуация наблюдается в отношении данных о производстве ракообразных в Норвегии и Чили, моллюсков в Бангладеш и Египте и прибрежной (морской) аквакультуры в Египте.

В зависимости от экономико-географического положения и природных условий, основные мировые страны-производители аквакультуры либо ориентируются преимущественно на программы её развития во внутренних водоемах (Индия, Китай, Бангладеш, Вьетнам и Египет), либо делают ставку на развитие прибрежной аквакультуры (Норвегия, Чили, Республика Корея и Филиппины). Важно отметить ещё и тот факт, что около 50 процентов мирового производства животных и растений в аквакультуре составляет продукция, которую получают без откорма или специализированных приёмов культивирования. В частности, можно выделить такие виды, как различные двустворчатые моллюски, белый амур, толстолобик и другие растительноядные рыбы, а также морские водоросли.

Немалую роль в этом играют так называемые интегрированные системы в аквакультуре (или агроаквасистемы), которые являются зачастую образцами наиболее эффективных технологий. [3] Интегрированной агроаквасистемой является искусственно созданная система, в которой в трофическую сеть с целью производства продуктов питания объединены водные и наземные компоненты биоценоза - растения, рыбы, моллюски, ракообразные и прочие компоненты. [4] Нельзя не отметить, что многие варианты интегрированных технологий, применяющиеся в современной мировой аквакультуре, могут быть рассмотрены также в качестве своеобразной формы столь активно развивающегося сегодня направления агробизнеса, как органическое земледелие. Это направление подразумевает максимально широкое использование естественных («органических») продукционных сил живых существ для получения качественной и безопасной для здоровья человека пищевой продукции. [8]

В целом на данный момент ФАО владеет информацией по 200 странам и территориям, занимающимся аквакультурой. В географическом распределении производства продукции аквакультуры наблюдается значительный дисбаланс. Так, в региональном отношении особо выделяется Азия, на долю которой на протяжении последних 20 лет приходится 88,9% объёмов продукции (65 601,9 тыс. тонн) от общемирового производства аквакультуры. Доли Европы (3,9%; 2 930,1 тыс. тонн) и Океании (0,3%; 189,2 тыс. тонн) в общемировом производстве в последнее время несколько сократились, тогда как доли Африки (2,3% ; 1 710,9 тыс. тонн), а также совокупно Северной, Центральной и Южной Америк – (4,5%; 3 351,6 тыс. тонн) незначительно увеличились [7].

В 2014 году 25 стран мира сообщили об объемах производства аквакультуры, превышающих 200 тыс. тонн. В совокупности они произвели 96,3 % всей выращиваемой рыбы и 99,3 % всех разводимых водных растений. Поскольку развитие аквакультуры росло опережающими темпами по сравнению с ростом численности населения, то в течение последних трех десятилетий это привело к увеличению производства аквакультуры на душу населения в большинстве регионов мира. Азия в целом намного опередила остальные континенты в приросте производства аквакультуры на душу населения. Причём

Китай с большим отрывом остается крупнейшим производителем, хотя его доля в мировом производстве рыбы в аквакультуре в течение последних двух десятилетий несколько сократилась, с 65% до менее 62%.

Нельзя не отметить, что в целом развитие рыбохозяйственного сектора содействует экономическому росту и развитию: это источник занятости, источник средств к существованию, источник дохода для миллионов людей, занятых в рыбном промысле, рыбоводстве, переработке рыбопродукции и торговле ею. Конечно, в разных странах мира темпы и масштабы преобразований в этой области различаются, но в целом следует отметить быстрый рост объемов производства (в 2014 году по темпам роста аквакультура обогнала все прочие системы производства продовольствия), глобализацию отрасли, сопровождающуюся существенным ростом объемов мировой торговли рыбой и рыбопродуктами, и постоянно растущий спрос на рыбную продукцию. [7]

По прогнозам многих экспертов, рост численности населения, связанный с урбанизацией и диверсификацией продуктов питания, создадут в развивающихся странах дополнительный спрос на рыбные продукты, доля которых в рационе питания людей будет увеличиваться. Следовательно, серьезно увеличится давление на рыбные ресурсы. Существующие риски, связанные с аквакультурой, состоят также в том, что используемое ею водное пространство может стать предметом спора с другими экономическими секторами. Рыболовство и сельское хозяйство, городское и промышленное развитие, туризм, транспорт являются примерами секторов экономики, которые прямо или косвенно влияют на состояние водных природных ресурсов, и, следовательно – на перспективы развития аквакультуры. Поэтому при планировании и развитии аквакультуры необходимо взвешенно формулировать социальные, экономические и экологические цели с учетом наличия адекватных механизмов их достижения.

Для того, чтобы эффективно решать проблемы, с которыми связано развитие аквакультуры, необходимо иметь достаточно полную информацию о сложившейся ситуации в отрасли, а также возможность прогнозировать будущие изменения в результате воздействия на отрасль внутренних (численность населения, ВВП, долларовый курс рубля, импортные таможенные тарифы и др.) и внешних (например, мировая цена на нефть) факторов. По этой причине в 2010 году специалистами FAO совместно с Организацией экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) была разработана модель развития мирового рыбного хозяйства. Она представляет собой независимую модель, использующую те же макроэкономические допущения и те же цены на продовольствие и корма, что используются совместно разработанной ОЭСР и FAO моделью сельскохозяйственного рынка «Аглинк-Козимо». По результатам прогнозирования ежегодно выпускается «Сельскохозяйственный прогноз ОЭСР-FAO». [6]

Согласно прогнозам модели развития рыбного хозяйства, к 2025 году объем мировой продукции аквакультуры составит не менее 102 млн тонн, что на 39 % выше, чем в базовый период. За счёт этого будет удовлетворяться быстро растущий спрос на рыбопродукты. Темпы роста аквакультуры снизятся с 5, 8 до 3,0 процента, но она и впредь будет развиваться быстрее, чем любой другой сектор, производящий пищевые продукты животного происхождения. Прогнозируемое замедление роста обусловит ряд факторов: ограничения наличия качественной воды и доступа к ней; конкуренция других водопользователей в местах, оптимальных для занятия аквакультурой; отсутствие рыбопосадочного материала и кормов должного качества и количества; недостаточные объемы инвестиций и капитала, а также проблемы, связанные с управлением и нормативно-правовой базой. Высокие цены на рыбную муку, рыбий жир и другие корма останутся ограничивающим фактором, так как без применения комбикормов можно разводить лишь 30 % видов, используемых в аквакультуре. Пальма первенства в производстве продукции аквакультуры останется у развивающихся стран, доля которых составит 95 % от общего прогнозируемого объема.

В развитых странах ожидается рост производства рыбохозяйственного сектора на 26 %. Рост будет иметь место на всех континентах, однако сохранится дисбаланс - лидером мирового производства останется Азия: на страны этого континента в 2025 году придется 89 % мирового объема продукции аквакультуры, причем 62 % рыбопродукции всего мира будет произведено в Китае. Значительные инвестиции в рыбохозяйственный сектор обусловят рост производства в Латинской Америке (в Бразилии прирост составит 104 %), а также на Африканском континенте (на 35 %). Росту будут способствовать не только имевшее место в последние годы наращивание производственного потенциала, но также стремление стран к более заметному экономическому росту и реализуемые правительствами политические меры, нацеленные на развитие аквакультуры с целью обеспечения продовольственной безопасности. [7]

Согласно прогнозам, наибольшая доля прироста продукции аквакультуры придется на пресноводные виды рыб – карповые (в особенности растительноядные), сомовые (в том числе пангасиус), цихловые (в т.ч. тилапия). В итоге, к 2025 году доля пресноводной рыбы в общем объеме продукции аквакультуры составит не менее 60 %. При этом производство ценных объектов аквакультуры – ракообразных, лососевых, осетровых – также будет увеличиваться; значительный рост будет характерен и для сектора производства пищевой продукции из водных растений.

В целом, можно отметить, что, хотя определенные виды рыбы будут по-прежнему добываться в сфере рыболовства (благодаря чему оно сохранит важную роль в обеспечении продовольственной безопасности на местном и международном уровнях), к 2025 году доля аквакультуры в общем объеме

производства рыбной продукции составит более половины (не менее 52 %). Таким образом, человечество вплотную приблизилось к эпохальному рубежу в области потребления рыбной продукции – впервые в истории именно аквакультура становится основным драйвером перемен в рыбохозяйственном секторе.

Список литературы

1. Акимов Е.Б. Развитие аквакультуры как важнейшее направление рыбного хозяйства// Международный научный журнал. 2013.№5. С. 52-56.
2. Дедю И. И. Экологический энциклопедический словарь/ И. И. Дедю; Предисл. В. Д. Федорова. — Кишинев: Гл. ред. Молд. сов.энцикл., 1990. -406 с.
3. Киреева И.Ю. Использование ресурсосберегающих технологий в рыбохозяйственных водоёмах // Известия Самарского научного центра Российской академии наук scholar. 2009.– Т.11, № 1-2 . С.73-76.
4. Никифоров А.И. Экологические основы рационального использования водоёмов комплексного назначения в агропромышленном производстве. - Труды ВНИРО, т.161, 2016, – С. 162-168
5. Никифоров А.И., Круглова Д.К., Савцова Я.С. Интегрированные системы в мировой аквакультуре // Рыбоводство и рыбное хозяйство - № 8, 2017 – С. 65-72.
6. Романенко И. А.Прогнозирование развития агропродовольственных рынков с использованием международной системы экономико-математических моделей Aglink-Cosimo // И. А. Романенко, Н. Е. Евдокимова, А. А. Абрамов – Никоновские чтения. 2012. №17. С. 232-234.
7. Состояние мирового рыболовства и аквакультуры 2016. Вклад в обеспечение всеобщей продовольственной безопасности и питания: доклад Департамента рыболовства и аквакультуры Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединённых Наций/ ред. АбабушаЛ. – Рим, 2016. 216 стр.
8. Ecological mechanisms underlying the sustainability of the agricultural heritage rice–fish coculture system // PNAS. PublishedonlinebeforeprintNovember 14, 2011 – P. 22-28.

ИНТЕГРИРОВАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АКВАКУЛЬТУРЕ

Серветник Г.Е.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт ирригационного
рыбоводства», [lena-vniir@mail.ru](mailto:lana-vniir@mail.ru)

INTEGRATED TECHNOLOGY IN AQUACULTURE

Servetnik G.E.

Резюме. Рассматриваются интегрированные технологии выращивания рыбы и другой сельскохозяйственной продукции. Указывается, что комплексное использование водных и земельных ресурсов повышает экономическое благополучие хозяйств. Считается целесообразным предусмотреть отдельное финансирование в области сельскохозяйственного рыбоводства.

Ключевые слова: интегрированные технологии, комплексное использование водных и земельных ресурсов, отдельное финансирование в области сельскохозяйственного рыбоводства

Summary. The integrated technologies of cultivation of fish and other agricultural products are considered. It is indicated that the integrated use of water and land resources increases the economic well-being of households. It is considered appropriate to provide for separate financing in the field of agricultural fish farming.

Key words: integrated technologies, integrated use of water and land resources, separate financing in the field of agricultural fish farming

Согласно Федеральному закону №148-ФЗ «Прудовая аквакультура предусматривает разведение и (или) содержание, выращивание объектов аквакультуры в прудах, обводнённых карьерах, а также на водных объектах, используемых в процессе функционирования мелиоративных систем, включая ирригационные системы» (Гл.3, ст. 12 п.7.)

Этот закон является рамочным, в настоящее время принято более 20 подзаконных актов, регламентирующих вопросы рыбоводства. Тем не менее, остаётся множество проблем, требующих дальнейшей конкретизации.

С введением термина «аквакультура» было уточнено понятие сельскохозяйственного рыбоводства как разведение и выращивание одомашненных форм и пород рыб, осуществляемое на водоёмах комплексного сельскохозяйственного назначения, а также в прудах, садках, бассейнах и других искусственных сооружениях.

Ранее основатели прудового рыбоводства (А.Н.Елеонский,

Ф.Г.Мартышев, Ф.М.Суховерхов и многие другие) причисляли рыбоводство к одному из направлений мясного животноводства, поскольку оно строится на рациональных животноводческих принципах, и обеспечивает системой целенаправленных мероприятий, для максимального получения с водной площади водоемов рыбы в нужном ассортименте лучшего качества. Эта причастность к сельскому хозяйству возникла с тех пор, как человек от добычи перешел к разведению рыбы в прудах и других водоемах сельскохозяйственного и иного значения (1, 5, 10).

Как известно, в землепользовании сельскохозяйственных предприятий находится до 1 млн.га так называемых водоемов комплексного назначения (ВКН), различных по площади (от 1 тыс. га до совсем крошечных) и гидролого-гидрохимическим режимам.

Особенности ВКН, их гидрологического, гидрохимического и гидробиологического режимов и интеграция в сельскохозяйственное производство (поливное и богарное земледелие, водопой, водный выгул водоплавающих птиц и др.) обусловили необходимость разработки нетрадиционных для рыбной отрасли теоретических и технологических подходов к их хозяйственному освоению (2, 3, 4).

Внедрение разработок института в дореформенный период позволило вовлечь в рыбохозяйственный оборот свыше 50,0 тыс. га ВКН, в 2 раза увеличить объем производства товарной рыбы сельхозпредприятиями и показать перспективность интеграции рыбоводства с отраслями сельского хозяйства (6).

В настоящее время Институт является единственным НИИ, который занимается научно-практическим обоснованием комплексного использования водных и земельных ресурсов сельскохозяйственных предприятий, фермерских и крестьянских хозяйств путем интеграции рыбоводческих, птицеводческих, животноводческих и растениеводческих технологий (9).

Для системы интеграции отраслей разработано 29 нормативно-методических документа предусматривающих введение других объектов выращивания (уток, кур, овец, свиней, коров) и земледелия (рис, зерновые, зеленные, бахчевые культуры) для комплексного использования водоемов и прилегающих территорий, а также экологически безопасное сочетание отраслей и проведение ветеринарно-санитарного контроля рыбной продукции. Для использования и облова не спускных водоемов разработаны рекомендации по организации культурных рыболовных хозяйств на ВКН. Разработаны адаптивные системы кормления рыб и ветеринарно-санитарного обеспечения производства рыбной продукции, поддержанные 11 методическими и технологическими документами (7, 8, 9).

Разработки института внедряются совместно с малым инновационным предприятием (МИП) «МИП «Двенди» на экспериментальной базе института,

где функционирует высокоэффективное модельное хозяйство, успешно демонстрирующее разные варианты интеграции отраслей и комплексного использования водных и земельных околородных ресурсов (выращивание поликультуры рыбы в интеграции с гусями, утками, нутриями, овцами, КРС, растениями), сбыта рыбы способом организации любительского рыболовства. Рыбопродуктивность прудов МИП достигает 20-22 ц/га. Также разработки разрабатывались и внедрены: в Астраханской области - повсеместно рыбосевообот, интеграция отраслей в рыбном хозяйстве ОАО «Поликультура», ООО «Надежда» и других хозяйствах; в сельхозпредприятии «Родина» Зеленокумского района Ставропольского края; рыбхозе Пихтовка Удмуртской республики; рыбхозе «Ергенинский» Волгоградской области; в рыбхозе «Брут» республики Северная Осетия-Алания; крестьянском хозяйстве «Виктория» Коломенского района и других хозяйствах, многие из которых считают данные технологии «народными». Научные достижения защищены 5 патентами.

Созданное институтом МИП «Акватория-Вэтланд» использует разработки института для отработки технологии создания биоплатос целью очистки воды и выращивания декоративных околородных и водных растений.

Разработки в области интегрированных технологий ориентированы в основном на мелкотоварное производство в крестьянских и фермерских хозяйствах и позволят вовлечь в хозяйственный оборот новые водоемы и создать новые рабочие места.

Особое значение могут иметь разработки института в области рекультивации земель с помощью рыбоводной мелиорации с использованием для рыбоводства бросовых рисовых чеков.

Не менее важным направлением исследований, является селекционно-племенная работа с перспективными видами рыб – дополнительными объектами рыбоводства, широко используемыми за рубежом: обыкновенным сомом, щукой, язем, линем. Разработаны рекомендации по созданию маточных стад, методы ведения племенной работы, критерии оценки племенных рыб, разработана методическая и технологическая документация по воспроизводству и выращиванию данных видов рыб. Получено 4 селекционных поколения обыкновенного сома, на основе которых завершаются работы по выведению его породы. При этом были продолжены работы с карпом, как с основным объектом рыбоводства в разных зонах, позволившие разработать метод ускоренного выведения пород. Для освоения разработок подготовлено 32 нормативно-методических документа.

Одним из направлений исследований института являются работы в области сохранения генофонда редких и исчезающих видов гидробионтов, включающие разработку методов и полноциклических технологий сохранения и культивирования осетровых рыб и речных раков. В данном направлении

разработаны 15 методических документов, рекомендаций и технологий.

Для внедрения разработок и распространения опыта на региональном уровне работают опорные пункты института, количество и местоположение которых определяется стоящими перед институтом текущими задачами.

В Нижневолжском опорном пункте в Астраханской области на базе ОАО «Поликультура» отработано и освоено технологическое обеспечение комплексного использования биоресурсов ильменей дельты Волги. Технологии распространены в Астраханской области, где на 1 руб. затрат получено 2, 12 руб. прибыли. В Волгоградской области на базе рыбных хозяйств «Флора» и «Ергенинский» проводится селекционно-племенная работа с сомом обыкновенным и карпом, в частности на основе новой пород «волжский рамчатый карп», отрабатываются несколько кроссов и зональный тип карпа, осуществляется отработка рыбосевообрата и богарного растениеводства на околводных площадях.

В Поволжском опорном пункте (Республика Чувашия) на базе племенного хозяйства «Кирия», в котором содержится маточное поголовье чувашских пород карпа, продолжают работы с породами и кроссами карпа и сомом обыкновенным.

В Ставропольском опорном пункте на базе Ставропольского аграрного университета проводится контроль за внедрением технологий рыбохозяйственной эксплуатации ВКН и сбор материала по использованию этих водоёмов для оценки эффективности разных способов их эксплуатации. Требуется расширение работ с растительными рыбами, рыбами - мелиораторами столь необходимых для зарыбления большого количества сельскохозяйственных водоёмов.

К сожалению, финансирование рыбохозяйственной науки осуществляется недостаточно. На сегодняшний день хозяйства аквакультуры не могут финансировать сколь-нибудь значимые научные разработки. В частности, многолетние селекционные и генетические исследования, сложные и затратные технологические работы и исследования в области охраны здоровья, безопасности и разработки новых кормов иногда рискуют остаться без продолжения. Поэтому финансовой основой науки, даже отраслевой, должен являться государственный бюджет.

Бюджетные деньги, которые выделяются по «Программе научного обеспечения развития аквакультуры в Российской Федерации на 2015-2017 годы» не учитывают всех потребностей рыбохозяйственной науки. Считаю целесообразным предусмотреть отдельное финансирование исследований в области сельскохозяйственного рыбоводства.

Список литературы

1. Елеонский А.Н. Прудовое рыбоводство. -М.: Пищепромиздат, 1946.

-324с.

2. Козлов В.И. Перспективы развития сельскохозяйственного рыбоводства СССР. М.: ВАСХНИЛ, 1984. -59 с.

3. Козлов В.И. Освоение водоемов комплексного назначения в сельскохозяйственном рыбоводстве. Вестник сельскохозяйственной науки, 1986. -№ 4. –С.118-125.

4. Козлов В.И. Агрогидробиоценозы: терминология, теория, методология, освоение в производстве. Рыбохозяйственное освоение водоемов комплексного назначения. -М.: ВНИИР, 1990. –С.4-40.

5. Мартышев Ф.Г. Прудовое рыбоводство. -М.: Высшая школа, 1973. - 378 с.

6. Серветник Г.Е. Пути освоения сельскохозяйственных водоемов. -М.: Россельхозакадемия, 2004. -129 с.

7. Серветник Г.Е., Новоженин Н.П. Проблемы развития рыбоводства на водоемах комплексного назначения. - Стратегия развития животноводства России - XXI век // Сб. материалов научной сессии. –Ч.II. –М.: Россельхозакадемия, 2001. –С.107-115.

8. Серветник Г.Е., Новоженин Н.П. Сельскохозяйственное рыбоводство России: состояние, перспективы развития. Вестник Россельхозакадемии, 2002. -№4. –С.28-30.

9. Серветник Г.Е., Шаляпин Г.П., Новоженин Н.П., Шишанова Е.И., Львов Ю.Б. Научное обеспечение развития сельскохозяйственного рыбоводства и внедрение инновационных технологий / ГНУ ВНИИР Россельхозакадемии. М.: Издательство РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2012. -186 с.

10. Суховерхов Ф.М. Кормление карпа отходами промышленности и сельского хозяйства. –М.: Урожай, 1957. -138 с.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ РЫБОВОДСТВО – ПРОГНОЗЫ И РЕАЛИИ

Серветник Г.Е., Лесина Т.Н.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт ирригационного
рыбоводства», E-mail: lena-vniir@mail.ru

AGRICULTURAL FISH FARMING – PROGNOSIS AND FACT

Servetnik G.E., Lesina T.N.

Резюме. Кратко рассматривается ресурсный потенциал сельскохозяйственного рыбоводства. Указывается, что только при мобилизации имеющегося ресурсного потенциала и поддержке государства, возможно достичь намеченных объемов производства рыбы. Отрицательно сказывается на объемах производства рыбы и низкий покупательный спрос населения страны.

Ключевые слова: мобилизация ресурсного потенциала, сельскохозяйственное рыбоводство, государственная поддержка

Summary. Resources potential of agricultural fish farming is briefly specified. It is indicated that reaching of the planned volume of fish production is possible only with mobilization of the available resources potential and state support. The volume of fish production and the low purchasing power of the country's population are adversely affected.

Key words: mobilization of resources potential, agricultural fish farming, state support

Государственной программой «Развитие рыбохозяйственного комплекса» и отраслевой программой «Развитие товарной аквакультуры (товарного рыбоводства) на 2015-2020 годы в Российской Федерации» предусмотрен объем производства рыбной продукции в 2020 г. – 315 тыс.т, т.е. более чем в 2 раза по сравнению с показателями 2015 г. (153 тыс.т, в 2016 г. - 173,64 тыс.т). Для достижения таких результатов имеются все реальные предпосылки, но, прежде всего, необходима интенсификация рыбоводного производства.

Динамика показателей рыбохозяйственного комплекса нашей страны за последние годы является положительной. Российская аквакультура имеет значительный потенциал. Ее развитие обеспечивает жителей страны свежей рыбной продукцией высокого качества. По разным оценкам мы должны потреблять в среднем в год около 25 кг/чел. рыбной продукции, причем из них 5

кг свежей рыбы. Это значит, чтобы выйти на эти рубежи, нам необходимо выращивать более чем в 2 раза намеченных показателей к 2020 году – 315 тыс.т (150 млн.чел.х5 кг свежей рыбы на 1 человека в год = 750 тыс.т свежей рыбы в год).

Как мы неоднократно отмечали, для достижения таких результатов имеется необходимый ресурсный потенциал.

- Это богатый водный фонд. Так, фонд внутренних пресноводных водоемов включает: 22,5 млн.га озер, 4,3 млн.га водохранилищ, 0,96 млн.га сельскохозяйственных водоемов комплексного назначения, 142,9 тыс.га прудов, 523 тыс. км рек.

- Принятие закона об «Аквакультуре», и дальнейшее совершенствование правовой базы. С января 2014 года вступил в силу Федеральный закон 02.07.2013 №148-ФЗ «Об аквакультуре (рыбоводстве) и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», ставший устойчивой нормативной базой для успешного развития товарного рыбоводства.

Кроме того, успешно реализуется государственная программа «Развитие рыбохозяйственного комплекса» и отраслевая программа развития аквакультуры, а также федеральные и региональные программы поддержки предприятий. Объемы субсидий в рамках госпрограммы «Развитие рыбохозяйственного комплекса», подпрограмма «Развитие аквакультуры», млн.руб.: 2015 г. -269,2; 2016 г. -509,7; 2017 г. – 500,5.

Причем предусматривается субсидирование на оплату процентов по кредитам:

- на строительство, реконструкцию, модернизацию объектов товарной аквакультуры;
- на строительство, реконструкцию, модернизацию объектов по производству кормов и рыбопосадочного материала;
- на строительство, реконструкцию, модернизацию объектов переработки и хранения продукции аквакультуры;
- на приобретение техники, специализированных транспортных средств и оборудования.

Государственная поддержка научного обеспечения – финансирование научного обеспечения: 2000-2014 гг. до 40 млн.руб. ежегодно, с 2015 г. – 269 млн.руб. Следует отметить, что это финансирование лишь ФАРОВских институтов и не распространяется на финансирование исследований в сельскохозяйственном рыбоводстве (3).

Аквакультура России сегодня это:

- производство качественной и безопасной пищевой продукции;
- сохранение и пополнение природных популяций рыб и беспозвоночных;
- рабочие места, образование и досуг населения.

Необходимо отметить, что аквакультура (рыбоводство) в настоящее время еще не вышли на уровень выращивания рыбы в дореформенный период.

Так, в 1990 году Россия производила около 200 тыс.т товарной рыбы, в настоящее время (2016 г.) выращено 173,64 тыс.т.

Объем производства продукции товарной аквакультуры в 2010-2016 гг. и прирост (спад) производства продукции в % от предыдущего года (рис. 1).

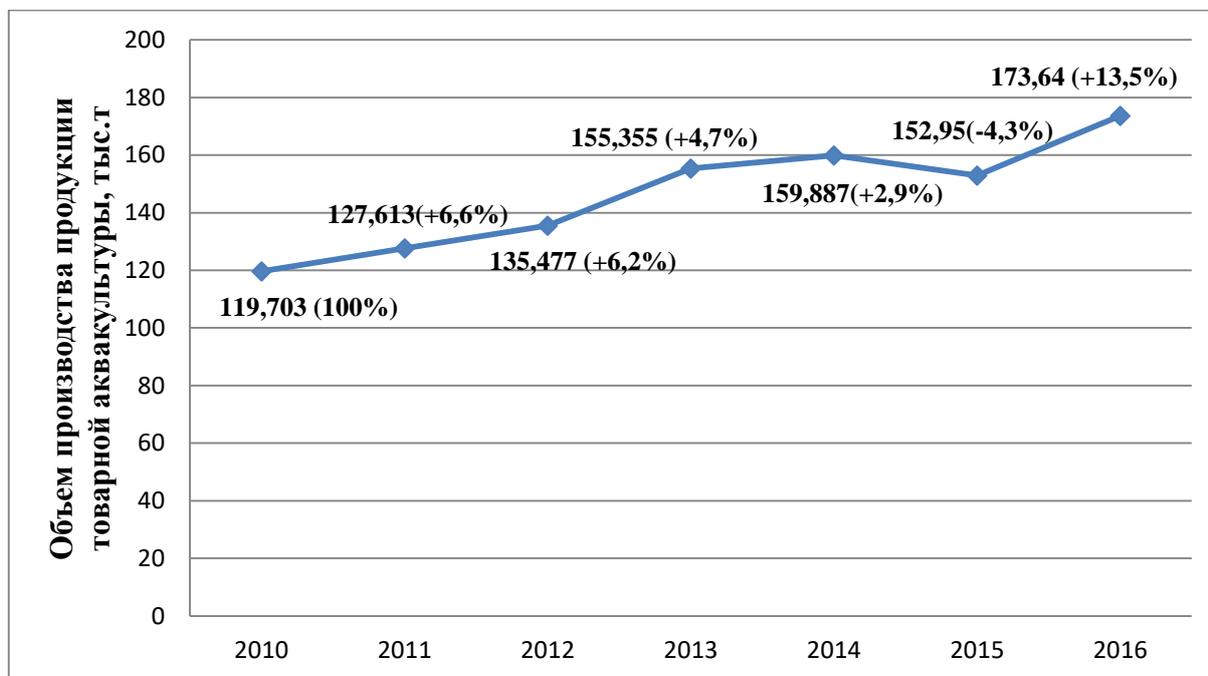


Рисунок 1. Объем производства продукции товарной аквакультуры в 2010-2016 гг.

Прирост продукции за последние 5 лет (2011-2016 гг.) в среднем в год составил около 5% ($29,6:6=4,9\%$).

При таких темпах прироста прогнозируемое производство товарной продукции не выходит на плановую величину 315 тыс.т. к 2020 году, а именно: 2017 – 182,322 тыс.т, 2018 г. -191,438 тыс.т, 2019 г.- 201,010 тыс.т, 2020 г. – 211,061тыс.т.

Дополнительно укажем, что наибольшее количество товарной рыбы выращивается в Южном федеральном округе -31,6%; в Северо-Западном -28,4%; Центральном -16,1%; Северо-Кавказском -9,6%; Приволжском -5,9%; Дальневосточном -1,2%; Уральском - 3,6%; Сибирском - 3,2%; Крымском - 0,4%.

В выращенной товарной продукции преобладают карповые (без растительных) – 68,4 тыс.т., лососевые – 44,9, сиговые – 3,9, растительные – 41,1, осетровые 2,1(по данным за 2014 г. -159,9 тыс.т). Прирост продукции за 2000-2014 гг. в % составил: лососевые – 28,4, сиговые – 6,4, карповые (без растительных) -4,2, растительные – 4,3, осетровые - 0,7. Всего – 6,8%.

Еще раз укажем, что для намеченных объемов выращивания рыбы, кроме факторов, указанных выше, имеется и большое количество пород рыб; наличие базовых технологий выращивания рыбы; разработан комплекс ветеринарно-санитарных мероприятий и соответствующих лекарственных препаратов.

Важным моментом является строгое соблюдение технологических приемов на всем протяжении выращивания рыбы. Одной из необходимых мер, обеспечивающих положительный эффект в прудовом рыбоводстве является повсеместный переход на купный посадочный материал. Навеска одного годовика, посаженного на нагул должна быть не менее 100 г (1).

По состоянию на 1 января 2017 года в Российской Федерации функционирует 22 племенных хозяйств и репродукторов; в том числе 9 карповых рыбоводных хозяйств, 5 хозяйств являются племенными по растительноядным рыбам, 6 – по форели, 2 – по осетровым. В настоящее время доля племенного посадочного материала в общем объеме выращенного посадочного материала (рыбоводная икра, сеголетки, годовики, двухлетки, двухгодовики) по разным видам рыб ежегодно составляет от 10 до 30% (2).

В Государственном реестре селекционных достижений Российской Федерации зарегистрировано 14 отечественных пород карпа и 2 кросса карпа. Кроме того, в стране используется несколько зарубежных пород карпа: немецкий, татайский(венгерский), румынский.

Существующие породы карпа адаптированы ко всем шести зонам прудового рыбоводства, а также к выращиванию на теплых водах промышленных объектов.

Основные причины недоиспользования племенного посадочного материала: низкая культура рыбоводства, недостаток специалистов в товарных хозяйствах, повышенная цена на племенной посадочный материал по сравнению с беспородным посадочным материалом, недостаточная реклама племенной рыбоводной продукции.

Отраслевой программой «Развитие товарной аквакультуры (товарного рыбоводства) в Российской Федерации на 2015-2020 годы» предусматривается к 2020 году довести долю высокопродуктивных карповых, в том числе растительноядных видов рыб в общем объеме производства с уровня 20% до 50%, в осетроводстве – с 10 до 20%, в форелеводстве – с 45 до 70%.

Использование достижений селекции и генетики наряду с эффективно организованной племенной работой во многом обеспечивает экономический успех предприятий животноводства. Это в полной мере относится и к товарному рыбоводству.

Наиболее простым и действенным методом увеличения объемов производства карпа является широкое внедрение в производственную практику высокопродуктивных гибридов первого поколения (F1) с эффектом гетерозиса,

полученных на основе межвидовых, межпопуляционных и межпородных скрещиваний.

Замена чистопородного, а тем более, зачастую неизвестной генеалогии, на гибридов F1 при промышленном выращивании карпа может значительно повысить продуктивность уже имеющихся рыбоводных прудов. Однако эти показатели будут реальны при условии, что такие гибриды F1 получены на научно обоснованной платформе.

На большей части рыбоводных предприятий необходимо повышать рыбопродуктивность прудов. В настоящее время она составляет около 1 т/га. К 2018 году планируется повысить рыбопродуктивность до 1,5 т/га, что позволит повысить производство рыбы на 50% (1).

Важным фактором в технологии рыбоводства является кормление рыбы. К сожалению, приходится констатировать, что до настоящего времени выращивание форели и осетровых рыб осуществляется на импортных кормах. В этом плане у нас имеются большие резервы для повышения рыбопродуктивности.

Таким образом, существующие темпы прироста объемов выращивания рыбы не смогут обеспечить достижения намеченных величин.

Отрицательно сказывается на объеме производства также и отрицательный покупательный баланс населения страны. Покупательная способность населения остается еще достаточно низкой, а себестоимость выращенной продукции (товарного карпа) балансирует на грани его цены реализации.

Список литературы

1. Основные направления развития товарного рыбоводства на период 2013- 2018 гг. - М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2013. -24 с.
2. Рекомендации семинара - совещания «По вопросам реализации Государственной программы Российской Федерации «Развитие рыбохозяйственного комплекса» и отраслевой программы «Развитие товарной аквакультуры(товарного рыбоводства) в Российской Федерации на 2015-2020 годы»» (26 -28 сентября 2016 г., г.Камызяк, Астраханская область). - М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2016. - 10 с.
3. Серветник Г.Е., Шаляпин Г.П., Новоженин Н.П., Шишанова Е.И., Львов Ю.Б. Научное обеспечение развития сельскохозяйственного рыбоводства и внедрение инновационных технологий / ГНУ ВНИИР Россельхозакадемии. М.: Издательство РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2012. -186 с.

УДК 502.05:504.453, 574.21

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ МАЛЫХ РЕК МОСКОВСКОГО РЕГИОНА (НА ПРИМЕРЕ РЕКИ ШЕРНА)

Солин А.Э.*, Розумная Л.А. **

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный социальный университет», solin.art@yandex.ru

** ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт ирригационного рыбоводства», rozumnaya65@mail.ru

ECOLOGICAL CONDITION OF THE SMALL RIVERS OF THE MOSCOW REGION (ON THE EXAMPLE OF SHERN'S RIVER)

Solin A.E., Rozumnaya L.A.

***Резюме.** В статье представлены результаты гидрохимических и биоиндикационных исследований реки Шерна. Установлено, что качество воды в Шерне ухудшается. Анализ состояния популяции растений семейства рясковые показал, что класс качества воды в реке снизился до 4. К 2017 году структура и плотность популяции двустворчатых моллюсков в реке Шерна изменилась, наиболее чувствительны к загрязнению молодые особи составляют небольшую долю, что говорит о загрязнении реки. Возможная причина – загрязнение реки мазутом.*

***Ключевые слова:** качество воды, биоиндикация, рясковые, двустворчатые моллюски*

***Summary.** Results of hydrochemical and bioindicator researches of the Sherna River are presented in article. It is established that the quality of water in Sherna worsens. The analysis of a condition of population of plants of family ryaskovy has shown that the class of quality of water in the river has decreased to 4. By 2017 the structure and density of population of clams in the ShernaRiver has changed, are most sensitive to pollution young individuals make a small share that speaks about pollution of the river. The possible reason – pollution of the river fuel oil.*

***Key words:** quality of water, bioindication, ryaskovy, clams*

К малым рекам относятся реки с водосборной площадью около 2 тыс. км² и средним многолетним расходом воды до 5 м³/сут. за период низкого стока. Их длина обычно не превышает 100-150 км, площадь водосбора 1000-2000 км². Малые реки формируя сток средних и больших рек, играют важную роль в формировании качества их вод. Малые реки очень чувствительны к искусственным изменениям условий формирования стока в их бассейне, так как

они значительно быстрее, чем средние и тем более большие реки, меняют качество и количество своих вод под влиянием техногенных нагрузок [6]. Отсутствие регулярных данных мониторинга малых рек не позволяет прогнозировать экологическую ситуацию на уровне района и области, принимать оптимальные управленческие решения по экологической безопасности территорий [2].

Целью исследования являлось изучение экологического состояния малой реки Шерна.

Река Шерна - приток Клязьмы. Истоком Шерны считается место слияния двух рек - Серы и Молокчи. Течет река с севера Центрального региона где нет промышленности и невелика антропогенная нагрузка, сильная заболоченность территории, высокое стояние уровня грунтовых вод. У села Большое Буньково, она впадает в Клязьму. Длина реки - 89 км, ширина - 20-40 м, средняя глубина - 2 м, в омутах может достигать 5 м. Площадь бассейна достигает 1890 км². Основные притоки реки: Молокча и Серая, Кошинка, Мелёжа, Дубенка, несколько ручьёв, среди них Половинка и Боровая. Впадает в Клязьму ниже города Ногинска у посёлка Большое Буньково, несколько снижая высокую её загрязнённость. В водосборном бассейне реки Шерна находятся такие крупные поселения, как Александров, Карабаново, Струнино, Фряново; посёлки Балакирево и Ногинск-9. Берега реки преимущественно пологие, живописные. Русло реки сильно извилисто, много стариц, заливов, болотец. Берега местами покрыты смешанным лесом. Отличается сравнительно высокой скоростью, особенно в верхнем течении в период половодья (местами до 1 м/с). В русле множество затопленных деревьев, сучьев, коряг сохранившихся в холодных омутах; оно перекрыто множественными мостиками из стволов [11].

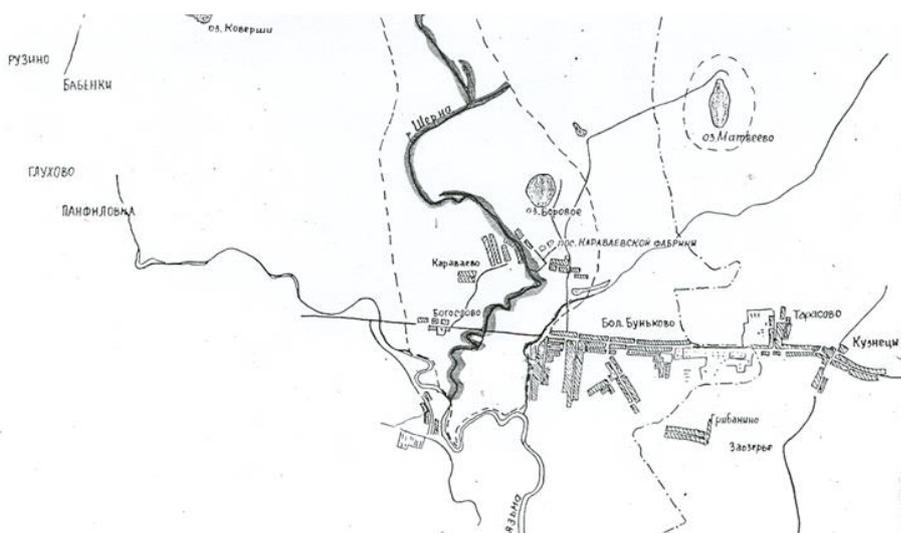


Рисунок 1. Схема расположения точек отбора проб в р. Шерна

Для проведения исследований было выбрано нижнее течение реки в районе д. Караваево Ногинского района (участок реки около 2 км). На берегах реки на данном участке расположены частные дома с огородами, а в д. Караваево (в районе Караваевской бумажной фабрики) русло Шерны перегорожено плотиной. Пробы для гидрохимического анализа отбирались в четырех точках: точка №1 – до плотины, №2 – после плотины, №3 – после сбросной трубы Караваевской бумажной фабрики, №4 – устье. Сбор материала для биоиндикационного анализа осуществлялся в двух створах: створ А – 100 метров ниже плотины, створ Б – 600 метров ниже плотины. Места отбора проб и створы исследования представлены на рисунке 1.

Химический анализ воды проводился с использованием ранцевой модульной полевой лаборатории и тест-комплектов производства ЗАО «Крисмас+» [5, 10]. В качестве индикаторов качества воды использовались растения семейства рясковые и двустворчатые моллюски. При оценке степени загрязнения реки учитывались отклонение в развитии и повреждения растений семейства рясковые [1]. Сбор и исследования популяции двустворчатых моллюсков проводились по модифицированной методике В.П. Машкина (1999) [3].

Результаты исследования. По данным органолептического и гидрохимического анализа цветность воды практически во всех пробах превышала допустимую норму в несколько раз (ПДК 30°). Концентрация железа во всех створах выше ПДК в 6-10 раз (ПДК 0,3 мг/дм³), но повышенное содержание железа – это природная особенность всех водных объектов Ногинского района [4]. Во всех пробах обнаружен активный хлор (в небольшом количестве), присутствие которого в природной воде минимально [7]. Возможно, что в Шерну попадают не достаточно очищенные промышленные стоки Караваевской бумажной фабрики и бытовые стоки. Концентрация растворенного кислорода в воде соответствует норме. Общее солесодержание во всех створах в пределах нормы (1000 мг/литр). Аммоний не обнаружен ни в одном из створов.

В 2016 году были отмечены масляные пятна на поверхности реки. Наблюдался резкий запах бензина. Проведенный анализ показал, что свинец в воде реки отсутствует, остальные показатели остались неизменными, рН воды в реке Шерна не выходила за пределы допустимой нормы.

Исследования степени загрязнения реки по состоянию растений семейства рясковые проводились в период 2013-2017 гг. В исследуемых створах были обнаружены 2 вида ряски: малая и многокоренник обыкновенный. Активное участие высшей водной растительности в утилизации загрязнений приводит к появлению у растений повреждений (некроз, хлороз) нередко видимых невооружённым глазом [8]. Обычно их количество прямо зависит от интенсивности загрязнения. По количеству поврежденных щитков ряски можно

судить о загрязнении воды. В ходе исследования 2013 года было выявлено, что вода в реке Шерна относится к 3 классу качества воды (воды экологически полноценные, пригодные для питья, с предварительной очисткой, для рыболовства и орошения). Исследования 2014-2016 года подтвердили ранее полученные результаты, класс качества воды в изучаемых створах соответствовал третьему.

В 2017 гг. на поверхности реки также наблюдались пятна мазута, гидрохимический анализ показал присутствие в воде тяжелых металлов (свинца). В районе плотины (точка №1) анализ повреждений ряски показал 3 класс качества воды в реке. Ниже по течению (точка №2) процент некроза (более 50) указывает на сильное загрязнение поверхностных вод, соответственно класс качества воды – 4. Действительно, источник загрязнения реки мазутом (труба неизвестного происхождения) находится немного ниже плотины [4]. Вероятно, высокий уровень некроза щитков ряски наблюдался в связи с поверхностным загрязнением реки мазутом.

Состояние популяции двустворчатых моллюсков отражает экологическое состояние водоема, так как они являются активными фильтраторами (за 1 час способны профильтровать до 100 л воды) поглощая при этом не только питательные вещества и кислород, но и токсичные вещества. Благодаря этому моллюски не только прекрасно очищают воду, но и способны накапливать поллютанты. Воздействие токсических веществ приводит к изменениям внутри популяций [8]. В 2013 году в створе Б 5-6-летние особи моллюсков (перловиц) составили 60% (до 5 лет – 30%), что говорит о нормализации процессов самоочищения воды и грунта. В 2014 году популяция перловиц находилась в хорошем состоянии (95 экз./м²), также увеличилось число и возраст мелких моллюсков. В 2015 году плотность популяции составила 112 экземпляров, доминировали особи 4-5 лет. Возросшее число молодых особей в предыдущем году пополнило возрастную категорию 2-3-летних однако в выборке (в размерной и весовой) они имеют наименьшую долю, что говорит об их гибели и сигнализирует о неблагоприятном состоянии реки в конце предыдущего года. На прежнем уровне оставалось количество 5-6-летних (22%), 6-7-летних (было 31%, стало 19%), 7-8-летних (было 5%, стало 18%), 8-9-летних (было 5%, стало 16%). Анализ пустых раковин показал, что среди погибших моллюсков 5-7-летние особи составляют 30% (размер раковин 70 мм). В 2016 году плотность популяции составила 100 экз./м², но выживаемость молодых моллюсков уменьшилась, что может говорить об относительном ухудшении качества воды и грунта. По данным 2017 года плотность популяции перловицы в створе А составила 123 экз./м² (табл.). Но молодые моллюсков обнаружено не было. Основу популяции составили особи 5-7 лет. Пустые раковины составили 11% от живых моллюсков.

Таблица - Состояние популяции двустворчатых моллюсков (2013-2017 гг.)

	2013 год	2014 год	2015 год	2016 год	2017 год
Плотность популяции двустворчатых моллюсков	100	99	112	100	123

Возможно, ранее наблюдающийся на поверхности мазут осел на дно, это вызвало гибель части популяции (т.к. моллюски фильтрующие организмы), особенно наиболее подверженной воздействию - молоди моллюсков.

Заключение. На основании проведенных исследований было установлено, что качество воды в Шерне ухудшается. По состоянию популяции растений семейства рясковые в период с 2013 по 2017 год класс качества воды – 3, в 2017 году в результате загрязнения реки мазутом класс качества воды снизился до 4. Состояние популяции двустворчатых моллюсков (перловицы) зависит от качества воды в реке. Моллюски накапливают в организме вещества-загрязнители и гибнут. Наиболее чувствительны к загрязнению молодые особи. К 2017 году состояние популяции двустворчатых моллюсков в реке Шерна ухудшилось, что говорит о загрязнении реки. Возможная причина – загрязнение донных отложений реки мазутом. Проведение экологического мониторинга малых рек должно быть приоритетным в системе мероприятий по обеспечению устойчивого функционирования водных экосистем.

Список литературы

1. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учеб.пособие для студ.высш.учебных заведений / О.П.Мелехова, Е.И.Сарапульцева, Т.И.Евсеева и др. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 288 с.
2. Козленок А.А., Розумная Л.А. Экологический мониторинг поверхностных вод малых рек как основа обеспечения устойчивого развития и функционирования водных экосистем Российской Федерации / Материалы ежегодной заочной научно-практической конференции. - М.: Издательство: Академия МНЕПУ, 2014 .т.2 С. 283-286.
3. Машкин В.П. Методика определения численности популяций двустворчатых моллюсков. – Пущино, ОНТИ ПНЦ, 1999. – 56 с.
4. Мониторинговые исследования реки Шерна Ногинского района Московской области / А. Кириллова, А. Солин, рук.: Кудинова И.А., Масалова И.Л., Смирнова Е.В. – МБОУ ДОД «Городская станция юных туристов»[Электронный ресурс]. URL: <http://u-center.info/librarischoolboy/researchwater/rabota-07-066>(дата обращения 25 декабря 2017).

5. Муравьев А.Г. Руководство по определению показателей качества воды полевыми методами. 3-е изд. доп. и перераб. – СПб.: «Крисмас +», 2004. – 248 с.
6. Попов М.А., Перетяцько И.Б., Ежов П.Н. К вопросу охраны малых рек / Мат-лы между. научно-практической конф. «Роль природообустройства в обеспечении устойчивого функционирования и развития экосистем», г. Москва, 2006. – М., 2006. – С.12-18.
7. Предельно-допустимые концентрации. [Электронный ресурс]. URL: http://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/himiya/PREDELNO_DOPUSTIMAYA_KONTSENTRATSIYA_PDK_VREDNIH_VESHCHESTV.htm (дата обращения 25 февраля 2018).
8. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений / под ред. В.А. Абакумова. – Л.: Гидрометеиздат, 1983. – 240 с.
9. Справочные материалы по краеведению. Природа родного края. –М.: СЮТур, 1994. – 110 с.
10. Учебное пособие для сети общественного экологического мониторинга. — Изд. 2-е, перераб. и дополн. — СПб.: Крисмас+, 2006. — 176 с.
11. Шерна [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Шерна> (дата обращения 20 февраля 2018).
12. Шиширина Н.Е., Ихер Т.П. Практическое руководство по комплексному исследованию экологического состояния малых рек / под ред. профессора, доктора биол. наук Л.Ф. Тарариной. – Тула, Тульский ОЭБЦУ, 2001. – 23 с.

ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР ИЛИ (ЕСТЬ ЛИ РАЗУМ НА ЗЕМЛЕ?)

Солопекина С.С.

Северо-Кавказский институт-филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, svetsersol@gmail.com

THE HUMAN FACTOR OR (IS THERE ANY MIND ON EARTH?)

Solopekina S.S.

Резюме. *Всем известно, что человек является частью природы. Питаясь и существуя благодаря дарам природы (вода, плоды деревьев и кустарников, зерновые культуры и так далее) он не ценит этого всего относясь к окружающей его среде легкомысленно, безнравственно. При всем этом человек является виновником многих техногенных экологических катастроф. Не уделяется достаточного внимания, нравственному воспитанию, с малых лет, по отношению к окружающей среде.*

Ключевые слова: *этика, экология, урбания, хвостохранилище, аутоэкология (организм и его среда)*

Summary. *Everyone knows that man is part of nature. Eating and existing thanks to the gifts of nature (water, fruits of trees and shrubs, crops, and so on) he does not appreciate it all treating his environment lightly, immorally. With all this, man is the culprit of many man-made environmental disasters. Not enough attention is paid to moral education, from a young age, in relation to the environment.*

Key word: *ethics, ecology, urbanization, tailings storage, autoecology (organism and its environment)*

Организованных, межгосударственных (международных) действий помочь планете, на которой человек обитает стать «легче» (в плане накопившихся на ней отходов) и «дышать» (то есть привести к нулю вредные, загрязняющие выбросы в атмосферу, гидросферу) очень мало. Тяжесть, которую несёт на себе Земля, выражается не только в немислимых количествах мусора, закапываемого в её почву или захороненных в (Экологический словарь, открытый источник) хвостохранилищах, но и в мегаполисах, урбании, вырубке лесов ради того, чтобы проложить асфальтированные дороги и "подмять" таким образом не принадлежащую человеку природу под себя. А нужно ли это делать??! Человек зависим от природы на прямую. Он является одной из составляющих частей природы, причём, очень малой, то есть БЕЗ человека природа НЕ погибнет. Вред, наносимый им природе намного больший, чем польза. Но уродливое мышление

человека выражается в самомнении и самолюбии по отношению к тому что его окружает. Далеко не все люди осознают, что природа не создана для того, чтобы они могли прогуляться по парку и сделать пару глубоких вдохов чистого воздуха, съездить на рыбалку или на пикник, либо нарвать букет полевых цветов. Вся красота и лёгкость природы создана не для того чтобы человек ею наслаждался, но не будь она так прекрасна человек бы ее уже уничтожил. «Красота спасает мир», но к сожалению, не в понимании «мир во всем мире». Войны, которые ведёт человечество, используя оружие массового поражения в разных частях Земли наносят вред её экологии и обезображивают её облик. Вырубая леса, высушивая болота и загрязняя водную среду (реки, океаны - дом фитопланктона, а это главные снабженцы кислородом всех живых существ и так далее) человек ставит под удар будущее своих детей и роет яму их потомкам.

Главная причина безответственного отношения к природе - это то, что последствия, которые наступят после действий человека произойдут не сию секунду, а спустя десятилетия, что даёт ему успокоение (человек, не видя прямой опасности не испытывает инстинкт самосохранения). Выхлопные газы автомобилей, задымление заводами, сбросы химических веществ в реки, и тому подобное, влекут за собой серьёзные последствия (экологические катастрофы), но зачем о них задумываться, когда люди озабочены сиюминутной выгодой и удовлетворением своих амбиций и эго.

Вот малая часть этих злодеяний человека: (РИА Новости) «В 2002 году 13 ноября возле побережья Испании попал в сильный шторм нефтяной танкер Prestige, в трюмах которого находилось более 77 тысяч тонн высокосернистого мазута. В результате шторма в корпусе судна образовалась трещина длиной около 50 метров. 19 ноября танкер разломился пополам и затонул. В результате катастрофы в море попали 64 тысячи тонн мазута. Полная очистка акватории стоила 12 миллиардов долларов, однако полностью оценить ущерб, нанесенный экосистеме, невозможно», «В конце июня 2003 года в г. Лаппенранта (Финляндия) на целлюлозном комбинате «Каукаа» концерна «ЮПИ-Кюммнен» произошло три выброса щелока в сточные воды. Погибли тысячи рыб, заражены воды Сайменского канала в радиусе 15 километров от комбината», «20 августа 2006 года химический завод, расположенный в городе Цзилинь одноименной провинции на северо-востоке Китая сбросил в воды реки Сунгари производственные отходы. По данным местных властей, в производственных отходах содержались бензолные соединения. Длина загрязненного пятна составляла около пяти километров», «11 октября 2008 года на западе американского штата Пенсильвания в г. Петролия (Petrolia) на химическом заводе, принадлежащем компании IndspecChemicalCorp, произошла утечка едких химических веществ. Химикат, близкий по составу серной кислоте, вылился из цистерны и испарился, в результате чего образовалось большое ядовитое облако.

Около 2,5 тысячи человек были эвакуированы.» [1]

Те малочисленные попытки пересадки с автотранспорта на велосипед в некоторых городах, странах таких как Нидерланды, Дания, Германия, Швеция, Норвегия, Финляндия, Япония, Китай (в особенности Шанхай) и др. для поездок на работу или разделение мусора для его переработки слишком малы в противовес тому ущербу что уже был причинен, до сих пор причиняется Земле и будет еще причинён из-за незрелого, в целом, сознания человечества и отсутствия единства.

Разумный человек — это тот, кто думает о последствиях и несёт ответственность за свои деяния. К сожалению, часто встречаются люди безответственные, не желающие думать о том к чему могут привести их действия.

Поэтому хотелось бы предложить вживлять с детских лет любовь и ответственность к природе. Учить в школах не просто об окружающей среде, но и отвечать за свои действия произведенные в отношении (элементарно) растений, то есть приучать детей ценить (к примеру, устраивать весенне-осенние поездки на природу с высадкой детьми побегов (деревьев, кустарников и других понравившихся им растений) и последующему приезду к этому месту с проверкой взялось ли растение (с учетом ошибок при посадке: выбор места (почва), способно ли растение при подобных условиях существовать, нужен ли за ним постоянный уход). Также можно (как в некоторых зарубежных школах) заводить своего зверька в классе отведя для него уголок и возложить ответственность за его существование (уборка фекалий, кормление, поение, выгул (если требуется)) на детей этого класса, либо завести общешкольное животное (хотя бы собака) и также создав для собаки условия в школьном дворе доверить ее существование детям, подросткам (естественно не только играть с ней на переменах). Таким образом у ребенка будет формироваться понимание, что природа (флора, фауна) вокруг него просто так не появляется и ее существование нужно всячески поддерживать.

Список литературы

- 1) РИА Новости <http://ria.ru/>. Интернет-сайт.
- 2) Экология производства (Научно-практический портал) / Экологический словарь <http://www.ecoindustry.ru/dictionary.html?view=%D5>. Интернет-сайт.

**О НЕОБХОДИМОСТИ МОНИТОРИНГА СОДЕРЖАНИЯ КИСЛОРОДА
В ВОДЕ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ РЫБЫ В САДКАХ НА АКВАТОРИИ
ВОДОЕМОВ-ОХЛАДИТЕЛЕЙ**

Старко Н.В.

*Научно-исследовательское учреждение
«Украинский НИИ экологических проблем», г. Харьков, Украина,
nikolaj.starko@gmail.com*

**ABOUT NECESSITY OF MONITORING OF OXYGEN CONTENT IN
WATER AT GROWING OF FISH IN SAGES ON THE AQUATORIA OF
WATER-COOLERS**

Starko N.V.

***Резюме:** Рассмотрено формирование кислородного режима водоема-охладителя Змиевской ТЭС в период выращивания на его акватории рыбы в садках при различных уровнях волнового воздействия. Обосновывается необходимость мониторинга содержания кислорода в воде садков. При экстремальных ситуациях предлагается перемещение садковых линий в благоприятные по содержанию кислорода в воде районы водоема-охладителя.*

***Ключевые слова:** растворенный кислород, волновое воздействие, мониторинг*

***Summary:** The formation of the oxygen regime of the reservoir-cooler of Zmiev TES during the cultivation of fish in the cages at different levels of wave action is considered. The necessity of monitoring the oxygen content in the cages water is substantiated. In extreme situations, it is proposed to move the cage lines to areas of the reservoir-cooler that are favorable for the oxygen content in the water.*

***Key words:** dissolved oxygen, wave action, monitoring.*

Садковая форма индустриального выращивания рыбы получила большое развитие во всем мире. Ее широкое распространение связано с небольшими капитальными затратами, быстрой окупаемостью, отсутствием необходимости в отведении земель и др. Рыбоводство на теплых водах обладает рядом преимуществ по сравнению с выращиванием рыбы при естественной температуре воды. Однако в отличие от других форм индустриального рыбоводства (бассейнового и в установках замкнутого водоснабжения), где сбрасываемую из рыбоводных емкостей воду можно локализовать и очистить, выращивание рыбы в садках сопровождается поступлением отходов непосредственно в водоемы, которые являются средой обитания (выращивания)

рыбы. При этом большая концентрация рыбы в садковых хозяйствах и усиленное кормление ее при высокой температуре воды неизбежно приводят к ухудшению кислородного режима в зоне садков [1].

Содержание растворенного в воде кислорода является одним из важнейших гидрохимических показателей, что определяет физико-химические условия естественных вод и возможность выращивания рыбы. При увеличении содержания кислорода в воде у рыб наблюдается ускорение роста рыбы, что может рассматриваться как один из моментов интенсификации товарного рыбоводства [5].

Однако при снижении содержания кислорода в воде до 45-50% насыщения наблюдается снижение потребления и усвоения, что приводит к уменьшению скорости роста почти вдвое [2].

Об этом же свидетельствуют результаты исследований Н.Б. Есиповой, установившей, что при снижении растворенного в воде кислорода до 4 мг/л на фоне повышенных температур воды (30-32 °С) у карпа усиливалось ожирение печени. Это сопровождалось угнетением синтеза транспортных липидных фракций (фосфолипидов и эфиров холестерина), резким сокращением запасов гликогена в печени и падением уровня белка в мышцах, а также снижением относительного прироста массы рыб в опытных садках почти вдвое по сравнению с ростом рыб в контрольных садках с нормальным кислородным режимом [4].

Кроме того, при недостатке в воде кислорода снижается устойчивость рыб к неблагоприятным факторам внешней среды и возбудителям заболеваний, что обуславливает неблагоприятные зоогигиенические условия вследствие накопления органических веществ и размножения сапрофитной микрофлоры [2].

Названные обстоятельства делают принципиально важным вопросы мониторинга экологического состояния таких водоемов при функционировании на их акватории садковых рыбных хозяйств.

В настоящем сообщении кратко даны результаты работ по исследованию кислородного режима водоема-охладителя Змиевской ТЭС при выращивании на его акватории рыбы в садках.

Оценка изменения содержания кислорода в воде водоемов-охладителей при функционировании на их акватории садковых рыбных хозяйств проводилась путем сравнения содержания кислорода в воде на различных участках водоемов-охладителей. При этом пробы отбирались в один день на участках - до садков, непосредственно под садковыми линиями и на различном удалении от них.

В водоемах-охладителях, в условиях более высокой по сравнению с естественными водоемами температуры воды, с одной стороны, интенсифицируются процессы продуцирования кислорода, с другой – процессы

его потребления. Положение усугубляется еще тем, что с ростом температур растворимость кислорода в воде падает.

Основное охлаждение воды в водоемах-охладителях происходит за счет ее испарения с поверхности. Поэтому на многих электростанциях поток подогретых вод после сброса проходит через подводную струераспределительную дамбу. Это приводит к наиболее полному растеканию теплых вод по поверхности. В таких условиях наблюдается формирование устойчивой температурной стратификации, особенно большой в период отсутствия ветрового перемешивания (штиля). Стратификация воды по температуре обуславливает образование неперемешивающихся слоев воды со своим кислородным режимом. В таких условиях на верхних горизонтах, наряду со снижением растворимости кислорода и его потребления при окислении органических веществ, в светлое время суток происходит обогащение воды кислородом при фотосинтезе фитопланктона. В придонных же слоях – только потребление кислорода. Названные причины обуславливают постоянную стратификацию воды по кислороду в водоема-охладителях. Об этом свидетельствуют натурные исследования на многих водоемах-охладителях [7,8].

Особенно напряженный кислородный режим складывается в районах расположения садковых линий. Это связано с расходом кислорода на дыхание рыбы, окислением растворимых компонентов кормов и метаболитов рыб, а также большим потреблением кислорода донными отложениями, образованными отходами рыбоводства [7].

Иногда происходят даже заморы рыбы, как это наблюдалось в садках на водоемах-охладителях Беловской, Кармановской и Змиевской электростанций [1,3,9].

Анализ полученных нами данных по кислородному режиму водоема-охладителя Змиевской ТЭС при различном волнении в период выращивания рыбы в садках (апрель-октябрь) показывают, что, несмотря на его мелководность (максимальная глубина 5,5м; средняя – 3,20м [6]), снижение волнового воздействия (уменьшение ветра) сразу же сказывается на содержании кислорода в воде (таблица).

Таблица 1 - Средние величины содержания кислорода в воде водоема-охладителя Змиевской ТЭС в зависимости от степени развития волнения, мг/дм³

Горизонт отбора проб	Точки отбора проб				
	Водосброс	Садки	Центр	Сев.-з. часть	Вост. часть
Штиль					
Поверхностный	8,20	9,44	13,58	12,02	8,31
Придонный	4,73	2,06	4,00	8,86	7,45
*Δ	3,47	7,38	9,58	3,16	0,96
Слабое					
Поверхностный	6,43	8,05	4,68	8,81	-
Придонный	5,48	4,06	2,13	7,11	-
*Δ	0,95	3,99	2,55	1,70	1,28
Среднее					
Поверхностный	8,57	7,88	11,28	11,29	8,78
Придонный	7,67	6,84	10,40	10,95	8,42
*Δ	0,90	1,04	0,88	0,34	0,36
Сильное					
Поверхностный	7,88	7,43	7,50	7,42	7,16
Придонный	7,63	7,10	7,18	7,32	6,98
*Δ	0,26	0,33	0,32	0,10	0,18
Очень сильное					
Поверхностный	8,53	9,02	8,61	8,53	8,93
Придонный	8,41	8,71	8,45	8,22	8,37
*Δ	0,12	0,31	0,16	0,31	0,56

*Δ - разница между поверхностным и придонным слоями; **R – корреляция между Δ и характером волнения.

В таблице приведены средние данные. В то же время, под рыбоводными садками в отдельные периоды в придонных слоях воды (0,5м выше донных отложений) наблюдалось полное отсутствие кислорода и был ощущался запах токсичного H₂S. Эти факты свидетельствуют о том, что при установлении безветренной погоды (штиль на воде) анаэробная зона будет подниматься от придонных слоев воды вверх и может привести к гибели рыбы в садках. Скорость этого процесса может быть очень большой, так как рыба выращивается в условиях водоема-охладителя при повышенной температуре воды, когда растворимость кислорода в воде падает, а потребление его рыбой, напротив, растет. Это делает обязательным необходимость контроля содержания кислорода. Кроме того, приведенные в таблице данные свидетельствуют о возможности предотвращения заморов рыбы в садках путем перемещения садковых линий из района их постоянного пребывания в восточную (у канала подкачки) или западную (у Лиманской дамбы) части водоема.

Вывод

Проведенные исследования свидетельствуют о напряженном кислородном

режиме водоема-охладителя Змиевской ТЭС в период выращивания рыбы в садках – с апреля по октябрь. Наиболее сложная обстановка наблюдается в районах расположения садков, под которыми в придонных слоях воды наблюдаются пониженные (до аналитического нуля) концентрации растворенного кислорода. Поэтому одной из главнейших особенностей выращивания рыбы в садках на акватории водоема-охладителя является постоянный мониторинг содержания растворенного в воде кислорода. При возникновении экстремальных ситуаций кислородный режим в садках можно оптимизировать переместив садковые линии в восточную или западную части водоема-охладителя.

Список литературы

1. Акимов В.А., Мустаев С.Б, Юсупов Р.Б. и др. Основные подходы к нормализации кислородного режима в садковых хозяйствах на теплых водах. - Тез. докл. IV Всес. совещ. по рыбохоз. использ. теплых вод. – Москва: 1990. – С.233-235.
2. Грициняк І.І., Гринжевський М.В., Третяк О.М. та ін. І. Фермерське рибництво. – Київ: Герб, 2008. – 560с.
3. Дьяченко А.В., Кириллов В.В., Черных Д.В. Экологические основы управления комплексным использованием Беловского водохранилища. - Ползуновский вестник. - №4. – Барнаул: Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, 2005. - С. 236-246.
4. Єсіпова Н.Б. Структурно-функціональний стан печінки у коропа в умовах тепловодного вирощування. - Автореф. дис... канд. біол. наук - Київ, 2003. - 20 с.
5. Капалин Н.Н. Интенсивность потребления кислорода молодью радужной форели при нормальном и повышенном содержании кислорода в воде в производственных условиях. - Сб. научных тр. НИИ озерн. и речн. рыбн. хозяйства, №194. – Ленинград: 1983. – С.111-116.
6. Паспорт пруда-охладителя Змиевской ГРЭС. – Харьков: УкрНИИЭП, 2007. - 14 с.
7. Протасов А.А., Сергеева О.А., Кошелева С.И. и др. Гидробиология водоемов-охладителей тепловых и атомных электростанций Украины - Киев: Наукова думка, 1991. – 192 с.
8. Ромась М.І. Гідрохімія водніх об'єктів атомної та теплової енергетики: Монографія. - Київ: ВПЦ «Київський університет», 2002. – 532с.
9. Старко Н.В. Влияние садкового рыбоводства на экологическое состояние водоемов-охладителей. - Сб. наук. ст. ІУ Міжнар. наук.-практ. конф. “Екологічна безпека: проблеми і шляхи вирішення”, т. 1. Харків: 2008. – С. 368-373.

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ИХТИОЦЕНОЗОВ
ПРИТОКА СЕВЕРСКОГО ДОНЦА РЕКИ УДЫ**

Старко Н.В.

Научно-исследовательское учреждение «Украинский НИИ экологических проблем», г. Харьков, Украина, nikolaj.starko@gmail.com

**ENVIRONMENTAL MONITORING OF THE CONDITION OF THE
ICTHOCENOSE OF THE INFUSION OF THE SEVERAL DONTS OF THE
RIVER UDA**

Starko N.V.

***Резюме:** Приведены результаты ихтиологических исследований видового состава и отдельных биологических характеристик рыб притока Северского Донца реки Уды. Установлено снижение видового состава рыб за последние 80-90 лет. Установлено, что рост рыб от верховий реки до ее впадения в р. С. Донец увеличивается, а коэффициенты упитанности снижаются. Сделан вывод о необходимости продолжения таких исследований.*

***Ключевые слова:** ихтиоценозы, рост рыб, коэффициенты упитанности*

***Summary:** The results of ichthyological studies of the species composition and individual biological characteristics of the fish of the tributary of the Seversky Donets of the Uda river are given. A decrease in the species composition of fish over the last 80-90 years has been established. It is established that the growth of fish from the upper reaches of the river to its confluence in the river. S. Donets increases, and fatness factors decrease. It is concluded that it is necessary to continue such studies.*

***Key words:** ichthyocenoses, fish growth, fatness factors*

Ихтиоценозы являются важным компонентом биоты, поэтому их изучение может применяться для оценки экологического состояния водных объектов. Это обусловлено тем фактом, что рыбы находятся на верхних трофических уровнях, ввиду чего, как считают многие ученые, изменения в их сообществах могут в определенной степени характеризовать уровень антропогенного воздействия на водный объект в целом [3].

Можно выделить два основных направления использования рыб как показателей экологического состояния водных объектов:

1. Изучение видового состава ихтиоценозов и численности отдельных видов. Это позволяет оценить изменения фауны рыб за продолжительный период – от нескольких до десятков лет.
2. Исследование биологических показателей и содержания

загрязняющих веществ в тканях и органах отдельных видов рыб. Это позволяет выявить изменения среды обитания рыб за более короткий период – от нескольких месяцев до нескольких лет.

В настоящем сообщении приводятся основные результаты натурных исследований ихтиофауны основного притока р. Сев. Донец в Харьковской области – р. Уды.

Сбор полевого материала осуществлялся путем проведения контрольных отловов ставными сетями с разной ячеей ($a = 20-70$ мм) и мальковой волокушей ($a = 10$ мм). Установка сетей и отловы мальковой волокушей проводились в наиболее репрезентативных местах каждого участка реки выбранного для изучения ихтиоценозов:

- Верхнем, выше г. Золочева.
- Рогозянском водохранилище.
- Выше черты г. Харькова.
- Устьевом – ниже г. Харькова и ниже сброса городских очистных сооружений.

1. Изучение видового состава ихтиоценозов

Установление изменений фауны рыб за определенный период времени проводится путем сравнения современного ее состояния с таковым в предыдущие годы. В то же время, ретроспективные данные по ихтиоценозам реки Уды крайне скудны и отрывочны. Так Л. П. Сабанеев [2], сообщает о нахождении здесь в 19 веке вырезуба – *Rutilus frisii* (Nordm.) – рыбы, которая в настоящее время не отмечается не только в реке Уды, но и стала очень редкой даже в реке С. Донец и встречается только в его нижнем течении. Н. И. Эбергардт сообщает о массовом развитии в здесь в 1923 году, кроме найденных нами в 2005 году, судака – *Stizostedion lucioperca* (L.) и сома – *Silurus glanis* (L.) [5]. Имеются данные об обнаружении в 1924-1927 гг в реке Уды гольца *Nemachilus barbatulus* (L.), бычка – цуцика *Proterorhinus marmoratus* (Pallas), карася золотого – *Carassius carassius* (L.), вьюна – *Misgurnus fossilis* (L.) [4]. По данным Харьковской облрыбинспекции за 1989-1990 гг, на реке Уды (Рогозянское водохранилище) в 1989 году рыбоводно-мелиоративной станцией было отловлено 22кг язя – *Leuciscus idus*(L.). Вероятность того, что названные виды рыб (кроме вырезуба) и в настоящее время обитают в реке Уды очень велика, однако нами обнаружены не были.

Всего в реке Уды нами было найдено 16 видов рыб, принадлежащих к 5 семействам. При этом было установлено уменьшение числа как видов, так и семейств рыб что при движении вниз по реке. Это объясняется, по нашему мнению, ростом антропогенной нагрузки на реку, поэтому наибольшее воздействие (снижение числа видов рыб) сильнее всего проявляется на самом нижнем устьевом участке. Полученные данные коррелируют со сведениями В.

М. Брауна [1], который установил снижение числа видов рыб на участке реки ниже сброса с очистных сооружений.

На всех изученных участках реки как по числу видов, так и по численности преобладали рыбы семейства карповых. Однако, если на 3 верхних участках по численности доминирует ценный лещ и малоценная плотва (в Рогозянском водохранилище – лещ и густера), то в устьевом районе наблюдалось преобладание малоценных плотвы и окуня.

2. Исследование биологических показателей рыб на различных участках реки

Интегральной характеристикой условий существования рыбы в конкретном водоеме является ее рост. С этих позиций нами было проведено изучение ростовых характеристик обитающих в реке рыб (табл.1).

Таблица 1 - Рост рыб на разных участках реки Уды, см

Вид	Года жизни рыбы	Участок			
		Верхний, выше г. Золочева	Рогозянское водохранилище	Выше черты г. Харькова	Устьевой
Окунь	1	6,5	7,4	8,9	9,5
	2	10,4	12,3	12,9	14,5
	3	12,4	17,5	16,1	17,6
Плотва	1	4,5	4,7	7,0	5,8
	2	8,2	8,3	10,9	7,4
	3	11,2	17,3	13,8	15,4
Линь	1	4,7	-	9,0	8,2
	2	10,7	-	16,5	15,0
	3	16,5	-	20,0	17,3
Лещ	1	6,0	7,7	7,9	-
	2	11,1	14,3	11,7	-
	3	17,4	20,8	-	-
Щука	1	12,4	15,0	-	17,0
	2	27,9	27,9	-	31,0
	3	37,5	-	-	-
Густера	1	4,4	4,8	7,5	-
	2	8,3	8,2	10,8	-
Карась серебряный	1	5,2	-	-	8,5
	2	6,2	-	-	13,2

Сведения табл. 1 позволяют сделать два важных вывода. Во-первых, рост всех изученных видов рыб от верховий к устью, за небольшими исключениями, улучшается. Во вторых отмеченная разница в ростовых характеристиках свидетельствует о незначительности миграций обследованных видов рыб и образовании ими локальных стад на разных участках реки. Последнее свидетельствует о перспективности использования этих видов для целей

биомониторинга.

Упитанность же рыб от верховий к устью снижалась (табл. 2)

Таблица 2 - Коэффициенты упитанности рыбы на разных участках реки Уды

Вид	Возраст	Участок							
		Верхний, выше г. Золочева		Рогозянское в-ще		Выше черты г. Харькова, р-н ТЭЦ-5		Устьевой	
		Q _ф	Q _к	Q _ф	Q _к	Q _ф	Q _к	Q _ф	Q _к
Плотва	2+	4,10	3,84	1,42	1,22	2,13	1,81	1,63	-
	3+	2,98	2,60	1,84	1,72	1,82	1,56	-	-
Линь	3+	2,83	2,60	-	-	2,55	2,24	2,50	-
Лещ	1+	2,85	-	-	-	1,68	1,49	-	-
	2+	-	-	1,99	1,84	1,88	-	-	-
	3+	2,39	2,14	2,12	2,02	-	-	-	-
Окунь	2+	2,85	-	-	-	1,52	-	2,24	-
	3+	2,25	-	1,83	-	1,98	-	-	-
Щука	2+	1,18	-	0,82	-	-	-	0,91	-
Карась сереб.	2+	3,03	-	-	-	-	-	2,50	-
Густера	2+	3,74	3,35	-	-	2,05	-	-	-

*Q_ф – упитанность по Фультону; Q_к – упитанность по Кларк.

Выводы

1. Количество видов рыб по сравнению с 20-30гг прошлого столетия уменьшилось. Если в то время здесь отмечалось 23 вида рыб, то в настоящее время их было найдено всего 16. При этом от верхних участков реки к устью наблюдается снижение как видового разнообразия рыб, так и их численности, что связано, по нашему мнению с ростом вниз по течению антропогенной нагрузки на речную экосистему.

2. Изучение биологических показателей рыб показало, что от верховий реки до ее впадения в р. С. Донец рост рыб увеличивается, а коэффициенты упитанности снижаются.

3. Для увеличения информативности, исследования состояния ихтиофауны реки Уды необходимо продолжить, дополнив программу работ изучением содержания важнейших загрязняющих примесей (тяжелые металлы, пестициды) в тканях и органах рыб, встречающихся на всех участках реки – плотвы, окуня и щуки.

Список литературы

1. Браун В.М. Рыбы как индикаторы качества воды. - Тр. сов.-англ. семинара «Научные основы контроля качества поверхностных вод по гидро - биологическим показателям». – Ленинград: Гидрометеиздат, 1977. – С. 194-

208.

2. Сабанеев Л.П. Жизнь и ловля пресноводных рыб. - Киев: Изд. "Урожай", 1976. - 668 с.

3. Сметанин М.М., Терещенко В. Г. Стохастическое описание процессов структурных перестроек рыбного населения водохранилищ. - Мат. межд. научн. конф. "Проблемы рационального использ. ресурсов водохранилищ". - Киев: 1995. - С.82-83.

4. Солодовников С.В. Риби, зібрані Донецькою Науковою Експедицією (р.1927). - Тр. Донецької Наукової Експедиції, №7. - Харків: вид. "Пролетарий", 1930. - С. 33-40.

5. Эбергардт Н.И. Отрадное явление. - Охота и рыболовство. № 3-4. - Харьков: 1923 г. - С. 51-52.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ УЧАЩИХСЯ

Таранушич В.А.

Южный федеральный университет, Институт математики, механики и компьютерных наук им. И.И. Воровича, vera.taranuchish@mail.ru

ECOLOGICAL EDUCATION OF STUDENTS

Taranushich V.A.

Резюме. Данная статья посвящена проблеме, волнующей всех и каждого, кому дорога природа, весь окружающий мир – проблеме экологии, экологического образования учащихся, привитию им навыков бережного отношения к окружающей среде. Задача статьи – показать катастрофические последствия бездумного, потребительского отношения молодого человека к природе и предложить меры, позволяющие, как мне кажется, сдвинуть эту проблему с мертвой точки.

Ключевые слова: экология, экологическое образование, озеленение города

Summary. This article is devoted to a problem that worries everyone and everyone who cares about nature, the whole surrounding world - the problem of ecology, environmental education of students, instilling in them the skills of respect for the environment. The task of the article is to show the catastrophic consequences of the thoughtless, consumer attitude of the young man to nature and to suggest measures that, it seems to me, make this problem possible from a dead end.

Key words: ecology, ecological education, gardening of the city

Актуальность данной работы заключается, прежде всего в том, что подрастающее поколение не задумывается об угрожающих экологических проблемах на Земле. Существует множество факторов, влияющих на это. Попытаемся разобраться в этой проблеме.

Начнем с того, что человек по своей сути является мощной преобразующей силой в мире Природы. Он самый старший сын матушки – природы, самый разумный, самый всемогущий. Все живые существа, находящиеся рядом с ним, великий русский поэт Сергей Есенин назвал «братьями нашими меньшими», имея ввиду и животных, и птиц, и насекомых. А я думаю - и деревья, и цветы, и травы. Так как же должен вести себя «старший сын»? Наверное, по-хозяйски распоряжаться в собственном доме – на планете Земля. Только для этого нужны знания, следовательно, образование в этой области, которого в школе зачастую не хватает. В результате этого многие учащиеся просто не задумываются о том, что любое вмешательство в естественное развитие флоры и фауны грозит

экологической катастрофой. Мы уже знаем, к чему приводит бездумное осушение болот, «освоение» целинных и залежных земель, строительство ирригационных систем и т.д. Каждого должны насторожить слова Евгения Базарова, главного героя романа «Отцы и дети» Ивана Сергеевича Тургенева: «Природа не храм, а мастерская, и человек в ней – работник». Плохо, что природа не является храмом особенно для сегодняшних молодых людей. Достаточно пройти в ближайшую рощу или лесок после «культурного отдыха» любителей природы хотя бы в Первомайские праздники: пакеты, бутылки, кострища; вытоптаные полянки, обломанные деревья и кустарники.

Выделим главные задачи экологического образования:

1. Сформировать систему подготовки дошкольников, школьников, студентов по экологическому образованию, которая позволит более эффективно решать эту проблему экологического воспитания, повысить ответственность граждан, нарушающих законы по защите и окружающей среды;

2. Развить у учащихся представление о целостности природы и закономерности ее развития;

3. Содействовать углубленному изучению в школе дисциплин естественно-научного цикла, повышению ответственности преподавателей за воспитание целостного восприятия школьниками окружающей среды.

В последнее время, по-моему, много шумихи по поводу экологии, говорить на эту тему модно, престижно, если кто-то пытается подзаработать репутацию борца за чистоту природы. Конечно, можно найти примеры того, как молодые люди устраивают экологические субботники по уборке берегов рек, озер, пригородных лесов. Это связано с тем, что мир, в котором мы живем, доведен до критического состояния. И людям останется только балансировать на грани экологической катастрофы и хоть как-то заботиться о состоянии окружающей нас среды. Этому подтверждение и экологичные автомобили, и солнечные батареи, и попытка наладить отдельный сбор бытовых отходов, уменьшение количества несанкционированных свалок. Но это капля в море. Вопрос стоит гораздо серьезней!



Рисунок1. Электромобиль на солнечных батареях

Для того, чтобы продвигать все более интересные идеи в массу, направленные на сохранение природы, нужно иметь поколение людей, заинтересованных в этом. Эту заинтересованность нужно формировать с самого рождения. В детском саду, прививать любовь к Природе и бережному отношению к ней. Некоторые дошкольные заведения занимаются, правда, уже этой пропагандой. Воспитатели и нянечки рассказывают деткам, как нужно бережно относиться к окружающей среде, как в теории, так и на практике, демонстрируют это, создавая некоторые проекты (наблюдения за растениями и семенами, помощь птицам в зимнюю пору). Следующей ступенькой идет школа, в которой зачастую на уроках географии и биологии демонстрируют пагубность разрушения человеком окружающей среды, появления озоновых дыр, кислотных дождей, загрязнение водоемов промышленными отходами и т.д. После чего у ребенка есть уже некоторая сформированная позиция в отношении к окружающей среде, которую все больше нужно развивать и агитировать ребенка принимать участие в субботниках, в озеленении города, в культурном поведении (не бросать фантики на улице, не сжигать мокрую листву, выбрасывать мусор в специально отведенные места). После чего учащийся задумается и переосмыслит поведение свое и товарищей, отсюда появится тенденция к некой «чистоте».

Ведь жизнь человека напрямую зависит от благосостояния природы. Всего лишь в мыслях допустим взаимодействие человека и природы по сегодняшнему сценарию. Через 10-20 лет люди не смогут жить в задымленной выхлопами среде, деревьев не останется вовсе, реки и моря будут заполнены отходами, купаться в них будет вредно и не безопасно для человека, пресной воды станет намного меньше. Кислотных дождей больше. Дальнейшее разрушение атмосферного слоя земли, грозит беду в виде проникновения большого количества ультрафиолетовых лучей на Землю, которые вредны для человека. Угрозу представляет и так называемый парниковый эффект, связанный с потеплением, следовательно, бурное таяние ледников, затопление огромных территорий суши. Перспективы далеко не радужные, согласитесь?

Поэтому человек, заботясь об окружающей среде, заботится о себе: о комфортной жизни в чистоте, на свежем в воздухе, на чистых «зеленых» улицах города. Таким образом, повышение уровня экологического образования населения нужно начинать с молодежи, ведь она является гарантом экологической безопасности и устойчивого развития окружающей среды. Кому как ни молодежи думать о собственном будущем!

Список литературы

1. Бродский, А.К. Общая экология / А.К.Бродский. – М.:Издательский центр «Академия», 2007. - 256 с.
2. Варганова Г.В., Павличенко И.А. Научная грамотность населения: социальный вызов и институциональные решения//Историческая и социально–образовательная мысль. –2016.Т.8, №1–1. – С.128–133
3. Варганова Г.В., Плавко И.А Популяризация науки в общедоступных библиотеках// Труды ГПНТБ СО РАН. –2015. –№8. – С. 288-293.

**КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ КАК ВКУСОВЫЕ ВЕЩЕСТВА ДЛЯ
НИЛЬСКОЙ ТИЛЯПИИ *OREOCHROMIS NILOTICUS***

Терентьева Д.А., Михайлова Е.С., Касумян А.О.

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
elena_mikhailova@mail.ru*

**CARBOXYLIC ACIDS AS TASTE SUBSTANCES FOR NILE TILAPIA
*OREOCHROMIS NILOTICUS***

Terenteva D.A., Mikhailova E.S., Kasumyan A.O.

Резюме: *Определена вкусовая привлекательность 18 карбоновых кислот (0.1 М) для нильской тилляпии *Oreochromis niloticus*. Выяснено, что большинство кислот являются высокопривлекательными стимулами для рыб и только капроновая кислота обладает детеррентными свойствами. Наиболее сильным действием обладали 5 веществ (аскорбиновая, гликолевая, малоновая, янтарная и молочная кислоты), они приводили к 100% потреблению агар-агаровых гранул. Обнаружена достоверная положительная связь между вкусовой привлекательностью карбоновых кислот и их молекулярной массой. Связь между потреблением и уровнем pH водных растворов кислот не выявлена.*

Ключевые слова: *нильская тилляпия *Oreochromis niloticus*, хеморецепция, вкус, вкусовые предпочтения, пищевое поведение, карбоновые кислоты, рыбы*

Summary: *Taste attractiveness of 18 carboxylic acids (0.1 M) for Nile tilapia *Oreochromis niloticus* was determined. It was found that most of acids are highly palatable for fish and caproic acid has deterrent properties. The most powerful action had five substances (ascorbic, glycolic, malonic, succinic and lactic acids), they led to 100% consumption of agar-agar pellets. A significant positive relationship between palatability of carboxylic acids and their molecular weight was found. The relationship between pellets consumption and pH level of water solution of carboxylic acids tested has not been found.*

Keywords: *Nile tilapia *Oreochromis niloticus*, chemoreception, taste, taste preferences, feeding behavior, carboxylic acids, fish*

Изучение пищевого поведения рыб является интересной и важной задачей современных направлений в ихтиологии. Получаемые данные имеют как научное значение – формируют представление о поведении и физиологических процессах, сопровождающих потребление пищи, так и практическое. Результаты исследований активно используются в аквакультуре и аквариумистике. Чаще всего в качестве стимульных веществ используются аминокислоты, как наиболее адекватные вкусовые вещества, и классические вкусовые вещества, вызывающие

у человека ощущения кислого, горького, сладкого и соленого. Многочисленные опыты показали, что лимонная кислота, используемая в качестве кислого агента, является для многих видов рыб высокоэффективным веществом, часто вызывая сильный аттрактивный или напротив аверсивный ответ [Kasumyan, Døving, 2003]. Судить о вкусовой привлекательности других карбоновых кислот очень тяжело, так как к настоящему времени оценены вкусовые качества этой группы веществ лишь на двух видах рыб – лине *Tinca tinca* [Касумян, Прокопова, 2001] и трехиглой колюшке [Михайлова, Касумян, 2018]. Для лине 17 из 19 использованных веществ были высокопривлекательными, тогда как колюшка проявляла достоверный негативный ответ на присутствие в грануле любого из 19 веществ. Однако, оба исследованных вида являются типично животноводными с очень незначительной компонентой растительного корма в рационе [Hynes, 1950; Wootton, 1976; Giles et al., 1990; Sukop, Adamek, 1995]. Отношение растительноядных видов к карбоновым кислотам, которые в большей степени содержатся в растениях [Brown, Miller, 1992], не известно. Таким образом, целью работы являлось выяснение вкусовых свойств карбоновых кислот для нильской тилапии *Oreochromis niloticus*, всеядного вида, спектр питания которого включает преимущественно растительность [Khallaf, Alne-na-ei, 1987].

Опыты проведены на 15 половозрелых особях нильской тилапии (TL=12.3 – 17.5 см), предоставленных компанией «Крафтфиш». Во время экспериментов рыб содержали по одиночке в аквариумах объемом 10 л. Задняя и боковые стенки аквариума были непрозрачными для зрительной изоляции соседних особей. Температурный режим поддерживался на уровне 24°C. Каждый аквариум был снабжен системой аэрации. Грунт отсутствовал, освещение – естественное.

Во время проведения опытов рыбам поштучно предлагали агар-агаровые гранулы (2%, Reanal), содержащие краситель Ponceau 4R (5 мкМ), водный экстракт личинок Chironomidae (175 г/л) или одну из 18 карбоновых кислот (0.1 М). Контрольные гранулы содержали только краситель. В каждом опыте с помощью ручного электронного секундомера регистрировали продолжительность латентного периода, удержания гранулы в ротовой полости при первой апробации и в течении всего опыта, визуально подсчитывали число схватываний и отмечали потребление или отвергание гранулы. Подробное описание приготовления агар-агарового геля и условия его хранения приводились ранее [Касумян, Морси, 1996].

Проведенные опыты показали, что карбоновые кислоты имеют разную вкусовую привлекательность для нильской тилапии. Привлекательными вкусовыми свойствами, значимо повышающими потребление гранул, обладают аскорбиновая, гликолиевая, малоновая, янтарная, малеиновая, α-кетоглутаровая, винная, лимонная, яблочная, щавелевая, молочная, муравьиная, пропионовая кислоты (72% от всех использованных в работе карбоновых кислот). Одно

вещество (капроновая кислота) обладало детергентными свойствами, достоверно снижая уровень потребления гранул. Четыре кислоты (кротоновая, уксусная, масляная, борная) были индифферентными стимулами, то есть не оказывали значимого влияния на потребление. Большинство веществ, усиливающих потребление гранул относятся к ди- и трикарбоновым органическим кислотам, единственная кислота, вызывающая аверсивную реакцию, является монокарбоновой. Если рассматривать привлекательность моно-, ди- и трикарбоновой кислот с одинаковой длиной углеродной цепи, то ди- (янтарная, 100%) и трикарбоновая (яблочная, 97.14%) кислоты оказываются более привлекательными вкусовыми стимулами, чем монокарбоновая (масляная, 83.33%). Насыщенная (янтарная, 100%) и соответствующая ей ненасыщенная (малеиновая, 98.57%) кислоты имели сходную вкусовую привлекательность для рыб. Рассматривая привлекательность монокарбоновых кислот с разной длиной углеродной цепи, можно отметить следующую закономерность, чем больше длина углеродной цепи, тем ниже привлекательность карбоновой кислоты.

Сравнение уровня рН, некоторых из использованных в работе кислот с уровнем потребления гранул, содержащих эти вещества, не выявило значимых закономерностей, тогда как сравнение молекулярной массы этих же кислот с уровнем их эффективности показало, что чем больше молекулярная масса вещества, тем лучше поедаются гранулы, его содержащие ($r_s = 0.59$; $p < 0.05$).

Поведение, проявляемое рыбами при тестировании гранул с разными вкусовыми стимулами, было сходное. Средняя продолжительность латентного периода колебалась от 1.7 до 4.7 с и не зависела от привлекательности предлагаемых гранул. Повторные апробации пищевого объекта наблюдались редко (0.73%), что характерно для данного вида рыб. Решение о вкусовой привлекательности большинства гранул нильская тилapia принимает сразу после первого схватывания, поэтому достоверных отличий по данному параметру вкусового ответа не выявлено. Продолжительность удержания гранулы в ротовой полости после первого схватывания и в течении всего опыта практически совпадала. Данные параметры варьировали от 1.49 с до 7.12 с и от 1.49 с до 7.2 с при первом тестировании и суммарно за все время опыта соответственно и зависели от вкусовой привлекательности содержащегося в них вещества. Было показано, что гранулы с капроновой кислотой удерживались рыбами в ротовой полости дольше, чем остальные гранулы (7.13 с). Наиболее быстро рыбы оценивали вкусовую привлекательность при схватывании гранул с янтарной кислотой (1.49 с).

Сравнение поведенческих реакций рыб на гранулы с карбоновыми кислотами показало, что по отношению к контролю три типа гранул, содержащие капроновую, кротоновую и масляную кислоты, подвергались рыбами достоверно более продолжительному анализу, тогда как решение о

вкусовой привлекательности 12 карбоновых кислот, принималось значительно быстрее. Только три вещества (муравьиная, пропионовая и уксусная кислоты) не отличались по этому параметру от контроля.

Корреляционный анализ выявил наличие достоверной отрицательной связи между потреблением гранул и продолжительностью их удержания в ротовой полости как при первой апробации ($r_s = -0.76, p < 0.001$), так и в течении всего опыта ($r_s = -0.8, p < 0.001$). Достоверная положительная связь установлена между продолжительностью удержания гранулы в ротовой полости при первой апробации и продолжительностью её удержания в течении всего опыта ($r_s = 0.99, p < 0.001$).

Тилипия, является одним из основных объектов современного культивирования. Полученные нами данные могут представлять интерес для повышения продуктивности пищевых производств.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант 16-04-00322).

Список литературы

1. Касумян А.О., Морси А.М.Х. 1996. Вкусовая чувствительность карпа к свободным аминокислотам и классическим вкусовым веществам // Вопр. ихтиологии. Т. 36. № 3. С. 386–399.
2. Касумян А.О., Проколова О.М. 2001. Вкусовые предпочтения и динамика вкусового поведенческого ответа у линя *Tinca tinca* (Cyprinidae) // Вопр. ихтиологии. Т. 41. № 5. С. 670–685.
3. Михайлова Е.С., Касумян А.О. 2018. Вкусовые свойства карбоновых кислот для девятииглой колюшки *Pungitius pungitius* // Вопр. ихтиологии. Т. 58. в печати.
4. Brown M.R., Miller K.A. 1992. The ascorbic acid content of eleven species of microalgae used in mariculture // J. Appl. Phycol. V. 4. P. 205–215.
5. Giles N., Street M., Wright R.M. 1990. Diet composition and prey preference of tench, *Tinca tinca* (L.), common bream, *Abramis brama* (L.), perch, *Perca fluviatilis* (L.) and roach, *Rutilus rutilus* (L.), in two contrasting gravel pit lakes: potential trophic overlap with wildfowl // J. Fish Biol. V37. P.945–957.
6. Hynes H.B.N. 1950. The food of fresh-water sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pungitius*), with a review of methods used in studies of the food of fishes // J. Anim.Ecol. V.19. P.36–58.
7. Khallaf E.A., Alne-na-ei A.A. 1987. Feeding ecology of *Oreochromis niloticus* (Linnaeus) & *Tilapia zillii* (Gervais) in a Nile Canal // Hydrobiologia. V. 146. № 1. P. 57–62.
8. Sukop I., Adamek Z. 1995. Food biology of one-, two- and three-year-old tench in polycultures with carp and herbivorous fish // Pol. Arch. Hydrobiol. V. 42. № 1–2. P. 9–18.
9. Wootton R.J. 1976. The biology of the sticklebacks // London: Academic press. 387 p.

**РЕДКИЕ И ИСЧЕЗАЮЩИЕ ВИДЫ РЫБ КАК ОБЪЕКТЫ
РЕКРЕАЦИОННОГО ЛОВА В СЕВЕРНОЙ АМЕРИКЕ**

Тренклер И.В.¹, Шишанова Е.И.²

¹ООО «Осетр», trenkler@list.ru

²Всероссийский научно-исследовательский институт ирригационного
рыбоводства, lena-vniir@mail.ru

**THREATENED AND ENDANGERED SPECIES AS OBJECTS OF
RECREATIONAL FISHERY IN NORTH AMERICA**

Trenkler I.V., Shishanova E.I.

Резюме. Популяции почти всех традиционных объектов рекреационного рыболовства США и Канады находятся в депрессивном состоянии и поддерживаются, в значительной степени, за счет заводских заводов. Ряд видов или отдельных популяций занесены в национальные Красные Книги. На примере тихоокеанские лососей – чавычи, кеты, кижуча и стальноголового лосося реки Колумбия, имеющих высший федеральный статус ESA угрозы исчезновения в дикой природе, показана возможность использования заводских особей редких и исчезающих видов рыб в качестве объектов рекреационного лова. Важными объектами рекреационного лова остаются дикие особи белого осетра (р. Колумбия, США) и атлантического (длиннорылого) осетра (зал. Св. Лаврентия и р. Св. Джона, Канада), озерный осетр (США) преимущественно заводского происхождения и веслонос.

Ключевые слова: рекреационное рыболовство, редкие и исчезающие виды, тихоокеанские лососи, осетровые

Summary. The North-American populations of almost all main objects of recreational fishery are declining and supported by regular releases of hatchery fry and fingerlings. Several species or DPS of these species are included in Red lists of ESA and SARA. Authors demonstrated the possibility of using of hatchery chinook, chum, coho and steelhead salmon with federal status “Endangered” as objects of recreational fishery in Columbia river. The catch of wild specimens of these species is strongly prohibited. The objects of recreational fishery included also wild white sturgeons (Columbia River, USA), wild Atlantic sturgeons (Canada), hatchery and wild lake sturgeons (USA) and paddlefish.

Key words: recreational fishery, threatened and endangered species, Pacific salmon, sturgeons

С начала XX в. в Северной Америке развивается рекреационный лов, основная цель которого – отдых и удовольствие, за что рыболов платит деньги, многократно превышающие рыночную стоимость улова. К настоящему времени рекреационный лов в США и Канаде существенно потеснил, а местами и полностью вытеснил коммерческий промысел.

Продажа лицензий позволяет получать дополнительные средства для эффективной работы органов рыбоохраны и рыболовных заводов. Более того, рекреационный лов стал одним из важных направлений деловой активности, особенно в плотно населенных регионах США.

Ежегодная стоимость лицензий составляет в США 657 млн долларов, к этой сумме добавляется 390 млн долларов отчислений от продажи рыболовного оборудования, лодок и бензина для их заправки и более 400 млн долларов частных пожертвований. В итоге получается сумма около 1,5 млрд долларов, которые дополнительно к государственным грантам поступают на консервационные цели [32]. Общие расходы рыболовов в розничной торговле оцениваются в 40 млрд долларов в год, а суммарный объем «экономического воздействия», включая сферу гостиничных и транспортных услуг, превышает 115 млрд долларов (данные на 2011 г.) [18].

Высокий интерес к рекреационному лову в США был бы невозможен без возможности поймать редких и престижных рыб – осетрообразных и лососевидных, многие из которых занесены в списки редких и исчезающих видов либо на федеральном уровне, либо на уровне штатов. Однако природоохранное законодательство США и Канады достаточно гибкое и не состоит только из запретов. В частности, перечни редких и исчезающих видов США (*Endangered Species Act – ESA*) и Канады (*Species at Risk Act – SARA*), соответствующие в целом Красной Книге РФ, имеют *Черные* и *Красные листы* [27, 31]. Черный лист аналогичен российской категории 0* и 0 (исчезнувший и вероятно исчезнувший вид или таксон). Красный лист, в который включены виды или отдельные популяции с категориями «*Endangered*» и «*Threatened*», аналогичен российской категории 1, объединяющей таксоны, «находящиеся на грани исчезновения» и «не испытывающие угрозы, но в силу чрезвычайно низкой численности находящиеся в состоянии высокого риска утраты».

В отношении видов, включенных в *ESA* или *SARA* с категориями «*Endangered*» или «*Threatened*», запрещается рыбная ловля, преследование, уничтожение, любое нанесение вреда, включение в коллекцию, покупка-продажа как отдельных особей, так и продуктов переработки, нанесение вреда местам обитания и т.п. Кроме того, на охрану и воспроизводство таких видов государство в целевом порядке выделяет немалые средства. В то же время, виды, включенные в списки *ESA* или *SARA* с более низкими категориями угрозы («*Vulnerable*» и др.) исчезновения, могут быть объектами рекреационного или

промышленного лова[27].

Кроме того, в ряде случаев установлена четкая грань между представителями дикой фауны, на вылов которых действует безусловный запрет, и продукцией аквакультуры, выпущенной в естественные водоемы для целей рекреационного рыболовства. Этот вопрос может быть рассмотрен на примере лососей рода *Oncorhynchus* тихоокеанского побережья США. Все виды остаются достаточно массовыми на севере ареала (Аляска и Канада), однако в бассейнах более южных рек большинство популяций этих рыб (кроме горбуши, отчасти нерки и пресноводной формы стальноголового лосося – радужной форели) имеют высшие охранные категории федерального *ESA* [27].

Причина продолжения рекреационного лова лососей, несмотря на их «красно-книжный статус», проста - других интересных для удильщиков рыб, за исключением успешно акклиматизированного американского шеда *Alosa dipissima*[29], в низовьях рек Тихого океана практически нет. Из крупных и ценных видов рыб в историческом прошлом в этих реках обитали лососи р. *Oncorhynchus* и осетры – зеленый *Acipenser medirostris* и белый *Acipenser transmontanus*, запасы которых были резко подорваны еще в конце XIX в.

В начале XIX в. заход тихоокеанских лососей в крупнейшую реку Тихоокеанского побережья США - Колумбию составлял около 16 млн. экз. в год (не менее 50 тыс. т при условном весе 1 экз. - 3 кг). «Любительский» лов (для пропитания) отличался от промышленного только масштабами. На протяжении XIX в., когда проводилось массовое гидростроительство на нерестовых притоках Колумбии, рыбы безжалостно вылавливались всеми возможными способами. В 1870-е гг. началось строительство первых рыбоводных заводов, целью которых было сохранение лососей в условиях потери нерестилищ, однако уловы продолжали сокращаться и к концу XIX в. составили около 18 млн. фунтов (8 тыс. т) [39].

Только с началом XX в. власти прилегающих к Тихому океану штатов расстались с иллюзией создания безграничного изобилия рыбных запасов за счет искусственного разведения, которое обещал Спенсер Байерд в 1875 г. [23] и стали вводить обязательные лицензии на вылов лососей. На протяжении XX в. количество лососей, заходящих в реки, продолжало снижаться. Основные причины: 1) высокая степень зарегулированности стока – только в основном русле реки 11 плотин, а всего в бассейне Колумбии, имеющей многочисленные притоки – более 400 плотин, 2) невозможность компенсации утраты нерестилищ за счет искусственного воспроизводства, что впервые было показано Джоном Коббом в 1930 г., но в полной мере оценено значительно позднее [23]. Генетические факторы, приводящие к разрушению природных популяций при искусственном разведении, были рассмотрены в более раннем обзоре [3].

Правила лицензионного лова постепенно ужесточались и совершенствовались, но общий порядок – за вылов лососей необходимо заплатить деньги, которые пойдут на их охрану и воспроизводство, действует до настоящего времени. По мере увеличения стоимости лицензий, «любительский лов» для дополнительного дохода или пропитания превратился в современный рекреационный лов ради отдыха и удовольствия, который не прекратился полностью даже после включения основных популяций наиболее ценных представителей рода *Oncorhynchus* в **Красный лист** федерального списка редких и исчезающих видов **ESA**.

В настоящее время воспроизводство тихоокеанских лососей только в шт. Вашингтон работают 146 рыболовных заводов (12 – федерального значения, 83 – в подчинении Департамента рыболовства и дикой природы штата и 51 – в подчинении органов самоуправления коренных народов Америки) [40]. Суммарные объемы выпусков молоди в США и Канаде (кроме горбуши, которая не относится к редким и исчезающим видам, а ее заводское воспроизводство проводится почти исключительно на Аляске) приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Среднегодовые выпуски молоди р. *Oncorhynchus* (2011-2015 гг.) по тихоокеанскому побережью [26]

Штаты/страна	Чавыча	кижуч	Стальноголовый лосось	Нерка	Кета
Аляска	27,3	58,6	9,1	58,2	664,2
Канада	38,8	11,5	0,36	151,3	78,5
Вашингтон	112,7	30,8	7,2	16,1	48,8
Айдахо	14,6	0,8	8,1	0,3	-
Орегон	30,6	6,3	5,2	-	0,14**
Калифорния	41,0	0,14	1,5	-	-
Всего	265,0	108,1	31,5	225,9	791,6

Чавыча *Oncorhynchus tshawytscha* - наиболее крупный и ценный вид тихоокеанских лососей. Вес – от 2,3 до 57,5 кг, обычно - от 5 до 10 кг. Ареал чавычи (а также кеты, чавычи, кижуча и горбуши) - от рек Аляски до бассейна р. Сакраменто [4].

Наиболее важные популяции чавычи тихоокеанского побережья США (без Аляски) рассматриваются как обособленные подвидовые таксоны (***Evolutionarily Significant Unit, ESU***) и обладают высшим природоохранным статусом **ESA** (“***Endangered***”). В р. Колумбия выделены две таких «эволюционные единицы»- чавыча осеннего хода (нерест в низовьях) и чавыча весеннего хода (нерест в верховьях реки). Еще одна «эволюционная единица» вида утрачена в последние годы (нерест проходил в верховом притоке Колумбии - Оканаган) [27].

В Красный лист *ESA* включен и ряд «эволюционных единиц» чавычи в более южных реках [27].

Кижуч *Oncorhynchus kisutch*. Достигает длины 60 см и веса 16 кг, средний вес - 3,6 кг-5,4 кг. В США охранный статус имеют несколько «эволюционных единиц» кижуча, в том числе кижуч низовой Колумбии (“*Threatened*”). Такой же статус имеют «эволюционные единицы» вида всех остальных рек побережья штатов Орегон и Калифорния, за исключением самой южной популяции р. Сакраменто, которой присвоили статус “*Endangered*” [27].

Стальноголовый лосось *O. mikiss* имеет вес до 19 кг, но в среднем достигает 2,5-5,5 кг. В отличие от других видов может нереститься неоднократно. Туводные формы известны как радужная форель. Южная граница ареала – реки Мексики. В США выделены 11 «обособленных популяционных сегментов» вида (*distinct population segment, DPS*), находящихся под угрозой исчезновения, из них три *DPS* р. Колумбии. Эти сегменты различными периодами хода и местами нереста: в низовьях реки (категория “*Threatened*”), в среднем течении (“*Threatened*”) и в верховьях (“*Endangered*”) [4, 27].

Кета *O. keta*. обитает от побережья Канады до Монтерея (Калифорния). Максимальный вес – 20 кг, обычно от 3,6 до 6,8 кг. В 1928 г. нерестовый ход кеты в р. Колумбия составил 700 тыс. экз. [39], а в 1999 г. кета этой реки приобрела статус *ESA* – “*Threatened*” [27].

Нерка *O. nerka*. Вес – 1,8 - 7 кг <http://www.salmonfishingnow.com/>. Туводная форма имеет вес от 0,5 до 1 кг. Южная граница ареала – р. Кламат [4].

В отличие от вышеперечисленных видов, нерка р. Колумбия охранного статуса не имеет, но в Красный лист *ESA* внесены популяции Снейк-Ривер – «*Endangered*» и оз. Озейк – «*Threatened*» [27].

Горбуша *O. gorbuscha* остается массовым видом и не имеет охранного статуса.

Кроме 6 основных видов *Oncorhynchus* можно отметить эндемика р. Керн золотую форель *O. aquabonita* (в последнее время ее начинают рассматривать как подвид радужной форели - *O. mykiss whitei*) - и эндемика северной Невады и Южного Орегона - форель Кларка *O. clarki*. Оба вида имеют федеральный статус «*Threatened*» (с 1978 г. и 1975 г., соответственно), но иногда разводятся для целей рекреационного рыболовства за пределами нативных ареалов.

Лов диких рыб, относящихся к рассмотренным выше «красно-книжным» популяциям, категорически запрещен. В отношении заводских рыб запрет менее строгий – при наличии лицензии рыболов может оставить себе определенное число особей в день. Правила рыбной ловли выставлены на сайте Департамента рыболовства и дикой природы шт. Вашингтон [40] и аналогичных сайтах других штатов. Для того, чтобы удильщики и рыбинспекция могли различать заводских и диких рыб, вся продукция заводов метится через подрезание жирового

плавничка.

Лов лососей в реке Колумбия подробно рассмотрен в публикациях и электронных журналах Департамента рыболовства и дикой природы штата Вашингтон [35]. Выловленные рыбы с подрезанным плавничками (заводские) должны быть зарегистрированы рыболовом в специальной карточке учета улова (*reportingcard*), а рыбы с интактными плавничками (кроме горбуши) - немедленно выпущены обратно в водоем в живом виде. Ход рыбной ловли и своевременность регистрации улова контролируется инспекторами *NOAAOffice*. За наличие на руках диких лососей, запрещенных к вылову видов, а также заводских рыб сверх нормы или вне рыболовного сезона, следуют крупный штраф и потеря лицензии. На рис. 1 показаны офицеры рыбинспекции с конфискованными орудиями лова и незаконно выловленными лососями.



Рисунок 1. Инспекторы рыбохраны *NOAAOffice* (шт. Вашингтон) с конфискованными удочками и уловом лососей, среди которых обнаружены дикие особи, внесенные в Красный лист *ESA*. Кроме того, ни один из лососей, допустимых к вылову, не отмечен в регистрационной карточке [35].

Объектами рекреационного лова остаются и осетры, которые в историческом прошлом являлись объектами массового промысла во всех крупных реках Тихого океана (до бассейна рек Сакраменто-Сан-Йоакин). Уловы осетровых (в основном, белого осетра) составляли в конце XIX в. до 4,5 тыс. т в год [5].

Белый осетр *Acipensertransmontanus* – крупнейший представитель рода *Acipenser* (длина - до 610 см, вес – до 816 кг). Вид в целом имеет статус МСОП “*Leastconcern*” [19], т.е. не вызывает особого беспокойства, что позволяет ловить особей анадромной формы. В то же время несколько изолированных пресноводных популяций белого осетра на границе двух стран (р. Кутенай, р.

Нечако, верховий р. Колумбии и верховий р. Фразер), *потеряли возможности естественного нереста, поэтому имеют федеральные статусы ESA и SARA – Endangered*, воспроизводятся на рыболовных заводах и находятся под охраной законодательства США и Канады [6, 27].

В р. Колумбия разрешен вылов белых осетров, длина которых не превышает 6 футов (~150 см) [35]. Основная причина – рыбы, достигшие половой зрелости, должны оставить потомство. На рис. 2 приведена фотография рыбнадзора с изъятым у нарушителя правил рыбной ловли осетром, имеющим длину выше максимально допустимой.



Рисунок 2. Инспектор рыбоохраны с конфискованным экземпляром белого осетра, длина которого превысила 60 дюймов (1,5 м). Достигшие таких размеров рыбы находятся под защитой закона, более мелкие могут стать трофеями рыболова. Река Колумбия, шт. Вашингтон [35].

Зеленый осетр Acipenser medirostris был распространен почти во всех реках Тихого океана от Аляски до Сакраменто, но в настоящее время сохранил само-воспроизводящиеся популяции только в реках Кламат и Роуг. Южный DPS вида (р. Сакраменто) находится под угрозой исчезновения (“Endangered”) [15, 22]. Статус МСОП – “NearThreatened” [19].

Зеленый осетр иногда вылавливается вместе с белым осетром (два вида осетров различаются слабо и неспециалисты могут легко спутать) в низовьях Колумбии, куда он заходит только для «реабилитации» в пресной воде, но не для нереста. Кроме того, он является объектом ограниченного промысла (добывается как прилов) в р. Кламат, куда заходит на нерест [22, 37], но в целом, его значение

для всех видов рыболовства весьма незначительно.

Более интересными для любителей половить осетров являются два района Канады – залив и эстуарий р. Св. Лаврентия и р. Св. Джона (атлантическое побережье), где сохраняется промышленный и рекреационный лов атлантического осетра *Acipenser oxyrinchus*. Лов этого вида в США категорически запрещен ввиду внесения в федеральный Красный лист всех сохранившихся популяций, однако в Канаде атлантический осетр имеет только «рекомендательный» статус Канадского комитета по редким и исчезающим видам (*COSEWIC*) “*Threatened*” (в *SARA* вид не включен).

Ежегодный объем вылова атлантического осетра еще в начале 2010-х гг. достигал 48 т [10]. При лове этого вида действуют такие же правила, как и в шт. Вашингтон для белого осетра – рыбы, достигшие длины 150 см, не могут быть изъяты из водоема и должны выпускаться в живом виде.

На р. Св. Джона правила другие – запрещен лов рыб, не достигших длины 120 см. Ежегодный вылов осетров в низовьях р. Св. Джона – 350 экз. (175 самок и 175 самцов), что соответствует 10 т. Если вылов рыб одного пола достигает 175 экз., рыболовная путина закрывается. Развивается также прибрежный лов атлантического осетра на удочку по принципу «поймал-отпусти» в Нью-Брунсуике. Примерно 98% выпущенных рыб выживает [9, 11].

Проводится также рекреационный лов озерного осетра *Acipenser fulvescens*, который включен в федеральный список 5 объектов лова во внутренних водоемах [18]. Вместе с тем, лов озерного осетра ограничен или запрещен в ряде штатов, включивших его в региональные *ESA* с категорией “*Endangered*” (Огайо, Иллинойс, Айова) или *Threatened* (Мичиган, Нью-Йорк,) [13]. В Канаде большинство популяций озерного осетра имеют статус редких и исчезающих *COSEWIC* [7].

Важным объектом лова в ряде штатов в бассейне Миссисипи является американский веслонос *Polyodon spatula*. В штатах Арканзас, Иллинойс, Кентукки, Миссисипи, Миссури и Теннесси разрешен не только рекреационный, но и промышленный лов. В Индиане, Айове, Канзасе, Монтане, Северной Дакоте, Оклахоме и Южной Дакоте разрешен только рекреационный лов [1, 28].

До 2009 г. проводился довольно значительный промышленный и рекреационный лов обыкновенного лопатоноса, который прекратился только после внесения вида в федеральный Красный лист *ESA* [16].

В бассейнах рек Атлантического океана к «редким и исчезающим видами» могут быть отнесены не только осетровые, но и почти все аборигенные виды лососевидных рыб.

Атлантический лосось Salmosalar. Несмотря на сохранение промысла атлантического лосося на севере Канады, большинство популяций вида в обеих странах находятся на грани исчезновения в дикой природе. В наиболее

угрожающем положении находится «популяционная единица» (*Designatable Unit, DU*) Внешнего залива Фанди (Канада), которая имеет статус *SARA «Endangered»* и насчитывает всего 200 экз. взрослых особей. Из остальных 14 современных «популяционных единиц» в канадской части ареала - 4 имеют статус *COSEWIC «Endangered»* и одна – “*Threatened»* [8].

В США анадромный атлантический лосось сохранился только в реках залива Мэн и имеет федеральный статус “*Endangered»*. Популяции более южных рек полностью вымерли к началу XX в., а попытки их восстановления за счет других рек на протяжении всего XX и начала XXI в. закончились безрезультатно [2]. В настоящее время лов анадромного лосося на территории США полностью запрещен, но поддерживается рекреационный лов пресноводной формы (прежде всего, рыб заводского происхождения) [34].

Выпуски в США заводской молоди пресноводного лосося, достигнув пика в 1990-е гг., были сокращены в связи с низкими возвратами и компенсированы выпусками ручьевого форели *Salmotrutta*. В настоящее время выпуски составляют около 142 тыс. экз. в шт. Нью-Йорк, около 200 тыс. – в шт. Мичиган и **около 95 тыс. экз. в штате Мэн**. Начиная с 2007 г., для рекреационного рыболовства разводят специальные аквакультурные линии пресноводного лосося, обозначаемые как: *SEB* («Себаго», из бассейна залива Мэн), *LC* (на основе популяции оз. *LittleClearLake* с включением шведской линии) и *MEP* (из оз. *Lake Mephromagog*) [2].

Еще один важный объект рекреационного и промышленного лова - озерный голец *Salvelinus namaycush*- эндемик Великих озер. В наиболее глубоком из Великих озер – оз. Верхнем (*SuperiorLake*) этот вид разделяется на два морфотипа – «тощий» (*lean*) - *S. namaycushnamaycush*, обитающий в поверхностных и прибрежных водах, и «жирный» - *S. namaycushsiscowet* – нагуливающий на большой глубине. «Жирный» морфотип достигает веса 38 кг, что является рекордом для р. *Salvelinus* [36]. В 1950-е гг. *S. namaycushsiscowet* оказался на грани полного исчезновения вследствие перелова и истребления морской миногой. В 1952 г., был введен запрет на промысел, а затем началось заводское воспроизводство более многочисленного и доступного «тощего» морфотипа. К концу 1970-х гг. уловы гольца были почти на 100% представлены заводскими рыбами «тощего» морфотипа, однако затем заводские рыбы стали вытесняться «дикими», а через некоторое время появился и «жирный» морфотип («дикие» рыбы), численность которого в 2000-е гг. сравнялась с основным «тощим» морфотипом. В XXI в. озерный голец вновь стал объектом промышленного и рекреационного лова в оз. Верхнем [2, 36].

Американский (обыкновенный) голец *Salvelinus fontinalis* значительно мельче озерного – его максимальный вес только 2,7-3,2 кг [41]. Вид имеет туводные, потамодромные и анадромные формы. К XXI в. почти все природные

популяции американского гольца вытеснены ручьевой и радужной форелями (в шт. Нью-Йорк само-воспроизводящиеся популяции сохранились только на 5% исторического ареала), что вынуждает проводить массовые выпуски заводской молоди. Несмотря на почти полное исчезновение природных популяций, благодаря заводскому воспроизводству вид остается одним из основных объектов рекреационного рыболовства во всех штатах, окружающих Великие озера, но выпуски заводской молоди проводятся, преимущественно, в относительно в небольшие реки и озера, где не сохранились дикие рыбы.

Объектами рекреационного лова в бассейне Великих озер и на Аляске (в том числе, за пределами исторического ареала) являются арктический голец *Salvelinus arcticus*, арктический хариус *Thymallus arcticus*, американский сиг *Coregonus clupeaformis* [18, 30]. Численность последнего в оз. Гурон, упавшая почти до нуля на фоне быстрого распространения пресноводного элевайфа, резко возросла в начале XXI в., но затем вновь стала снижаться [17].

Остальные объекты рекреационного лова (кроме рассмотренных выше осетрообразных и лососевидных) в большинстве случаев остаются достаточно многочисленными, однако в разряд «редких и исчезающих» могут перейти анадромные сельди, которые в историческом прошлом считались наиболее массовыми видами атлантического побережья Северной Америки. Статус кандидатов на включение в Красный лист *ESA* имеют анадромный элевайф *Alosa pseudoharengus* и синеспинка *A. aestivalis* (объединяемые под названием «речные сельди») в пределах всего ареала [27], но в «список кандидатов» не попал американский шед *A. sadipissima* (вес до 5 кг), запасы которого на атлантическом побережье в настоящее время существенно ниже запасов «речных сельдей» [38]. В особенно тяжелом положении находится популяция шедов р. Саскуэханна, в эстуарии которой продолжается традиционный рекреационный лов [33].

Белоперый судак, распространившийся почти по всем штатам США, как важный объект рекреационного лова, также очень сильно зависит от заводского воспроизводства, поскольку многие популяции потеряли возможности размножаться естественным способом вследствие гидростроительства. Суммарные объемы личинок судака, выпускаемых с рыбоводных заводов, составляют около 1 млрд в год. Значительные выпуски молоди для поддержания рекреационного рыболовства проводятся по таким видам как полосатый окунь и канальный сом.

В последние годы к искусственному разведению рыб для рекреационного рыболовства стали относиться значительно осторожнее, чем в XX в. В большинстве случаев (до 90%), в границах нативных ареалов заводские выпуски достоверно не увеличивают общую биомассу вида, если сохраняются хотя бы минимальные возможности для естественного пополнения [24, 37], оказывая при

этом негативный эффект на генетическую структуру популяций [3]. За пределами исторических ареалов выпуски оказались опасными для местной ихтиофауны: за 20-й век в водоемах Северной Америки исчезли 27 видов, относящихся к 3 родам. Больше всего пострадали Великие озера, нагорье Большой бассейн, Рио-Гранде, Мексиканская долина и Долина Паррас [25, 30].

В настоящее время выпуск новых видов в водоемы США строго запрещен, что не останавливает, однако, незаконные интродукции [20, 21, 42]. Дело в том, что рекреационное рыболовство дает более высокий доход, чем другие виды экономической деятельности, поэтому бизнесмены часто идут на риск вселения новых рыб, несмотря на угрозу судебного преследования. Как правило, разведение многих инвазивных видов из разряда массовых проще и дешевле, чем редких и исчезающих.

Объектами незаконных зарыблений могут быть малоротый окунь *Micropterus dolomieu* и большеротый окунь *Micropterus salmoides*, а также американская крапфия *Pomoxis nigromaculatus*. В некоторых водоемах (за пределами исторического ареала) запрещено вселение обыкновенной щуки. Будучи внедренными в водоемы, инвазивные виды быстро размножаются и подавляют местную ихтиофауну. Запрещено вселение в бассейн Великих озер растительноядных рыб китайского комплекса (толстолобиков, белого амура) и всех новых инвазивных видов. В южных штатах США (бассейн Мексиканского залива и Флорида) развиваются заводские программы для рекреационного рыболовства с использованием эстуарных и морских рыб (красный горбыль *Sciaenops ocellatus*, обыкновенный *Centropomus undecimalis*, кобия *Rachycentron canadum*) [20, 21, 42].

Заключение. К видам, которые на одних участках ареала являются «редкими и исчезающими», а на других могут быть объектами рекреационного или промышленного рыболовства, в Северной Америке относятся почти все лососевидные рыбы (кроме сохраняющих высокую численность горбуши и эндемика Великих озер *S. namaycush*), а также четыре вида осетрообразных – веслонос, белый осетр на тихоокеанском побережье, озерный осетр в реках Атлантического океана и атлантический (длиннорылый) осетр в Канаде. Вылов лопатоносов (всех три вида) и короткорылого осетра *A. brevirostrum* запрещен по всему ареалу. Атлантический осетр не может вылавливаться на всей территории США, а зеленый осетр – в южной части ареала (Калифорния).

Основные преимущества ценных «редких и исчезающих» видов – высокая привлекательность для рыболовов и низкий риск возникновения самовоспроизводящихся популяций за пределами исторического ареала. Как показали долговременные заводские программы, новые популяции подобных видов либо не возникают, несмотря на масштабные выпуски (попытки воссоздания «южных *DPS*» проходного атлантического лосося в США и

пресноводного лосося оз. Онтарио, интродукции кеты и жилой формы нерки в Великие озера, массовые зарыбления личинками и молодьёю веслоноса водоемов Техаса и Луизианы), либо появляются, как исключение из общего правила, после очень продолжительных зарыблений (возникновение естественного нереста чавычи, кижуча и проходного стальноголового лосося в отдельных притоках Великих озер) [1-2]. Гораздо опаснее туводные формы стальноголового лосося (радужная форель) или европейской кумжи (ручьевая форель), которые легко находят условия для размножения в чужих биоценозах и поэтому включены в список «*опасных инвазивных видов*» [43], но в последние годы эту проблему снимают через выпуск бесплодных (и безопасных) триплоидов.

Список литературы

1. Тренклер И.В. «Консервационная аквакультура» США и Канады: 3. Веслонос *Polyodonspathula*. Рыбоводство и Рыбное хозяйство. 2017, № 4, с.55-61.
2. Тренклер И.В. Рыбоводные программы для повышения запасов ценных видов рыб в Северной Америке: 2. Атлантическое побережье. Лососевидные рыбы. Рыбоводство и Рыбное хозяйство, 2018, № 2, с. 60-75,
3. Тренклер И.В., Шишанова Е.И. Саплементация: возможности восстановления естественных популяций лососевых рыб за счет «дополняющих» выпусков заводской молоди. В кн.: «Пресноводная аквакультура: мобилизация ресурсного потенциала». Мат-лы Всероссийской научн.-практ. конф. с международным участием. 7-9 февр. 2017 г. М. ВНИИР, 503-521.
4. Cederholm C. J., Johnson D. H., Bilby R. E., Dominguez L.G., Garrett A. M., Graeber, E. L. Greda W. H., Kunze M. D., Marcot B.G., Palmisano J. F., Plotnikoff R.W., Pearcy W. G., Simenstad, C. A., Trotter P. C. Pacific Salmon and Wildlife - Ecological Contexts, Relationships, and Implications for Management. Special Edition Technical Report. Washington Department of Fish and Wildlife, Olympia, Washington. 2000. 145 pp.
5. Conte F.S., Doroshov S.I., Lutes P.B., Strange E.M. Hatchery Manual for the white sturgeon with application to other North American Acipenseridae. Univ. of California Publication, 1988, N 3322, 104 pp.
http://www.calwater.ca.gov/Admin_Record/C-047210.pdf
6. COSEWIC assessment and update status report on the white sturgeon *Acipenser transmontanus* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. 2003. Ottawa. vii + 51 pp.
http://neef.ca/uploads/library/7940_COSEWIC2003.pdf
7. COSEWIC Assessment and Update Status Report on the Lake Sturgeon *Acipenser fulvescens* in Canada . 2006. 107 pp.
http://www.sararegistry.gc.ca/virtual_sara/files/cosewic/sr_Lake_Sturgeon_0807_e.p

[df](#)

8. COSEWIC assessment and status report on the Atlantic Salmon *Salmo salar* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. 2010. xlvii + 136 pp. (www.sararegistry.gc.ca/status/status_e.cfm).

9. DFO. Recovery potential assessment and status report on the Atlantic sturgeon (Maritimes Designatable Unit). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis/ Rep. 2013a. 2013/022. 17 pp.

http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/Publications/SAR-AS/2013/2013_022-eng.pdf

10. DFO. Recovery potential assessment for the Atlantic Sturgeon, St. Lawrence population. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2013b. 2013/040. 18 pp.

http://publications.gc.ca/collections/collection_2013/mpo-dfo/Fs70-6-2013-040-eng.pdf

11. DFO. Evaluation of Atlantic sturgeon from the Bay of Fundy Population to inform a CITEC Non-detriment Finding. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis/ Rep. 2013c. 2013/047. 9 pp.

http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/Publications/SAR-AS/2013/2013_047-eng.pdf

12. Evans N.T., Ford K.H., Chase B.C., Sheppard J.J. Restrictions (TOYs) for Coastal Alteration Projects to Protect Marine Fisheries Resources in Massachusetts. Massachusetts Division of Marine Fisheries. <http://nerdt.org/wp-content/uploads/2016/05/TR-47-2015.pdf>

13. Farrell J.M., Colesante R.T., Dittman D.E., Johnson J.H. Lake Sturgeon Population Enhancement as a Strategy for Improvement of Ecosystem Function and Controlling Invasive Species. Final Report, 2009. 46 p.

http://www.nysturgeonfortomorrow.org/documents/Farrell09FEMRF_Final_Sturgeon_Report_2009.pdf

15. Federal Register. Vol. 71, No. 67/Friday, April 7, 2006/Rules and Regulations.

<http://www.oceanconservationscience.org/press/files/GSturgeonlisting.pdf>

16. Federal Register. /Vol. 75, No. 9 /Thursday, January 14, 2010 / Proposed Rules. <https://www.gpo.gov/fdsys/pkg/FR-2010-01-14/pdf/2010-565.pdf>

17. Hudson J. C., Ziegler S. S. Environment, Culture, and The Great Lakes Fisheries. Geographical Review, 2014, vol. 104, p. 391–413.

https://commons.nmu.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://www.google.ru/&https_redir=1&article=1107&context=facwork_journalarticles

18. Hughes R.M. Recreational fisheries in the USA: economics, management strategies, and ecological threats. Fisheries Science, 2015, vol. 81, Iss. 1, p. 1-9.

<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs12562-014-0815-x.pdf>

19. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017-1. <http://www.iucnredlist.org/>

20. Johnson B.M., Arlinghaus R., Martinez P.J. Are we doing all we can to stem

the tide of illegal fish stocking? *Fisheries*, 2009, 34, p. 389–394, <http://dx.doi.org/10.1577/1548-8446-34.8.389>

21. Lapointe N. W.R., Fuller P. L., Matthew N., Murphy B. R., Angermeier P. L. Pathways of fish invasions in the Mid-Atlantic region of the United States. *Management of Biological Invasions*, 2016, Vol. 7, Iss. 3, p. 221–233.

http://www.reabic.net/journals/mbi/2016/3/MBI_2016_Lapointe_etal.pdf

22. Klimley A.P., Allen P.J., Israel J.A., Kelly J.T. The green sturgeon and its environment: past, present, and future. *Environ. Biol. Fish*, 2007b, vol. 79, p. 415–421.

http://www.bio.umass.edu/biology/mccormick/pdf/EBFi_2007_GS_summary.pdf

23. Lichatowich J., Bakke B. The Way Forward for Wild Salmon Protection and Recovery. *The Osprey*, 2012, N. 73, p. 1, 4-9.

<http://ospreysteelhead.org/archives/TheOspreyIssue73.pdf>

24. Lorenzen K. Understanding and managing enhancements: why fisheries scientists should care. *J. of Fish Biol.*, 2014, vol. 85, 1807–1829.

25. Miller R.R., Williams J.D., Williams J.E. Extinctions of North American fishes during the past century. *Fisheries*, 1989, 14, p. 22–38,

[http://dx.doi.org/10.1577/1548-8446\(1989\)014<0022:EONAFD>2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1577/1548-8446(1989)014<0022:EONAFD>2.0.CO;2)

26. NPAFC Statistics: Pacific Salmonid Catch and Hatchery Release Data. 2016.

http://www.npafc.org/new/science_statistics.html

27. NOAA Fisheries. 2017. <http://www.nmfs.noaa.gov/pr/species/esa/listed.htm#fish>

28. Our Mississippi: Educational Activities about the Upper Mississippi River. Appendix. Supplemental material. Endangered species by State. 2010, p. 320-323.

http://www.meetingoftherivers.org/Our_Mississippi_Appendix_LR.pdf

29. Percy W.G., Fisher J.P. Ocean distribution of the American shad (*Alosa sapidissima*) along the Pacific coast of North America. *Fish. Bull.*, 2011, vol. 109, p. 440–453. <http://fishbull.noaa.gov/1094/1094percy.pdf>

30. Pister E.P. Wilderness Fish Stocking: History and Perspective. *Ecosystems*, 2001, N 4, p. 279–286.

<http://www.webpages.uidaho.edu/css496/secure/Readings/WFishStockingHistory.pdf>

31. Species Listing Process Under SARA, 2017.

http://www.sararegistry.gc.ca/species/schedules_e.cfm?id=1

32. Sportfishing in America. American Sportfishing Association. January, 2013. http://asafishing.org/uploads/2011_ASASportfishing_in_America_Report_January_2013.pdf

33. Tryniewski J.D. Job III. American shad hatchery operations. 2015.

<http://www.srbc.net/srafrdc/docs/2015/VanDyke%20Hatchery%20Operations%202015.pdf>

34. U.S. Fish and Wildlife Service and NOAA-Fisheries. Draft recovery plan for the Gulf of Maine Distinct Population Segment of Atlantic salmon (*Salmo salar*). 2016.

61 pp. http://atlanticsalmonrestoration.org/resources/documents/atlantic-salmon-recovery-plan-2015/copy_of_Atlanticsalmondraftrecoveryplan.pdf/index_html

35. Washington Department of Fish and Wildlife Enhancement Program. Fall and Winter 2009-2010.

36. Wilberg M.J., Hansen M.J. Bronte C.R. Historic and Modern Abundance of Wild Lean Lake Trout in Michigan Waters of Lake Superior: Implications for Restoration Goals. N. American J. of Fish. Management. 2003, Vol. 23, p. 100–108. <http://wilberglab.cbl.umces.edu/pubs/wilberg%20et%20al%20lake%20trout%20restoration%20NAJFM%202003.pdf>

37. Zorn T.G. Contribution of Hatchery-Reared Walleyes to Populations in Northern Green Bay, Lake Michigan. N. American J. of Aquaculture, 2015, vol. 77, p. 409–422.

38. 2016 Annual Report of the Atlantic States Marine Fisheries Commission. 1050 N. Highland Street, Suite 200 A-N Arlington, Virginia 22201. February 2017.

<https://www.asafc.org/files/pub/2016AnnualReport.pdf>

39. <http://www.salmonfishingnow.com/history-columbia-river-1700-1900/>

40. <http://wdfw.wa.gov/hatcheries/overview.html>

41. <https://nas.er.usgs.gov/queries/FactSheet.aspx?speciesID=939>.

42. http://www.maine.gov/ifw/fishing/illegal_stocking.htm

43. <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2000-126.pdf>

УДК 338.242: 502.1:

УПРАВЛЕНИЕ И МЕНЕДЖМЕНТ В СИСТЕМАХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Федорец А.Г

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный социальный университет» (РГСУ),
alfed007@mail.ru

ADMINISTRATION AND MANAGEMENT IN OCCUPATIONAL AND ECOLOGICAL SAFETY SYSTEMS

Fedorets A.

Резюме. В статье впервые дается классификация понятий «управление», «регулирование», «менеджмент», «надзор», «контроль» и «аудит», применяемых при описании организационных систем, на основе принципа недопущения синонимии в научной терминологии. Актуальность этой темы для России обусловлена недостаточной развитостью правовой системы. В странах с развитыми правовыми системами проблема разграничения терминов «административное управление» и «менеджмент», «надзор» и «контроль» решена на уровне правовых традиций и общественных институтов. Поэтому для обозначения всех видов организационного управления в англоязычных странах применяется термин *management*, который в зависимости от контекста может обозначать совершенно разные понятия. Обращается внимание на серьезную системную угрозу для устойчивого развития, исходящую от объединения в одном органе управления функций по контролю (управлению) и надзору. На основе анализа принципиальных отличий «менеджмента» от управления» показана неоспоримая роль менеджмента, как единственного способа организации управленческой деятельности, обеспечивающего устойчивое развитие экономики и страны в целом.

Ключевые слова: Менеджмент, управление, правовое регулирование, устойчивое развитие, непрерывное совершенствование, техносферная безопасность, производственная безопасность, экологическая безопасность, надзор, контроль, аудит, контроль(надзор), контрольно-надзорная деятельность.

Summary. For the first time, the article provides a classification of the concepts of "control (administrative)", "regulation (legal)", "management", "supervision", "checking" and "audit" used in the description of organizational systems, based on the principle of their logical incompatibility. Attention is drawn to the serious systemic threat to sustainable development emanating from the unification of control and

supervision functions in one regulation entity. On the basis of the analysis of fundamental differences between "management" and "administrative control" the indisputable role of management as the only way of the organization of management providing sustainable development of economy and the country as a whole is shown.

Key words: *Management, administrative control, legal regulation, sustainable development, continuous improvement, technosphere safety, industrial safety, occupational safety, environmental safety, supervision, checking, audit*

Введение

«Люди избавились бы от половины своих неприятностей, если бы смогли договориться о значении слов».

Рене Декарт

Понятие «устойчивое развитие» (англ. *sustainable development*) прочно вошло в нашу жизнь с 20 октября 1987 г., когда на Пленарном заседании 42-ой сессии Генеральной ассамблеи ООН была принята резолюция с определением основного принципа устойчивого развития Человечества: «Устойчивое развитие подразумевает удовлетворение потребностей современного поколения, не угрожая возможности будущих поколений удовлетворять собственные потребности».

Между тем, понятие *sustainable development*, все-таки, касается, не столько обеспечения *стабильности*, сколько именно и прежде всего – *развития*. Именно «развитие», «непрерывное совершенствование» человечества в целом, так или иначе, является стержнем концепции «устойчивого развития». В то время, как акцент на термине «устойчивость», который в национальных условиях часто воспринимается как «стабильность» концептуально не имеет с понятием «устойчивое развитие» ничего общего.

Поэтому, если рассматривать задачу обеспечения устойчивого развития, как стандартную задачу оптимизации, то в качестве *целевой функции* следует все-таки выбирать экономическое развитие (пусть и не безудержное), а задачи сохранения социальной стабильности и сохранности экосистем следует рассматривать в качестве *функций ограничения*. Если в качестве целевой функции выбрать более «гуманистические» (социальную или экологическую), то придется отказаться от развития. А отсутствие развития неотвратимо ведет к деградации как социальных институтов, так и человека, как личности. Возможно, Природа от такой постановки задачи и выиграет, но Человек проиграет.

Именно на фундаментальном основании *непрерывного изменения, развития, улучшения (совершенствования)* и построены все современные

системы менеджмента. К сожалению, как показывает практика, даже само понятие *менеджмент* в особых национальных условиях часто воспринимается или как синоним понятия «управление», или как «буржуазная» выдумка.

Однако в сфере научной терминологии следует исходить из следующего постулата: русский язык настолько «велик и могуч», богат и выразителен, что *синонимов в нем нет*: каждому существенному понятию в русском языке можно найти наиболее подходящее именно этому понятию обозначение (термин) и определение (дефиницию). Поэтому, если какое-либо слово существует и применяется, значит оно действительно что-то обозначает. Причем – отличное от других слов. Кроме того, для целей системного анализа схожих сущностей или понятий не лишним будет вспомнить и известное латинское изречение «*qui bene distinguit - bene docet*» («кто хорошо выявляет различия, тот хорошо учит»). Но иногда, для точного выражения понятия даже в русском языке слов не хватает: задумывался ли кто-нибудь о том, что в выражениях «охрана труда» и «безопасность труда» слово труд означает совершенно разные понятия?

В теории организации можно встретить термины «*регулирование*», «*управление*», «*менеджмент*», «*руководство*». Являются ли эти термины синонимами? С учетом предложенного ранее постулата – безусловно нет. Все четыре термина обозначают совершенно разные понятия, с которыми также тесно связаны термины такие же совершенно разные понятия «*проверка*», «*контроль*», «*надзор*» и «*аудит*», которые точно также обозначают совершенно различные понятия, некоторые из которых даже состоят в отношении *противоположности*.

Когда мы говорим о «правовых и экономических вопросах экологической и техносферной безопасности» крайне важно понимать различия между причисленными ранее понятиями. Если в сфере производственной безопасности (безопасности технологических процессов и производств) вмешательство государства (правовое регулирование) хотя бы теоретически (в соответствии с законодательством) является весьма ограниченным, то в сфере экологической безопасности государственное (правовое) регулирование совершенно объективно играет определяющую роль.

Можно ли выстроить разумную и эффективную систему государственного регулирования экологической и техносферной безопасности, если в национальной правовой системе до сих пор однозначно не определены такие важнейшие понятия как «*нормативный правовой акт*», «*правовая норма*», «*обязательное требование*». В действующем законодательстве широко и безответственно употребляются термины «*контроль (надзор)*» и «*контрольно-надзорная деятельность*», при том, что с системно-научной точки зрения действия по «*контролю*» и «*надзору*» в одном лице, в одно время, в отношении одного объекта не могут быть совместимы: либо «*контроль*», либо «*надзор*». И,

даже, сам термин «безопасность» применительно к различным объектам, видам деятельности, условиям также, на самом деле отражает совершенно различные понятия, которые требуют отдельной идентификации в каждом конкретном случае [1].

Настоящая статья посвящена роли современных систем менеджмента производственной и экологической безопасности в обеспечении устойчивого развития. Однако результат этого анализа окажется подобным «разлету газа в пустоту», если строго и однозначно не отделить «регулирование» от управления», «управление от менеджмента», «надзор» от «контроля», а «контроль» от «аудита». Тем более, что именно в отношении этих терминов даже на законодательном уровне присутствует абсолютная путаница.

Управление, регулирование, контроль и надзор

Возможно, в сегодняшних условиях это уже и не вполне логично, но научная специальность «Управление в социальных и экономических системах» (05.13.10) до сих пор относится не к социологическим, экономическим или к юридическим наукам, а ... к техническим.

Понятно, что экономические процессы, обусловленные, прежде всего, субъективными интересами, в многоукладной экономике плохо поддаются описанию в виде систем дифференциальных уравнений. С другой стороны, юридические нормы, касающиеся описания процессов государственного регулирования должны отражать или, по меньшей мере, учитывать объективные законы и закономерности теории управления.

Наверное, именно недостаточной компетентностью правотворцев (обычно, юристов и экономистов) в вопросах «управления» и «регулирования» (т.е., в технических науках) и обусловлена слабость разрабатываемых законопроектов, касающихся сфер государственного регулирования (управления) и надзора (контроля).

Управление (в технике) – это целенаправленное непосредственное (силовое, властное) воздействие *субъекта управления* на *объект управления*, имеющее целью перевод объекта управления из одного состояния в другое, в требуемом (субъектом управления) направлении, достижение нового состояния, в строгой *функциональной* зависимости от уровня воздействия. Именно функциональная зависимость изменения состояния объекта от уровня воздействия на него субъекта является главной причиной того, что «управление» в большей степени и соотносится с техническими науками.

В теории организации термин «управление» настоятельно требует своего отграничения от «управления (вообще)» путем добавления определения «административное».

Управление (в организационных системах, административное управление, администрирование) – способ организации управленческой деятельности, осуществляемый в командно-административных (внерыночных) системах управления посредством реализации властных (административных) полномочий должностных лиц (органов управления).

Главной задачей административного управления (администрирования) является передача властной воли высшего уровня управления на низшие уровни. При этом о смысле, содержании, целях деятельности осведомлен только высший уровень управления.

Регулирование (в технике) – частный вид управления, имеющий целью поддержание объекта управления в требуемом (стабильном) состоянии в условиях воздействия на объект управления внешних и внутренних возмущений. Регулирование имеет целью сохранение состояния объекта, т.е. «стабильность», «устойчивость», «сохранение тенденций».

Важно отметить, что «регулирование» не предполагает непосредственного воздействия субъекта управления на объект управления. При регулировании субъект оказывает воздействие не на объект управления, а *на среду*, в которой существует (функционирует) объект регулирования. А уже субъект регулирования, реагируя на изменение окружающей среды, изменяет свое состояние согласно существующим объективным законам (физическим или юридическим).

Наглядными примерами *управления* и *регулирования* в обычной жизни являются, соответственно, *хоккей* (хоккеист посредством клюшки непосредственно управляет движением шайбы) и *кёрлинг* (команда, не прикасаясь к камню, посредством щеток изменяет состояние среды, а камень, подчиняясь только физическим законам, «как бы сам» изменяет параметры своего движения).

Регулирование (в том числе и государственное регулирование экономики) не имеет и не может целью «развитие», «совершенствование», «решение конкретных задач (проблем)», «достижение целей» и т.п. Главной задачей, в частности, государственного регулирования общественных отношений является обеспечение *стабильности* (устойчивости) общественного развития. В случае устойчивого развития общество, экономика, бизнес отвечают за «развитие», а «государство» - за «устойчивость».

«Государственное (административное) управление» (т.е. силовое властное воздействие) может применяться только в отношении органов власти и государственных учреждений (управление государственным имуществом). Это – действительно «административное управление», а иного в системе государства и быть не может.

С существенно различными понятиями «регулирование» и «управление» тесно связаны и такие же совершенно различные понятия «надзор» и «контроль». В законодательстве и в подзаконных НПА эти понятия не различают, что свидетельствует о пока еще не устоявшемся представлении о роли «правового» государства в рыночной многоукладной экономике, о сущности, субъектах и объектах «государственного управления» и «государственного регулирования».

Являясь экспертом Экспертного совета при Правительстве РФ автор безуспешно пытался обратить внимание авторов законопроекта «Об основах государственного контроля (надзора) и муниципального контроля в Российской Федерации» о необходимости разделения понятий «контроль» и «надзор», которое обусловлено как объективной причиной (это объективно разные понятия), так и совершенно формальной: если это равнозначные понятия, то для исключения синонимии в законе необходимо оставить только одно из них.

Несмотря на то, что в официальных документах понятия «контроль» и «надзор» («контроль(надзор)» – "то ли контроль», «то ли надзор»?) принципиально не различаются, в интересах Истины различить их все-таки необходимо. По меньшей мере, для того, чтобы поставить более четкую границу между «государством» (его органами, их функциями, интересами, полномочиями, публичным правом) и «экономикой» (частным хозяйствующим субъектом, предприятием, индивидуальным предпринимателем, гражданином и их правами, свободами, интересами и пр., и, соответственно, частным правом). Без чего «устойчивого развития» быть не может в принципе.

Контроль (control) – это, чаще всего, этап (стадия) цикла управления на стадии проверки достижения цели управления. В организационной сфере «контроль» означает наличие властности в отношениях контролирующего и контролируемого, возможность прямого вмешательства в процесс исполнения требования, т.е. в производственный (хозяйственный) процесс и наличие *ответственности контролирующего за конечный результат* проверяемой (контролируемой) деятельности.

Контроль – *управленческая* деятельность, осуществляемая с использованием властных (административных) полномочий контролирующего в отношении проверяемого лица, имеющая целью выявить отклонения от установленных правил и процедур, которые могут привести к отклонению от целей деятельности с правом вмешательства в деятельность, внесения изменений в правила и процедуры, принятия и реализации управленческих решений в отношении контролируемой деятельности.

Термин «надзор» также имеет вполне определенное смысловое значение – «наблюдение (над-, т.е. сверху)». В термине «надзор» присутствует и ощущение «властности», которое действительно отражает то обстоятельство, что лицо, осуществляющее надзор, действует в интересах действительно властного лица

или органа, имеющего полномочия и по «управлению (регулированию)» и контролю. Тем не менее, «надзор», как вид «наблюдения» сам по себе не предполагает возможности (полномочий) непосредственного вмешательства в деятельность, хотя лицам, осуществляющим надзор, в отдельных случаях предоставляется единственное управляющее полномочие – под свою ответственность остановить работу (производственный процесс, деятельность), если нарушаются правила.

Надзор – функция уполномоченного лица (органа) наблюдения за подконтрольной деятельностью, осуществляемая субъектом, независимым от *проверяемой* деятельности, не имеющим властных полномочий, но действующим от имени субъекта управления или на основании правила (закона).

Поскольку в предыдущем абзаце упомянут термин «проверка», то следует пояснить, что это термин является наиболее общим (категориальным) для терминов «контроль», «надзор», «аудит». В связи с чем его употребление в НПА, в документах систем управления и менеджмента вводит неопределенность. Например, в ст. 366 ТК РФ содержится соответствующее, вводящее в заблуждение положение, которое, гласит о том, что с одной стороны «государственный надзор за соблюдением требований по безопасному ведению работ на опасных производственных объектах осуществляется федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на осуществление федерального государственного надзора в области промышленной безопасности», который, в то же время, «проверяет соблюдение государственных нормативных требований охраны труда» на указанных объектах. Отметим, что упоминаемый здесь орган (Ростехнадзор), в сфере «охраны труда» не уполномочен ни на контроль, ни на надзор. Тогда, что в данном случае включает в себя «проверка»?

На самом деле, органы государственного надзора не являются «органами власти» и действуют, даже не от имени «власти (исполнительной)». Это утверждение автора наглядно подтверждается положением того же ТК РФ (с.359): «Государственные инспекторы труда при осуществлении своих прав и исполнении обязанностей являются полномочными представителями государства и находятся под его защитой, *независимы от государственных органов, должностных лиц* и подчиняются только закону». Однако *действительное понимание* этого принципа возможно только с позиций *правового* (а не *административного*, как бывший СССР) государства.

Поскольку «контроль» осуществляется органом управления, зависимым от проверяемой деятельности (отвечающим за результат подконтрольной деятельности), а надзор осуществляется лицом (органом) независимым от проверяемой деятельности, то функции «контроля» и «надзора», равно как и органы «контроля» и надзора», должны быть строго разделены. В этом смысл

устойчивого управления (и развития): «контроль» включает, в том числе и прямое воздействие на объект управления (деятельность процесс), а надзор – «обратная связь», оценивающая устойчивость «управления» и, в том числе, адекватность «контроля».

Объединение в одном органе функций «контроля» и «надзора», как это реализовано в полномочиях Ростехнадзора и Роспотребнадзора полностью исключает функцию объективной обратной связи (нарушает устойчивость управления). По мнению автора одной из основных организационных причин Чернобыльской аварии (1986 года) было совмещение функций «контроля» (установления правил эксплуатации АЭС) и «надзора» за соблюдением этих правил в одном органе – Госатомнадзоре СССР: «Госатомнадзор утверждает *правила и нормы* по безопасности работ на объектах атомной энергетики, *проверяет* их исполнение при проектировании, сооружении и эксплуатации этих объектов, дает заключения по проектам государственных и отраслевых стандартов по безопасности работ, а также проверяет компетентность персонала, занятого на объектах атомной энергетики ».

С точки зрения теории управления — это полнейший абсурд! Собственно, «безопасность АЭС» в такой парадигме «контроля (надзора)» утрачивает смысл. Поэтому и 4-го энергоблока ЧАЭС, и СССР больше нет. Увы, единственный непреложный урок истории заключается в том, что история никого и ничему не учит.

Менеджмент и его роль в обеспечении устойчивого развития

Менеджмент – способ организации управленческой деятельности хозяйствующих субъектов в условиях правового государства и рыночной экономики, осуществляемый (*в отличие от административного управления*) без непосредственного применения властных (административных) полномочий.

В приведенном определении помимо общих признаков (способ организации управленческой деятельности) содержатся и признаки, принципиально отличающие «менеджмент» от «административного управления»: правовое государство (разделение властей, верховенство права, независимая судебная система), рыночная экономика, существование которой невозможно без правового государства и отсутствие (в организации) прямого властного (административного) воздействия высших уровней управления на низшие для достижения целей деятельности.

Последняя особенность, как правило, встречает наибольшее непонимание и неприятие: как можно управлять коллективом, не применяя властных полномочий? На самом деле «коллективом» именно «управлять²» и невозможно, потому что «коллектив», в отличие, например, от «воинского подразделения»

² См. определение понятия «управление»

состоит из свободных личностей. Можно ли «управлять» личностью? Если можно, значит это уже не *личность*...

В странах с развитыми, устоявшимися правовыми системами, термин *менеджмент* является многозначным и, в зависимости от контекста, может применяться как к сфере государственного управления, так и к сфере корпоративного менеджмента. Например, учебные заведения в США готовят выпускников по направлению «Public Administration» (аналог отечественного направления «государственное и муниципальное управления»). При этом, одной из ведущих дисциплин в программе обучения является «Government Management» («менеджмент в государственном управлении»³).

Тем не менее, принципиальной особенностью систем менеджмента (даже в сфере «государственного и муниципального управления») заключается то, что *центры компетенций, необходимых для достижения целей организации находятся внизу, а не на самом верху пирамиды*, как в системах управления. Это формирует соответствующую систему подбора, расстановки и мотивации кадров, в которой главную роль играют компетенции, а не личная преданность или родственные связи. Величайший менеджер современности Стив Джобс говорил: «Нет смысла нанимать толковых людей, а затем указывать, что им делать. Мы нанимаем людей, чтобы они говорили, что делать нам (т.е., высшему руководству, топ-менеджменту - Прим. авт.)». Именно в этой фразе и заложено ключевое отличие «менеджмента» от «административного управления»: менеджмент способствует развитию, профессиональному росту *личности*, а административное управление, по меньшей мере, - нет...

В силу этой особенности принципы менеджмента в особых национальных условиях неприемлемы в сферах традиционно управленческих: в государственном управлении, в силовых структурах (не может быть «государственного менеджмента» или «менеджмента войск»). Так же нелогично выглядят и другие несочетаемые словосочетания: «менеджмент охраны труда», «управление охраной окружающей среды», «управление промышленной безопасностью» и др. По этой же причине не приходится говорить о наличии действительного «менеджмента» в крупнейших государственных компаниях (таких как Газпром, РЖД, Ростатом, Роснефть и др.). Что, собственно, существенным образом определяет и их предельную эффективность, и как бизнес-структур, и как экономических столбов отечественного «устойчивого развития».

Что касается «системы управления охраной труда», то ее структура достаточно логично описывается Трудовым кодексом РФ (ст.209, 210, 216):

³ См., например, сайт Университета штата Техас (<http://padm.hps.unt.edu/faculty-staff/research-area/government-management>)

субъектом управления здесь выступает Минтруд России, объектом – система предписанных государством мероприятий, исполнение которых должен обеспечить и организовать работодатель. В качестве управляющих воздействий выступают нормативные правовые акты, которые определяют состав и содержание мероприятий и их изменение в интересах субъекта управления.

Особенностью систем экологического менеджмента является то, что в охране окружающей среды действующий бизнес не имеет внутреннего интереса, прежде всего потому, что затраты на экологию никаким образом не воздействуют положительно на достижение главной цели любого бизнеса – получение прибыли. Соответствующий интерес возникает, изначально, исключительно в силу принуждения государства и только самые успешные компании, лидеры бизнеса могут себе позволить идти дальше государственных требований, проявляя таким образом, повышенную «социальную ответственность». Но даже в этом случае бизнес-структуры имеют в виду дополнительные возможности для привлечения инвестиций и лучших кадров. Таким образом, эффективность корпоративных систем экологического менеджмента напрямую зависит от жесткости государственного регулирования в природоохранной сфере.

Несмотря на существенно более высокие экологические платежи и штрафы в странах с развитыми правовыми системами, убытки предприятий от возможных гражданских исков, связанных с фактическим загрязнением окружающей среды существенно серьезнее административных санкций. Что вынуждает предприятия развивать и совершенствовать корпоративные системы менеджмента в целях именно не допущения случайного, неконтролируемого загрязнения окружающей среды. Немаловажную роль в приоритете гражданской ответственности над административной играет и то обстоятельство, что от общественных экологических организаций, от пострадавшего населения существенно сложнее «откупиться», чем от представителей государственных органов.

Низкие размеры экологических платежей (в силу преобладания государства в экономике и общей слабости экономики), слабость отечественной правовой и судебной систем, несформированность гражданского общества не позволяют в полной мере использовать институт гражданской ответственности, а усиление штрафов не имеет иных эффектов, кроме усиления коррупции и сворачивания частного предпринимательства. Поэтому и существующие на многих предприятиях системы экологического менеджмента, чаще всего, являются формальными, созданными в угоду таким же формальным требованиям государственных заказчиков.

А можно ли, вообще, «управлять безопасностью»? В некоторых, частных случаях это возможно (если к этому свойству человек вообще не имеет

отношения и не может на это свойство влиять). В организационных системах, заведомо предполагающих ведущую роль человеческого фактора приемлемый уровень безопасности (включая и экологическую безопасность) и ее непрерывное повышение в интересах развивающегося человечества может обеспечить только менеджмент.

Наглядное представление о принципиальном отличии «менеджмента» от управления дает также сравнение понятий «контроль» и «аудит».

Аудит (системы менеджмента) – систематическая независимая оценка соответствия *системы менеджмента* политике, целям, задачам внешним и внутренним условиям (контексту) деятельности организации⁴.

Объектом контроля в системах управления является *деятельность подчиненных* уровней управления. Контроль, применяемый в системах управления имеет целью выявить отклонения от установленных правил и возвращение системы в исходное (стабильное) состояние. *Объектом аудита* в системах менеджмента является ... сама система менеджмента.

Аудит, таким образом, позволяет выявить недостатки системы менеджмента (созданной высшим руководством, которое в системах управления является изначально непогрешимым). Результатом аудита системы менеджмента является не «устранение недостатков в работе» и «наказание виновных», а устранение недостатков системы менеджмента (внесение улучшающих изменений в систему менеджмента) и обеспечение непрерывного совершенствования (развития).

В силу рассмотренных принципиальных отличий «систем менеджмента» от «систем управления» также невозможно сравнивать «систему менеджмента качества» с «системой управления качеством», «систему менеджмента безопасности труда и охраны здоровья» с «системой управления охраной труда и промышленной безопасностью», «систему экологического менеджмента» с «системой управления охраной окружающей среды».

Заключение

Главная особенность современного менеджмента, оказывающая решающее влияние на обеспечение устойчивого развития заключается в реализации *принципа непрерывного совершенствования* по трем направлениям:

непрерывного улучшения компонентов производственного процесса – материалов, технологий, рабочих процедур;

непрерывное совершенствование человека – повышение компетенций персонала, улучшение взаимоотношений, создание атмосферы сотрудничества и коллективизма (не смешивать с чувством *стадности*);

⁴ Определение отличается от содержащегося в, п. 3.9.1 ГОСТ Р ИСО 9000-2011 или в п.3.1 ГОСТ Р ИСО 19011-2012 в целях лучшего сопоставления с определениями понятий «контроль» и «надзор»

непрерывное совершенствование самой системы менеджмента. Причем, как полагал основоположник современных систем менеджмента У.Э. Деминг вклад системы менеджмента (ее совершенства) в успех деятельности, достижение целей организации (в том числе и экологических) составляет 98%.

Весь мир сегодня живет в соответствии с эволюционной Гипотезой Чёрной Королевы⁵, которая гласит: «Относительно эволюционной системы, виду необходимы постоянное изменение и адаптация, чтобы поддерживать его существование в окружающем биологическом мире, постоянно эволюционирующем вместе с ним».

В целях соблюдения принципов концепции устойчивого развития, конечно же, не следует бежать «со всех ног», но обеспечивать постоянное изменение и адаптацию нашей страны, чтобы поддерживать ее успешное существование в окружающем мире безусловно необходимо. А это, на современном этапе развития человечества, может обеспечить только внедрение современных принципов менеджмента в деятельность хозяйствующих субъектов национальной экономики, что, в свою очередь, невозможно без создания соответствующих условий, перечисленных несколько ранее. Что, конечно же не так легко и просто. По меньшей мере, пока «административное управление» смешивают с «менеджментом», а «контроль» с «надзором».

Как учил Конфуций, начинать надо с исправления имен....

Список литературы

1. Федорец А.Г. Формирование терминологической системы понятия «безопасность» (в техносфере)//Журнал «Безопасность в техносфере», №5, 2015. С. 49-61

⁵«Гипотеза Чёрной (иногда встречается - Красной) Королевы», «Эффект Чёрной Королевы». Термин происходит из книги Л. Кэрролла. Алиса в стране чудес: «– У нас, – сказала Алиса, с трудом переводя дух, – когда долго бежишь со всех ног, непременно попадешь в другое место..– Какая медлительная страна! – вскричала Королева. – Ну а здесь, знаешь ли, приходится бежать со всех ног, чтобы только остаться на том же месте. А чтобы попасть в другое место нужно бежать вдвое быстрее».

**ИСКУССТВЕННЫЕ ВОДОЁМЫ, РАСПОЛОЖЕННЫЕ В ЗОНЕ
ИНТЕНСИВНОГО АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ И
ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОМ
ПЛАНЕ**

Фигурков С.А.², Никонорова Д.В.¹, Лукашина Л.С.¹

¹Российский государственный социальный университет (РГСУ),
г. Москва, Министерство образования и науки Российской Федерации
e-mail: d.nikonorova@list.ru, lukashina.96@mail.ru

²Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
Всероссийский научно-исследовательский институт ирригационного
рыбоводства (ВНИИР), Московская область, Ногинский район,
п. им. Воровского, e-mail: fisev@inbox.ru

**ARTIFICIAL PONDS LOCATED IN THE AREA OF INTENSE MAN
IMPACT AND PROSPECTS OF THEIR USE IN FISHERY**

Figurkov S.A., Nikonorova D.V., Lukashina L.S.

Резюме: В статье рассматриваются вопросы целесообразности рыбохозяйственного использования искусственных водоёмов, находящихся в зоне застройки, и подверженных сильному антропогенному влиянию. При полном эколого-гидробиологическом обследовании пяти водоёмов и анализе полученных результатов можно с большой вероятностью предположить, что эценозы изученных водоёмов и водоёмы подобного типа, расположенные в зоне застройки, целесообразно использовать для рекреационных целей, так как в случае рыбохозяйственной эксплуатации они будут приносить существенный убыток.

Ключевые слова: естественная кормовая база, видовой состав, фитопланктон, зоопланктон, бентос, продуктивность, карьеры, антропогенное влияние

Summary: Items of suitability of artificial use of ponds located in the area of site development and subject to intense man impact in fishery are considered in the article. After detailed ecological and hydrobiological examination of five ponds and analysis of the achieved results it may be supposed with great probability that biocenosis of the examined ponds and similar ponds located in the area of site development are reasonable to use for recreation, because they'll yield a significant loss when used in fishery.

Keywords: natural nutritive base, species composition, phytoplankton, zooplankton, benthos, productivity, artificial ponds, man impact

Одной из важнейших проблем современной экологии и охраны окружающей среды является проблема сохранения водных экосистем на урбанизированных территориях в условиях высокой антропогенной нагрузки. Искусственные водоемы играют важную роль в процессах жизнеобеспечения жилых поселений, являясь источниками питьевого, хозяйственного и культурно-бытового водопользования, а также ландшафтным компонентом многих природных парков – зон отдыха граждан.

Карьеры и прочие малые водоемы, расположенные в зоне интенсивного антропогенного влияния, испытывают значительный пресс, обусловленный как промышленным и хозяйственно–бытовым загрязнением, так и высокой степенью рекреационной нагрузки на водоемы. Все виды хозяйственной деятельности, связанные с изменением естественной структуры водосборных территорий, а также с гидротехническими преобразованиями водоемов, приводят к изменениям водных экосистем, среди которых наиболее опасными являются гиперэвтрофирование и токсическое отравление водоемов. На уровне биотических сообществ результатами этих процессов являются деградация структуры и нарушение функционирования гидробиоценозов.

Экологическое состояние водоемов, продуктивность, а в дальнейшем их рыбохозяйственное освоение, определяются уровнем и характером антропогенного воздействия. Поэтому для определения рыбопродуктивности рекреационных водоемов, расположенных в жилых районах необходимо проводить комплексные гидробиологические исследования состояния основных сообществ гидробионтов: макрофитов, фитопланктона, зоопланктона и бентоса. Эти сообщества являются кормовыми ресурсами аборигенных и сформированных человеком ихтиоценозов и определяют потенциальную рыбопродуктивность водоемов.

Нами обследованы пять водоёмов, расположенных в пределах Московской области, площадь водоёмов не превышает 15 га, средняя глубина порядка 2,5 м, однако нужно отметить, что в водоёмах карьерного типа максимальная глубина может достигать 10-15 м и более.

Для получения необходимых материалов были проведены следующие научно-исследовательские работы:

- собраны и проанализированы существующие материалы о состоянии водоемов;

- современное состояние экосистемы водоёмов – гидрохимические показатели, видовой состав, численность и биомасса фитопланктона, зоопланктона, бентоса, ихтиофауны, макрофитов, места нереста рыб;

- собраны и обработаны гидробиологические пробы: макрофитов, фитопланктона, зоопланктона, бентоса;

- определен процент зарастаемости водоемов и дана оценка видового состава и биомассы макрофитов.

Сбор и обработка гидробиологических проб осуществлялись в соответствии с общепринятыми методиками. Расчет биомассы планктонных организмов и макрофитов проводили в соответствии со стандартными методиками, применяемыми в гидробиологии.

Проведены гидрохимические анализы воды на соответствие рыбохозяйственным нормативам.

Гидрохимические исследования воды из водоёмов показали, что данные полученные на основании лабораторных гидрохимических и органолептических исследований соответствуют рыбохозяйственным требованиям, за исключением превышения в некоторых летних пробах показателей БПК₅ и окислов железа.

Среди высшей водной растительности в исследуемых водоемах доминировали следующие виды (см. табл. 1).

Таблица 1

Воздушно-водные растения:	
Тростник обыкновенный	- <i>Phragmites communis</i>
Осока	- <i>Carex</i> (3 вида)
Частуха подорожниковая	- <i>Alisma plantago-aquatica</i>
Погруженные растения:	
Рдест блестящий	- <i>Potamogeton</i>
Уруть колосистая	- <i>Myriophyllum spicatum</i>
Растения плавающие и с плавающими листьями:	
Водяная гречиха	- <i>Polygonum amphibium</i>

В карьерах из-за специфического рельефа искусственно созданной котловины (отсутствие мелководной зоны), фактически отсутствует береговая водная растительность. А островки высшей водной растительности имеющие место вдоль берегового уреза настолько малы (не более 0,1 - 0,5% зарастаемости) совершенно не могут обеспечить даже аборигенный фитофильный ихтиокомплекс нерестилищами, и удовлетворить в должном объёме в питании предполагаемых для вселения фитофагов.

За вегетационный период было проведено не менее трех выездов на каждый водоем (биологическая весна, лето и осень), всего было отобрано и обработано порядка 90 проб фитопланктона и зоопланктона.

В результате обработки проб были получены следующие результаты.

В исследованных водоёмах преобладали 20 видов планктонных водорослей, характерных для водоемов подобного типа средней полосы, относящихся к 6 отделам: диатомовым, зелёным, эвгленовым, пиррофитовым, и золотистым.

Средняя вегетационная численность фитопланктона не более 4,8 млн. кл./л, при колебании биомассы в пределах от 1,1 г/м³ до 2,27 г/м³. При Р/В коэффициенте для 1-2ой зон рыбоводства равном 70, ориентировочная продукция фитопланктона за год будет порядка 100 г/м³.

Видовой состав зоопланктона водоемов на урбанизированных территориях в значительной степени определяется характером и уровнем антропогенной нагрузки. Резкое сокращение видового состава планктонных организмов наблюдается как при сильном загрязнении водных экосистем, так и в случае проявления экстремальных природных условий в водоемах. Зоопланктонное сообщество очень важное звено в пищевой цепи, без которого практически невозможно воспроизводство аборигенного ихтиокомплекса. Молодь всех видов рыб без исключения на начальных стадиях своего развития более чем на 90% питается мелкими зоопланктерами или их молодью.

Зоопланктон исследуемых водоемов представлен типичными, широко распространенными в пресноводных водоемах умеренных широт, видами. Большинство обнаруженных видов являются эврибионтными, предпочитают в качестве местообитаний глубокие водоемы олиготрофного типа и по классификации М. Л. Пидгайко, разработанной в 1984 году, относятся к холодноводному комплексу. Представителями холодноводного комплекса видов в планктофауне обследованных водоёмов являются *Conochilusunicjrnis*, *Poliartralongiremis*, *Kellicotialongispina*, *Daphniacuculata*, *Mesocyclopsleuckarti*, *Eudiaptomusgracilis*.

Средние численность и биомасса зоопланктона в весенний период по результатам обработки проб в водоёмах составляли порядка 40 тыс. экз./м³ и около 1,3 г/м³, соответственно. Продукция зоопланктонного сообщества, таким образом, получается, по нашим данным, немногим более 20 г/м³.

Фауна бентосного сообщества (нас интересовал мягкий кормовой бентос) исследуемых водоемов, по сравнению с другими водоемами этой зоны, немногочисленна и более чем на 80% представлена видами семейства *Chironomidae*. Основную численность и биомассу в водоёмах составляли не более пяти видов хирономид и среди них *Chironomusplumosus*L., *Chironomusannullaris*Meig., *Chironomusdorsalis*Meig., *Glyptotendipesbarbipes*Staeg. и *Glyptotendipesparipes*Edw. Другие виды хирономид и олигохеты встречаются гораздо реже, имеют небольшую численность и соответственно малую долю в общей биомассе и продукции. Средние численность и биомасса бентоса в водоёмах в исследуемый период соответственно составили: N – 49,6экз/м², B – 0,47 г/м². Продукция бентосного сообщества с одного квадратного метра донной поверхности получилась около 3,5 г/м².

В аборигенных ихтиокомплексах присутствовали в основном серебряный

карась, плотва, окунь, бычок, верховка, щука.

При расчете рыбопродуктивности водоемов по естественной кормовой базе рыб (ресурсам фитопланктона, зоопланктона и бентоса) потенциальная рыбопродуктивность для существующего аборигенного комплекса рыб может составить порядка 17,6 кг/га.

Заключение

В ходе работы с литературой и анализе данных, полученных при обработке гидрохимических, гидробиологических и ихтиологических проб, отобранных из обследованных водоёмов Московской области можно констатировать, что обследованные водоёмы и по всей вероятности водоёмы подобного типа для использования в рыбохозяйственных целях мало пригодны. Следовательно, с учетом наших данных, полученных при обследовании водоёмов, на естественной кормовой базе выращивание рыбы будет не рентабельно, а при применении кормов, есть опасения по ухудшению экологической ситуации экосистемы водоёмов в целом и, соответственно, негативного влияния на окружающий ландшафт и состояние окружающей среды.

Таким образом, можно с большой вероятностью предположить, что по результатам полученным при изучении эконозов обследованных водоёмов, водоёмы подобного типа, расположенные в зоне застройки, целесообразно использовать для рекреационных целей, так как в случае рыбохозяйственной эксплуатации они будут приносить существенный убыток.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ АНТАГОНИСТИЧЕСКИ-СИНЕРГИЧЕСКИХ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ ЭЛЕМЕНТОВ В РАСТЕНИЯХ С ПРИМЕНЕНИЕМ
КОРРЕЛЯЦИОННОГО АНАЛИЗА**

Ханипова Э.Р., Лебедева М.В., Зубкова В.М.

*Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования
«Российский государственный социальный университет», emolinka@mail.ru,
lebedevamv@rgsu.net, vmzubkova@yandex.ru*

**DETERMINATION OF ANTAGONIST-SYNERGICAL INTERACTIONS OF
PLANTS' ELEMENTS USING CORRELATION ANALYSIS**

Khanipova E.R., Lebedeva M.V., Zubkova V.M.

***Резюме.** Определены антагонистически-синергические взаимодействия макро- и микроэлементов в зерне яровой пшеницы при повышении токсической нагрузки на почву. Сильная антагонистическая связь выявлена у 6 пар элементов с коэффициентом корреляции от -0,82 до -0,92. Установлено, что синергизм характерен, в основном, для микроэлементов. Анализ взаимосвязи между уровнем токсической нагрузки на почву и содержанием макроэлементов в зерне показал сильную обратную связь для таких элементов как N и P.*

***Ключевые слова:** антагонистически-синергические взаимодействия, макроэлементы, микроэлементы, яровая пшеница, корреляционный анализ, коэффициент корреляции, Стерлитамакский район*

***Summary.** Antagonistic-synergistic interactions of macro- and microelements in the grain of spring wheat are determined with an increase in the toxic load on the soil. A strong antagonistic relationship was found in 6 pairs of elements with a correlation coefficient from -0.82 to -0.92. It is established that synergism is characteristic, mainly, for trace elements. Analysis of the relationship between the level of toxic load on the soil and the content of macroelements in the grain showed strong feedback for elements such as N and P.*

***Key words:** antagonist-synergical interactions, macroelements, microelements, spring wheat, correlation analysis, correlation coefficient, Sterlitamaksky district*

Обеспеченность растений и растительных кормов тем или иным элементом зависит не только от его содержания в материнской породе и почве, но и от его взаимоотношений с другими элементами. Недостаток элемента в растениях может быть обусловлен антагонистическим воздействием на него других элементов-конкурентов, чья концентрация в почве достаточно велика [1, 2, 4].

Макро- и микроэлементы, составляющие основу питания и оказывающие влияние на жизнедеятельность не только растений, но и всех живых организмов, находятся в тесном взаимодействии друг с другом. Поэтому главным фактором, обеспечивающим нормальный рост, развитие и функционирование культур, является соблюдение правильного баланса химических составляющих в почве и в самом растении.

Изучение взаимодействия между элементами при поступлении их в растения в конкретных условиях дает возможность установить факт недостаточности для растений элемента не только в связи с низким его содержанием в почве, но и в связи с антагонистическим воздействием на него других ионов-конкурентов[3].

Цель исследования заключалась в определении антагонистически-синергических взаимодействий макро- и микроэлементов в зерне яровой пшеницы при повышении токсической нагрузки на почву.

Исследования проведены на 7 участках, расположенных на тяжелосуглинистых выщелоченных черноземах Стерлитамакского района Республики Башкортостан, характеризующихся токсической нагрузкой на почву от 1,01 до 2,29.

Как показали результаты исследований, содержание изучаемых элементов в зерне сильно варьировало: по N и Mg в 1,3; P – 1,6; K – 1,5; Ca – 1,4; Ni – 1,8; Zn–1,9; Mn и Fe в 3,4; Cu – 4,1; Cd–11,5; Pb–12,0 раз (таблицы 1, 2).

Таблица 1 – Содержание макроэлементов в зерне яровой пшеницы в зависимости от токсической нагрузки на почву, %

Участок отбора	Уровень токсической нагрузки	N	P	K	Ca	Mg
Н	1,01	3,39	0,45	0,71	0,16	0,44
G	1,26	3,16	0,33	0,70	0,15	0,53
E	1,50	3,01	0,29	0,72	0,16	0,42
C	1,88	2,89	0,35	0,50	0,16	0,49
J	2,15	2,93	0,31	0,50	0,12	0,45
A	2,25	2,61	0,29	0,51	0,15	0,41
M	2,29	3,02	0,36	0,49	0,17	0,46

Таблица 2 – Изменение химического состава яровой пшеницы в зависимости от токсической нагрузки на почву, мг/кг

Участок отбора	Уровень токсической нагрузки	Cu	Zn	Cd	Pb	Ni	Mn	Fe
Н	1,01	1,32	21,2	0,02	0,08	0,09	13,80	92,00
G	1,26	1,56	29,9	0,03	0,03	0,10	46,91	100,5
E	1,50	1,79	31,1	0,05	0,13	0,08	39,00	189,0
C	1,88	5,43	38,2	0,04	0,13	0,11	41,94	79,13
J	2,15	4,01	41,3	0,05	0,03	0,12	36,73	75,02
A	2,25	5,03	41,2	0,23	0,36	0,12	44,45	257,0
M	2,29	3,69	39,5	0,23	0,12	0,14	32,72	158,36

Для изучения взаимовлияния химических элементов при поступлении в растения данные по их содержанию, полученные на разноудаленных от источников загрязнения участках, подвергали математической обработке с применением корреляционного анализа.

Корреляционный анализ позволяет оценить силу статистической связи между переменными. Корреляционная связь – это согласованное изменение признаков, отражающее тот факт, что изменчивость одного признака находится в соответствии с изменчивостью другого. Парная корреляция изучает взаимосвязи между двумя случайными величинами, множественная – между большим числом величин. Основная задача корреляционного анализа – выявление и оценка связи между случайными величинами.

При изучении корреляций устанавливают, существует ли какая-то связь между двумя показателями в одной выборке либо между двумя различными выборками, и если эта связь существует, то увеличение одного показателя сопровождается возрастанием (положительная корреляция) или уменьшением (отрицательная корреляция) другого (рисунок 1).



Рисунок 1. Решаемые вопросы корреляционного анализа

Величина коэффициента корреляции отражает силы связи. Интерпретация коэффициента корреляции производится исходя из уровня силы связи (табл. 3).

Таблица 3 – Шкала для интерпретации силы связи между переменными

Значение	Интерпретация
от 0 до 0,3	очень слабая
от 0,3 до 0,5	слабая
от 0,5 до 0,7	средняя
от 0,7 до 0,9	сильная
от 0,9 до 1	очень сильная

Коэффициенты корреляции между содержанием макро- и микроэлементов в зерне яровой пшеницы представлены в виде корреляционной матрицы на рисунке 2, где красным отмечены обратные связи, зеленым – прямые.

	N	P	K	Ca	Mg	Cu	Zn	Cd	Pb	Ni	Mn	Fe
N	1											
P	0,77	1										
K	0,68	0,25	1									
Ca	0,23	0,37	0,21	1								
Mg	0,33	0,16	0,08	0,01	1							
Cu	-0,82	-0,36	-0,92	-0,16	-0,12	1						
Zn	-0,86	-0,66	-0,89	-0,33	-0,11	0,86	1					
Cd	-0,59	-0,27	-0,59	0,26	-0,39	0,48	0,59	1				
Pb	-0,55	-0,18	-0,51	0,47	-0,45	0,48	0,48	0,96	1			
Ni	-0,47	-0,12	-0,88	-0,09	0,05	0,66	0,76	0,73	0,60	1		
Mn	-0,68	-0,85	-0,27	-0,22	0,31	0,42	0,60	0,19	0,11	0,18	1	
Fe	-0,59	-0,50	-0,08	0,27	-0,64	0,18	0,28	0,73	0,77	0,11	0,29	1

Рисунок 2. Корреляционная матрица взаимосвязи между элементами в зерне яровой пшеницы

Из всего массива данных сильная обратная связь была получена для шести пар элементов: Cu–N, Mn–P, Zn–N, Ni–K, Zn–K, Cu–K – коэффициенты корреляции составляли -0,82, -0,85, -0,86, -0,88, -0,89 и -0,92 соответственно. Сильная прямая взаимосвязь ($0,73 > r > 0,96$) характерна для таких пар элементов как Ni–Cd, Fe–Cd, Ni–Zn, Fe–Pb, P–N, Zn–Cu, а также у Pb и Cd.

Определение связи между уровнем токсической нагрузки и содержанием макроэлементов в зерне яровой пшеницы показало, что сильная обратная связь получена только для таких элементов как N ($r = -0,81$) и P ($r = -0,92$) (рисунок 3).

	N	P	K	Ca	Mg
Уровень токсической нагрузки	-0,81	-0,52	-0,92	-0,20	-0,27

Рисунок 3. Таблица значимости корреляции между уровнем токсической нагрузки и содержанием макроэлементов в зерне яровой пшеницы

Список литературы

1. Зубкова В.М., Белозубова Н.Ю., Малашенков А.А., Ханипова Э.Р. Формирование циклов химических элементов льном-долгунцом при различных уровнях азотного питания // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. 2016. №9-10. С. 7-13.
2. Зубкова В.М., Пугачева Т.Г., Ханипова Э.Р. и др. Фундаментальные и прикладные науки, проблемы и перспективы: монография / Под ред. В.А. Дубовика, Е.В. Надежкиной, Т.И. Хуснетдиновой. – М.: ФГБОУ ВПО РГАЗУ, 2014, 150 с.
3. Спицына С.Ф., Томаровский А.А., Оствальд Г.В. Проявление синергизма и антагонизма между ионами меди, цинка и марганца при поступлении их в растения // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2014. № 10 (120). С. 29-32.
4. Ханипова Э.Р. Анализ валовых и подвижных форм тяжелых металлов в почвах Стерлитамакского района // Материалы XXIV Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов-2017», 2017, С.152-153.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ (ЗЕЛЕНОЕ) СТРОИТЕЛЬСТВО

Шаблыко С.Н.

ФГБОУ ВО «Российский государственный социальный университет»,
г. Москва, good.sofiya@gmail.com

ENVIRONMENTAL (GREEN) CONSTRUCTION

Shablyko S.N.

Резюме. В статье рассматривается понятие «зеленого» строительства, приводятся принципы зеленого строительства. Приводятся методы оценки «эко-эффективности», стандарты сертификации «зеленых» сооружений. Рассматривается экологическое строительство в России, описываются плюсы данного строительства для окружающей среды.

Ключевые слова: экологическое строительство, «зеленые» дома, «эко-эффективность» строительства, сертификация «зеленых» сооружений, энергетические ресурсы

Summary. The article discusses the concept of "green" construction, the principles of green construction. The methods of "eco-efficiency" evaluation and "green" facilities certification standards are given. Considers the ecological construction in Russia, describes the advantages of this construction to the environment.

Key words. Ecological construction, "green" houses, "eco-efficiency" of construction, energy resources

«Зелёное» строительство – это такой подход к разработке концепций зданий, когда сам процесс возведения, проектирование и дальнейшая эксплуатация минимально воздействуют на окружающую среду, причём экопринципы должны соблюдаться на всех «жизненных» этапах зданий: начиная с разработки проекта и заканчивая демонтажом здания.[2]

Трактовка понятия «устойчивое строительство» впервые была предложена в 1994 году на конференции в Тампе, США. Известно, что понятие устойчивого строительства не ограничивается только градостроительной сферой, его основой служат идеи гуманизма. Согласно этой концепции, строительство должно способствовать устойчивому развитию общества, новые принципы устройства городов и домов — активно вовлекать людей в формирование эстетических, этических, культурных устремлений. [3]

К основным принципам зеленого строительства можно отнести:

Оптимальное использование различных материалов, а также энергетических и водных ресурсов.

- Применение экологически чистых стройматериалов.
- Сведение к минимуму количества отходов и вредного воздействия на окружающую среду в целом.
- Применение материалов местного происхождения – это делается для того, чтобы уменьшить загрязнение среды транспортными средствами при перевозке.
- При строительстве и эксплуатации «зелёных» стараются использовать в первую очередь возобновляемые источники энергии (солнечную, энергию воздушных масс и энергию, содержащуюся в недрах земли).
- Также в расход идут материалы с хорошими показателями энергоэффективности и энергосбережения.

Эти принципы призваны снизить негативную нагрузку на окружающую среду и минимизировать риски для человеческого здоровья. Каждый этап возведения (в том числе на этапе разработки концепции) такого дома начинается с оценки целесообразности того или иного шага с точки зрения экологической ситуации.

Треть всей потребляемой энергии на планете уходит на поддержание необходимой температуры внутри зданий и на их освещение. Специалисты утверждают, что можно сэкономить примерно половину энергетических ресурсов, если постепенно вводить в эксплуатацию «зелёные» архитектурные сооружения.

Первые здания, построенные с использованием экологически чистых материалов и технологий, появились в 70-х годах 20 века в США. Однако сразу широкого распространения они не получили. Целью строительства первых экодомов было продемонстрировать эффективность и преимущества таких зданий. [3]

Толчком к активному возведению подобных «зеленых» домов стала поддержка принципов зеленого строительства на уровне государственной власти.

В 2002 году был создан Всемирный совет по экологическому строительству (World Green Building Council), цель которого повлиять на международный рынок недвижимости и внедрить в строительство экологических систем оценки зданий, а также разработать специальные образовательные программы и содействовать развитию идей экологического строительства во всем мире. [4]

В настоящее время в состав WGBC входит более 90 советов, работающих в отдельных странах, в том числе и Российский совет по экологическому строительству (RuGBC), зарегистрированный официально в 2009 году.

Здания, построенные с использованием Зелёных технологий, способствуют сохранению здоровья работающих в них людей, что может снизить потери от выплат по медицинской страховке.

Принципы строительства Зелёных зданий уже сейчас соответствуют ожидаемому ужесточению экологического законодательства, связанного с ограничением выбросов углерода.

Большинство Зелёных зданий дороже обычных не более чем на 4%, а в ближайшем будущем применение Зелёных технологий станет самым эффективным средством для снижения себестоимости строительства. В настоящий момент дополнительная себестоимость может быть амортизирована в ходе эксплуатации здания, и обычно компенсируются в течение первых 3-х или 5-ти лет за счёт снижения эксплуатационных издержек. [4]

Многие инвесторы уже сейчас рассматривают строительство обычных зданий как увеличение своих рисков и повышение ответственности.

Одним из первых свой метод оценки эко-эффективности строительства разработала британская компания BRE Global. Благодаря ей 25 лет назад появился типовой стандарт BREEAM (BRE EnvironmentalAssessmentMethod), который выдал сертификаты уже 200 тысячам зданий во всём мире, при этом свыше 90% сертифицированных построек находятся в самой Великобритании. Критерии этого вида сертификации считаются одними из самых строгих, но вместе с этим – и наиболее адаптивными к местным условиям и особенностям. [1]

Компания BREEAM присуждает архитектурным сооружениям баллы ниже представленным разделам:

- Энергопотребление (этот пункт учитывает также объём выбросов углекислого газа).
- Менеджмент.
- Безопасность и комфортность среды.
- Транспортный сегмент.
- Водные ресурсы.
- Стройматериалы.
- Утилизация отходов.
- Использование земли.
- Загрязнение окружающей среды.

Количество баллов, набранное в каждой плоскости, умножается на весовой коэффициент, который отражает актуальность на месте появления сооружения.

Баллы суммируются, и по итогам общей оценки зданию присваивается рейтинг в соответствии со специальной шкалой.

Получить сертификат британской компании BRE Global имеют право постройки совершенно различные по своему функционально-видовому

предназначению: здания торговых комплексов, офисные сооружения, тюрьмы, суды, здравоохранительные и образовательные учреждения, а также строения промышленного назначения.

России «корочку» от BREEAM получили 60 объектов недвижимости и около полусотни собирают документацию на получение сертификата.

Другой признанный во всём мире стандарт сертификации «зелёных» сооружений – детище американского Совета по «зелёному» строительству LEED (Leadership in Energy and Environmental Design - Управление по энергетическому и экологическому проектированию). Сертификатами LEED могут похвастаться более десяти тысяч зданий в 135 государствах. Свою работу LEED ведёт с 1998 года и в основном занимается новыми объектами

Здания оцениваются в шести плоскостях:

- Качество строительной площадки.
- Использование водного ресурса.
- Энергия и качество атмосферы.
- Материальная база и база ресурсов.
- Параметры воздуха в здании.
- Наличие инноваций и уровень дизайна.

По каждой из категорий зданию присуждаются баллы (дополнительные четыре очка здание может приобрести за региональную приоритетность), после чего в соответствии с полученными очками выдаётся сертификат.

На получение сертификата LEED могут претендовать коммерческие и торговые площади, уже эксплуатирующиеся объекты, здания школ, жилые объекты, загородные дома, а также дизайны интерьеров и отделки зданий. В России «зелёное» свидетельство есть у головного офиса Deutsche Bank (Москва, «золотой» сертификат), завода концерна SKF (Тверь, «золотой»), главного офиса компании Siemens (Москва, «золотой»).

Во всём мире эكوстроительство набирает все больше и больше оборотов, с каждым годом в Европе и США появляется всё больше домов, отмеченных сертификатами «зелёных» компаний.

Во многих странах требования к строительству устойчивых домов переводятся на законодательную базу: в Канаде здания правительств должны соответствовать «золотому» стандарту LEED, а для всех жилых домов в Англии обязателен к получению одна из версий BREEAM – сертификат EcoHomes. Это не просто дань моде со стороны правительства: экодому вносят свой вклад в рост ВВП. [3]

В России большую роль для развития строительства, «дружелюбного» по отношению к природе, сыграли сочинские Зимние Олимпийские игры: обязательным условием со стороны Международного олимпийского комитета были экологические соответствия построек. [5]

Прогнозы специалистов по поводу развития экостроительства в нашей стране разнятся: одни говорят, что появятся собственные разработки в области инновационных технологий и стройматериалов. Другие настроены более скептически: из-за отсутствия знания о плюсах «зелёного» строительства, российские девелоперы не торопятся внедрять эту систему. Большинство из них не понимает, что помимо сохранения природы, экодома – это ещё и более качественный и экономически эффективный уровень жизни.

Список литературы

1. Большеротов А.Л. Оценка экологической безопасности строительства, учебное пособие. — Москва: МГСУ, 2013.
2. Истомин Б.С., Гаряев Н.А., Барабанова Т.А. Экология в строительстве, Монография. — М.: МГСУ, 2010.
3. Керро Н.И. Экологическая безопасность в строительстве, М.: Инфра-инженерия, 2017.
4. Косицына Э.С., Барсуков Г.М., Ганжа О.А. Зеленое строительство и основы дендрологии, Волгоград: ВолгГАСУ, 2014.
5. О внедрении стандартов зелёного строительства на объектах проведения Зимних Олимпийских игр в Сочи в 2014 г, Сочи, 2010-2013.

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ МОЛОДИ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ ПРИ КОРМЛЕНИИ РАЗЛИЧНЫМИ КОРМАМИ

Шеховцов Д.С.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени К.А.Тимирязева», кафедра аквакультуры и пчеловодства,
coolice92@mail.ru*

PECULIARITIES OF DEVELOPMENT AND PHYSIOLOGICAL STATE OF RAINBOW TROUT JUVENILES FEEDING WITH VARIOUS FEEDS

Shekhovtsov D. S.

***Резюме.** в данной статье приведены морфометрические, морфологические и физиологические показатели радужной форели при интенсивном выращивании в зависимости от длительности применения кормов марки Stella 1P и АК - 1ФП*

***Ключевые слова:** форелеводство, радужная форель, корма*

***Summary.** This article presents morphometric, morphological and physiological parameters of rainbow trout in intensive cultivation depending on the duration of the feed brand Stella 1P and АК-1ФП*

***Key words:** trout farming, rainbow trout, fodder*

В последние годы в России отмечено после резкого снижения объема производства товарной рыбы увеличение производства продукции аквакультуры. Особенно резко возросло производство лососевых рыб. Основным объектом культивирования в искусственных условиях является радужная форель. Значительное увеличение производства форели стало возможным благодаря быстрому развитию садкового выращивания в водоемах с естественной температурой воды (круглогодично) и в водоемах охладителях тепловых и атомных электростанций в осенне-зимний - весенний периоды года.

Увеличение производства стало возможным благодаря использованию интенсивных технологий, которые предусматривают использование концентрированных гранулированных, кормов. Эти корма кроме высокой стоимости должны содержать значительное количество протеина и энергии. Поэтому возникает необходимость достижения главного критерия ресурсосбережения - это минимальный расход кормового протеина на прирост ихтиомассы и, следовательно, снижение себестоимости рыбной продукции.

При выращивании с использованием только полнорационных кормов коэффициенты конверсии (КПП) и использования (КИП) протеина существенно

различаются и порой превышают эти показатели от биологической возможности рыб.

Форелевые хозяйства, которые, используют садковую технологию выращивания, фактически относятся к откормочному типу предприятий. В зависимости от получения товарной продукции форели заданной конечной живой массы и определяются продолжительность и интенсивность откорма рыбы с применением продукционных кормов с различным содержанием протеины и энергии. Соотношение количества протеина и энергии корма нормируется в зависимости от массы посадочного материала и продолжительности откорма, которое выражается энерго-протеиновым отношением (ЭПО кДж/г протеина).

В настоящее время накоплен достаточный материал, позволяющий говорить о возрастных особенностях, проявляющихся у рыб к уровню липидов в кормах. Так, для молоди форели энерго-протеиновое отношение составляет 6,9 - 7,5 ккал (28,9-31,4 кДж) на 1 г белка, для двухлеток 10-12 ккал (41,9-50,3 кДж).

При этом отмечено, что аккумуляция жира в организме форели повышается с увеличением энергопротеинового отношения, т.е. установлена прямая корреляция не с увеличением липидов в корме, а с увеличением их отношения к уровню белка в корме (Краснов, Полина, Рыжков, 1984; Остроумова, 1988).

Необходимым условием успешного ведения интенсивного рыбоводства и воспроизводства ценных видов рыб является тщательный контроль физиологического состояния объектов выращивания. Кровь, как наиболее лабильная ткань, быстро реагирует на действие различных факторов и приводит к восстановлению равновесия между организмом и средой. Поэтому для ранней диагностики заболеваний, в том числе и незаразных, наряду с паразитологическими, микробиологическими и вирусологическими исследованиями, важное значение имеет анализ крови.

Целью данной работы является изучение особенностей развития и физиологического состояния молоди при интенсивном выращивании радужной форели.

В связи с этим были поставлены следующие задачи:

- изучить особенности изменения экстерьерных, морфологических показателей молоди форели в зависимости от качества корма и длительности его применения

- определить гематологические показатели форели (сравнение клинической картины крови разного возраста радужной форели);

2. Материал и методы исследований

Исследования проведены в производственных условиях на базе КРХ «Велисто» в период с июня по апрель в течение 210 суток.

Объектом исследования являются сеголетки, годовики радужной форели, выращиваемой в водоемах, как с естественной температурой, так и в водоеме охладителе АЭС с использованием продукционных кормов различных производителей (АК - 1ФП, Stella 1P). Нормы кормления определяли в зависимости от температурного и кислородного режимов.

АК - 1ФП – продукционный. экструдированный корм для форели массой более 15 г. Состав: мука рыбная, кровяная мука. витазар. рыбий жир. премикс ПФ-3В. ЭПО кДЖ/1 г протеина - 35,1.

Stella 1P – экструдированный корм для товарной форели массой более 15 г. Состав: рыбная мука, соевая мука, бобы, пшеничный глютен, рыбий жир, гемоглобин, соевый концентрат, льняное масло, рапсовое масло, витаминно-минеральный премикс. ЭПО кДЖ/1 г протеина - 43,0.

Результаты исследований

На рост и развитие, а также на мясную продуктивность и качество мяса огромное влияние оказывает уровень и тип кормления животных. Какими бы ни были скороспелыми животные по своим наследственным признакам, развить свойства высокой мясной продуктивности можно только при соответствующем уровне и типе кормления. Недостаточный уровень кормления молодняка удлиняет срок его выращивания на мясо, увеличивает расход корма на прирост. При убое таких животных получают мясную тушу более низкого качества, в которой относительно меньше мышечной и жировой и больше соединительной ткани.

Согласно закономерностям, степень недоразвития различных органов и тканей взаимосвязана с их ростом. Чем интенсивнее растет в данный период какой-либо орган или ткань, тем слабее они развиваются при недостаточном кормлении. Недостаточный уровень кормления ведет к нежелательному изменению пропорций телосложения и соотношения различных органов и тканей в организме животного. Эти последствия не компенсируются в стадии откорма даже в том случае, когда живая масса этих животных выравнивается с массой индивидуумов, выращенных при непрерывно высоком уровне кормления.

Полученные данные свидетельствуют о том, что не существуют существенные различия в показателях телосложения у молоди форели в зависимости от задаваемого корма. Однако следует отметить, что перевод молоди на кормление кормом АК - 1ФП приводит к уменьшению значений Ку с 1,55 до 1,36 и увеличению относительной длины кишечника с 66,6 до 74,6% за 150 суток выращивания. Эти изменения вызваны тем, что корм АК - 1ФП малокомпонентный и менее энергоемкий.

Анализ морфологического состава тела позволил выявить некоторые различия в росте отдельных его частей у сеголеток форели. Относительная масса

порки практически не различалась на протяжении опыта. К концу исследования относительная масса порки оказалась на 1-2% больше, чем в начале.

Относительная масса тушки (мышцы + стволовой скелет + кожа + чешуя), несмотря на различия в массе порки, у обеих форм находится на одном уровне. С возрастом этот показатель также не изменялся.

Наибольший интерес представляют относительные показатели мышечной массы, характеризующие товарные качества у рыб. В конце выращивания у форели отмечен интенсивный рост мышц, и к концу опыта значение относительной массы мускулатуры.

Необходимо отметить, что рост таких органов и частей тела как жабры, гонады, голова, плавники и плавательный пузырь различаются незначительно.

Работами многих исследователей, показано, что относительная масса (индексы) отдельных органов и тканей чётко отражают физиологическое состояние животных, в частности рыб, на различных этапах онтогенеза, и поэтому могут быть использованы для прогнозирования характера их созревания и роста (Шварц и др., 1968; Кривобок, Шатуновский, 1971; Смирнов и др., 1972; Кривобок, 1973). Определение состояния популяции посредством сравнения индексов внутренних органов получило название "метод морфофизиологических индикаторов". Широкое распространение этот метод получил при исследованиях различных популяции рыб в естественных условиях, а также при физиологической и генетической оценке прудовых рыб (Яржомбек и др., 1982).

Относительные показатели желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) обычно используются для характеристики интенсивности обмена веществ и зависят от количества и качества корма, видовых особенностей и др. условий выращивания рыб. С увеличением массы рыбы этот индекс незначительно увеличивается.

В функциях селезенки пока остается много неясного. Однако показано, что в селезенке находится до 16 % всей крови, содержащейся в организме, и что селезенка играет роль депо крови, способного в нужный момент выбросить в кровяное русло необходимое количество крови. Так же отмечено, что изменение относительного веса селезенки происходит и в зависимости от возраста, пола, характера питания рыбы (Сентищева, 1985). Индекс селезенки с возрастом у молоди уменьшается до: 0,08- 0,11%.

Многочисленными исследователями доказано, что функциональное состояние печени рыб является чувствительным и динамичным индикатором физиологического состояния особей (Яржомбек и др., 1982, Статова, Мариц, 1985).

Индекс печени в период с августа по январь увеличивается, что особенно заметно в конце выращивания. При этом ее величина не выходит за пределы физиологической нормы.

Почки у форели, как и у других костистых рыб, туловищные, лежат по бокам позвоночника. Относительная масса этого органа с возрастом уменьшается на 27,7%. Размеры почек также, как и селезенки, помогают оценить интенсивность обменных процессов (Золотова и др., 2007).

С.С. Шварц и др. (1968) указывают на наличие связи между индексом сердца и интенсивностью энергетических затрат на обеспечение жизнедеятельности у животных. Его величина зависит от возраста, пола и условий обитания. Индекс сердца тесно связан с темпом роста. Установлено, что к концу опыта индекс сердца уменьшается с увеличением массы тела (на 36,4%).

При контроле над физиологическим состоянием объектов выращивания при интенсивном рыбоводстве и оценке качества выращиваемой рыбы при воспроизводстве ценных видов рыб определение показателей крови является одним из надежных и оперативных методов.

Наряду с выше изложенным, наиболее быстро оценить состояние рыб позволяют исследования крови. В этих условиях особенно важным представляется установление влияния условий содержания и кормления на гематологические показатели холоднолюбивых рыб, таких как форель. В процессе выращивания количество гемоглобина претерпело некоторые колебания.

Основной задачей наших исследований являлось изучение гематологических показателей форели в зависимости от качества используемого корма. Так в начале опыта отмечено, что у форели, получавшей корм Stella 1P всего в течение 60 суток все изучаемые показатели свидетельствуют о хорошем физиологическом состоянии рыбы (садки).

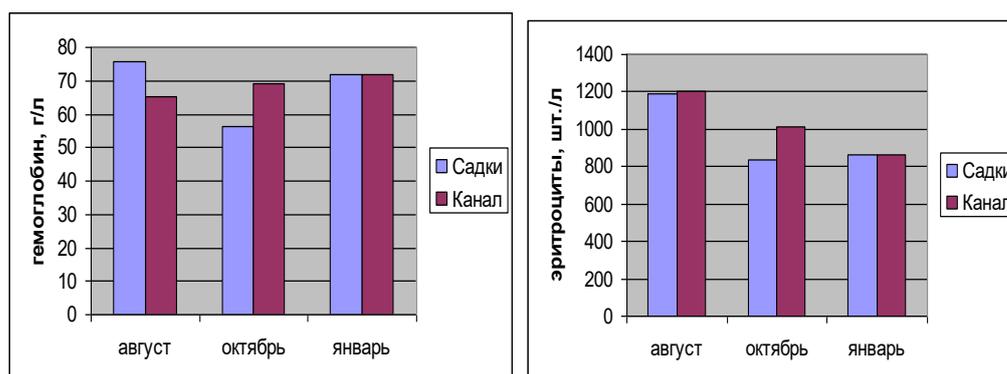


Рисунок 1. Гематологические показатели форели

В этот период у форели, где кормление проводили в течение всего периода (более 90 суток) кормами Stella 1P (46% протеина и 20% жира), гематологические показатели были значительно хуже, близкими к критическим показателям анемии (канал). В дальнейшем в этом варианте кормление осуществлялось только кормами марки АК-1ФП (45% протеина, 14% жира).

Использование данных кормов способствовало существенному улучшению физиологического состояния рыбы. О чем свидетельствует значение количества гемоглобина.

В отличие от данных гематологии форели, получавшей корм АК-1ФП, физиологическое состояние рыбы, получавшей корм Stella 1P существенно ухудшилось, достоверно снизилось количество гемоглобина и других показателей. Поэтому, начиная с октября и до конца периода исследований (январь), рыбу из этого участка перевели на кормление кормом АК-1ФП, что способствовало существенному улучшению ее физиологического состояния. Количество гемоглобина достоверно увеличилось по сравнению с предыдущим периодом.

Таким образом, длительное применение корма Stella 1P при кормлении молоди форели приводит к развитию анемии, что может привести к существенному отходу (гибели) и снижению эффективности производства. На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

Выводы

1. Температурный режим в период исследований существенно изменялся (от +18⁰С до +5⁰С). Кислородный режим находился в пределах технологической нормы и значения содержания кислорода в воде не опускалось менее 90-100% насыщения.

2. Изучаемая молодь форели по большинству экстерьерных и морфофизиологических показателей существенно не различаются. Исключением являются относительная длина головы, кишечника, масса порки.

3. Длительное кормление форели кормами Stella 1 P (более 60 суток) приводит к развитию анемии, что может привести к повышенным отходам и замедлению роста рыбы.

4. Использование для кормления форели корма АК- 1ФП, способствует улучшению физиологического состояния рыбы и наиболее полно удовлетворяет потребностям форели, что способствует получению физиологически полноценного посадочного материала.

Предложение производству

Рекомендуется для улучшения физиологического состояния форели при длительном кормлении (моно диета) высококалорийным кормом использовать смену диет (Stella 1 P и АК- 1ФП)

Список литературы

1. Есавкин Ю., Панов В., Золотова А. Пресноводное форелеводство Рыбоводно-биологическая характеристика радужной форели при интенсивном выращивании. LAPLAMBERT Academic publ., 2014.-246 с.

2. Золотова А, Панов В, Есавкин Ю, Биология двух фенотипических форм форели.- LAPLAMBERT. AcademicPublishing. 2011.-141 с.
3. Иванова Н.Т. Атлас клеток крови рыб. Сравнительная морфология и классификация форменных элементов крови рыб. М., 1983. -110 с.
4. Краснов А.Н., Полина А.Н., Рыжков Л.П. Энергопротеиновое отношение в рационе лососевых рыб // Сб. научн. тр. - М.: ВНИИПРХ. - 1984. - Вып. 43. - С. 38-42.
5. Остроумова И.Н. Биологические основы кормления рыб. – С- Пб.: ГосНИОРХ. - 2001. – 372 с.
6. Смирнов В.С. Применение метода морфофизиологических индикаторов в экологии рыб / Смирнов В.С., Божко А.М., Рыжков Л.П., Добринская Л.А. // Труды СевНИОРХ. Петрозаводск, 1972. Т. 7. 215 с.
7. Шварц С.С., Смирнов В.С., Добринская Л.Н. Методы морфофизиологических индикаторов в экологии наземных позвоночных // Тр. ин-та экологии растений и животных. 1968. т. 58. 378с.
8. Яржомбек А.А., Лиманский В.В., Щербина М.А. Справочник по физиологии рыб. М.: Агропромиздат, 1986. 192с.

УДК 005.1.:378:574(470.345)

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КОНЦЕПЦИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Шилкина А.Т.

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный
университет имени Н.П. Огарёва», alvina_2007@list.ru

ECOLOGICAL ASPECTS OF THE CONCEPT SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Shilkina A.T.

Резюме: В статье подчеркивается значимая роль экологии в развитии устойчивости Земли и формировании одноименной научной концепции; определены основные этапы становления и реализации концепции устойчивого развития в хронологическом порядке и предпосылки ее появления; идентифицированы ключевые проблемы реализации Стратегии устойчивого развития в России и причины их возникновения на современном этапе.

Ключевые слова: экология, экологический менеджмент, устойчивость, экологический кризис, устойчивое развитие, будущее поколение, Земля

Summary: The article highlights the significant role of ecology in the development of sustainability and the formation of the scientific concept of the same name; identification of the main stages of the formation and implementation of the concept of sustainable development in chronological order and the prerequisites for its emergence; identified the key problems of the implementation of the Strategy for Sustainable Development in Russia and the reasons for their emergence at the present stage.

Key words: ecology, ecological management, sustainability, ecological crisis, sustainable development, the future generation, the Earth

В начале нашей статьи, считаем целесообразным, обратиться к словам братьев А. и Б. Стругацких о том, что «...разум есть способность использовать силы окружающего мира без разрушения этого мира...»

В контексте современного научного экологического менеджмента, развиваемого в рамках концепции устойчивого развития, первостепенная роль принадлежит диссеминации знаний и накопленного опыта в области экологии, экологической безопасности и других аспектов.

Экология – это наука, изучающая взаимодействие и воздействие человека и природы. Из истории известно, что во взаимоотношениях природы и человека существуют два критических рубежа.

Первый – когда человек, дитя биосферы, вышел из природы и ощутил себя властителем, покровителем, преобразователем, резко противопоставив свою деятельность окружающему его миру. В результате трудом и знаниями человека были созданы искусственные ландшафты и сооружения, звери и растения, минералы и горные породы и даже подобию животных и человека в виде компьютеров и роботов.

Второй – когда мощная техническая цивилизация трансформировала весь земной шар в цельную организованную структуру потоками товаров, людей, энергии и информации и начала воздействовать на околоземный космос. Техника – великое творение человека – стала решающей силой в биосфере и за ее пределами, превзойдя по своим параметрам совокупную массу и мощь всех живых организмов. В итоге углубились прежние и сформировались новые, неизвестные ранее, глобальные проблемы планеты. Трагизм ситуации проявляется не только в потере большей части природных богатств. Гибель природы обусловила разрушение здоровья людей и развал социального благополучия общества. [1]

В какой момент и почему возникла необходимость перехода к новой модели развития общества?

Термин и идея «устойчивого развития» появились недавно. Человечество с древних времен задумывалось как организовать общество в такой форме, чтобы и люди жили на достаточном уровне благосостояния, но при этом и ресурсов было достаточно чтобы его обеспечить. До определенного периода времени это удавалось сделать, однако в 18 веке произошел переломный момент, который связан с индустриальной революцией и как только она произошла средства труда стали более эффективными, развивались сильнее рыночные и торговые отношения из-за развития технологий, которые способствовали экономическому росту. Апогей в этом направлении продолжался до второй половины 20 века.

В качестве основных предпосылок появления концепции устойчивого развития можно выделить следующие, представленные на рисунке 1.

Прежде всего, эти предпосылки определяют три основные направления концепции устойчивого развития:

- экономическое;
- социальное;
- экологическое.

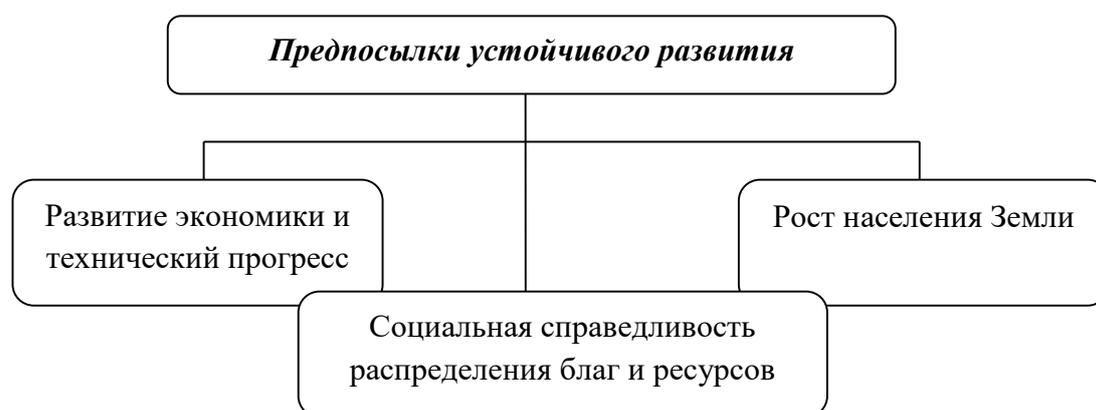


Рисунок 1. Основные предпосылки появления концепции устойчивого развития

В связи с этим пониманием необходимо говорить об устойчивом развитии как о развитии, которое обеспечивает удовлетворение нужд настоящего поколения, без подрыва основ жизни будущих поколений и нахождение баланса между всеми этими средам или направлениями приводит к устойчивому развитию.[2]

Впервые об устойчивом развитии, в том числе и о негативном влиянии экономического роста на экологию было заявлено в 1972 г. вг. Стокгольме, где обсуждался доклад римского клуба о пределах роста.

В 1984г. была создана комиссия по окружающей среде, ее руководителем являлась Харлен Брукланд.

В 1987г. был сформулирован термин устойчивого развития в рамках доклада наше общее будущее. Это послужило для стран мира толчком к внимательному отношению к новой концепции и адаптации собственных аспектов модели поведения и существования.

Затем в 1992г. на конференции ООН в Рио де Жанейро была принята повестка дня на 21 век, в соответствии с которой был сделан призыв стран мира к действию и разработке планов по устойчивому развитию.

Это было сделать не просто, т.к. все новое воспринимается жестко и не быстро.

Тем не менее, в период 1996-1997 гг. страны Европы и США приняли планы по устойчивому развитию. Россия так же начала разработку полноценной государственной стратегии устойчивого развития страны, в которой подчеркивалась важность перехода к устойчивому развитию и более справедливому обществу.

В 2002 г. вопросы общего будущего снова были обсуждены на конференции «РИО+10», и в 2012 г. – «РИО +20».

Это действительно очень серьезные и плодотворные конференции, где политики высокого ранга обсуждали стратегии развития целых регионов, а также

были идентифицированы механизмы и рекомендации по достижению устойчивого развития с учетом конкретных экологических, социальных и экономических проблем.

В настоящий момент Россию можно охарактеризовать как устойчиво развивающуюся страну, т.к. около 60% территории РФ – это территории с ненарушенными экосистемами и есть системы, которые могут вернуться в нормальное состояние даже при присутствии человеческой деятельности. Таким примером является регион Сибири, но не весь, а там где нет разработок и добычи нефти и газа. Но, тем не менее, 15 % – общая площадь восточной и центральной Европы – это территории с высоким уровнем загрязнений. Это Европейская часть России, где наибольшая плотность населения и концентрируется большое количество вредных производств.

Стратегия перехода к устойчивому развитию в России включает два этапа:

- 1) краткосрочный;
- 2) среднесрочный.

Как и любая стратегия, она написана общими словами и прежде всего первый этап характеризуется преодолением социально-экономического кризиса после распада советского союза. Россия еще не достигла достаточного уровня для того, чтобы начать решать экологические проблемы, но даже на первом этапе они уже учитываются. Это и использование экологически безопасных технологий, отказ от проектов с угрозой для окружающей среды и другие аспекты.

На втором этапе среднесрочного развития говорится о социально-экономическом развитии страны на базе эффективного использования всех видов ресурсов – возобновляемых и невозобновляемых. Это и формирование зеленой экономики, развитие ресурсосберегающих и безотходных технологий, инвестирование в науку и образование для устойчивого развития.

Но, к сожалению, не все удастся сделать, даже для частичной реализации перечисленных положений в Стратегии устойчивого развития России. Основными причинами этому может быть следующее:

- неустойчивость экономики, и ее зависимость от цен на энергоресурсы (нефть);
- в аграрном секторе отсутствует устойчивый класс сельскохозяйственных производителей;
- экологическая ситуация не улучшается, увеличивается число техногенных аварий и катастроф;
- природные ресурсы в большинстве своем используются бесконтрольно;
- возрастает социальное неравенство, резко снижается продолжительность жизни людей;

– миллионы людей находятся в тяжелом психологическом состоянии под угрозой безработицы и неуверенности в будущее.

В заключении отметим, что есть положительные тенденции в развитии концепции устойчивого развития и ее распространения в науке и на практике. Много что сделано, но этих усилий пока недостаточно, чтобы преодолеть большое потребление ресурсов, приводящее к разрушению экосистем. В связи с этим значимым считаем вопрос экологического образования и принятия активных конкретных личных действий в формировании экологической культуры общества, в том числе изменение поведения и привычек, образа жизни людей, направленных на бережное отношение и использование природы для ее сохранения для будущих поколений.

Список литературы

1. Федоськина Л.А., Шилкина А.Т. Экологический менеджмент: учебное пособие / Л.А. Федоськина, А.Т. Шилкина – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2015. – 96 с.
2. Шилкина А.Т., Новокрещенова Н.А. Реализация концепции экологического образования в интересах устойчивого развития / А.Т. Шилкина, Н.А. Новокрещенова // Вестник Волжского университета имени В.Н. Татищева № 3 (34), 2015. – С. 250-256.

**ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОРЕСУРСОВ ВНУТРЕННИХ
ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ В ТРАНСГРАНИЧНОМ АСПЕКТЕ**

Шишанова Е.И.¹, Никифоров А.И.^{1,2}

- ¹- Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт ирригационного
рыбоводства», lana-vniir@mail.ru
- ²- Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования Московский государственный институт
международных отношений (университет) МИД России,
hosanianig@gmail.com

**PROBLEMS OF USE OF BIORESOURCES OF INTERNAL WATER
ECOSYSTEMS IN TRANSBOUNDARY ASPECT**

Shishanova E.I., Nikiforov A.I.

Резюме: Рассматриваются две основные концепции использования ресурсов экосистемы Каспийского моря, обычно противопоставляемые. Первая предусматривает активное использование морского дна для добычи нефти и газа, с обеспечением минимального загрязнения окружающей среды. Вторая концепция предлагает использовать Каспий для создания трансграничного управляемого осетрового хозяйства, в основу которого положен тезис о высокой адаптационной пластичности этих древнейших видов рыб. Возможность обеспечения устойчивого развития региона видится в сочетании этих двух концепций, которое подразумевает достижение равновесного взаимодействия между обществом и окружающей природной средой, а также гармонизацию международных отношений на основе соблюдения законов функционирования биосферы.

Ключевые слова: водные биоресурсы, антропогенная трансформация среды, осетровые рыбы, Каспийское море, законы биосферы

Summary: Two concepts are considered for the main use of ecosystem resources in the Caspian Sea, which are usually contrasted. The first provides for active use of the seabed for oil and natural gas production, with minimum environmental pollution. The second concept suggests using the Caspian Sea to create a transboundary managed sturgeon complex, which is based on the thesis of high adaptive plasticity of these ancient fish species. The possibility of ensuring sustainable development of the region is represented in a combination of these two concepts, which implies the achievement of an equilibrium interaction between society and the environment and

the harmonization of international relations on the basis of observance of the laws of the functioning of the biosphere.

Key words: *water bioresources, anthropogenous transformation of the environment, sturgeon fishes, Caspian Sea, laws of the biosphere*

В основе концепции устойчивого развития, предложенной как альтернатива глобальному экологическому кризису, лежит тезис о неразрывной связи возможности дальнейшего существования человечества с состоянием окружающей среды. К настоящему времени сформулированы основные законы экологии, свидетельствующие о том, что человечество и человек в частности, является не «царем природы», а ее неотъемлемым звеном, подчиняющемся тем же законам, что и другие живые существа. Теорема Пригожина ясно показывает, что возможности депонирования отходов человечества в биосфере ограничены, и, следовательно, человечество должно менять психологию и подходы к использованию природных ресурсов и, по возможности, переходить на возобновимые ресурсы.

Отнесение водных и биологических ресурсов к возобновимым в определенной мере условно. Поскольку в количественном отношении, кругооборотом воды в природе водные ресурсы возобновляются, однако при этом может не происходить возобновление их качества и временного режима. То же можно сказать и в отношении биоценозов. Известно, что многие организмы, существовавшие в прошлом, ныне исчезли с поверхности Земли, а их экологические ниши заняли другие виды. Таким образом, можно говорить о возобновлении (воспроизводстве) органического вещества Земли в целом, однако при этом может происходить снижение биологического разнообразия и изменение видовой структуры биоценозов. Потому генетический фонд, относящийся уже к отдельным популяциям организмов, принято рассматривать, как ресурс ограничено возобновимый.

В настоящее время рассматривают две основные концепции использования ресурсов экосистемы Каспийского моря, обычно противопоставляемые. Первая предусматривает активное использование морского дна для добычи нефти и газа, с обещанием минимального загрязнения окружающей среды. Примером такой эксплуатации невозобновимых ресурсов может послужить освоение Бакинских нефтяных месторождений, начатое в 60-х годах прошлого века. По оценкам азербайджанских ученых прибрежная акватория Каспийского моря от Сумгаита до взморья Куры уже к началу XXI века полностью потеряла свое рыбохозяйственное значение (Аладдин, Плотников, 2000). А ведь еще в первой половине XX века р. Кура занимала первое место по добыче севрюги (Державин, 1922). В настоящее время происходит освоение нефтяных месторождений и в Северном Каспии на

территориях прилегающих к Казахстану. В перспективе освоение газовых месторождений и строительство новых трубопроводов, в том числе и по дну Каспия (Бабаев, Зонн, 2005). По поводу их влияния на биоценоз Северного Каспия постоянно ведутся дискуссии в периодической печати Казахстана и различных сайтах Интернет. Некоторые ученые считают, что при такой эксплуатации ресурсов экосистемы, через пятьдесят лет в море не останется биоресурсов, а через сто лет закончится нефть (Аладдин, Плотников, 2000; Бабаев, Зонн, 2005).

Вторая концепция предлагает использовать Каспий для создания управляемого осетрового хозяйства, в основу которого положен тезис о высокой адаптационной пластичности этих древнейших видов рыб. Однако эти реликтовые рыбы не смогли приспособиться к кардинальному изменению речных экосистем и в настоящее время оказались на грани исчезновения. Еще в конце XX века в Каспийском море добывалось 90% мирового улова осетровых рыб. В настоящее время уловы снизились с максимальных уловов в конце 70-х годов составляющих 25 тыс. т до 0,59 т. в 2007 г. (Ходаревская и др., 2007). В связи с резким сокращением численности, с 1998 года все виды осетровых включены в перечень 1 и 2 «Конвенции о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения» от 3 марта 1973 года (СИТЕС), а также запрещен промышленный лов осетровых.

В настоящее время единственной незарегулированной в нижнем течении осталась река Урал, с нерестилищами, обеспечивающими воспроизводство всех биологических групп и полноценное сохранение генофонда осетровых. В конце прошлого столетия были проведены иммунохимические исследования показавшие, на примере севрюги и русского осетра, что в р. Урал заходит около 30% рыбы волжского происхождения, а в Волгу - около 20% уральского (Лукьяненко, Переварюха, 1973; Лукьяненко и др. 1988). Эти цифры варьируют в зависимости от климатических и гидрологических условий текущего года. Наши исследования генетической изменчивости уральского и волжского стада севрюги по 8 генетико-биохимическим маркерам также показали генетическую однородность северо-каспийского стада севрюги (Шишанова, 1989, 2003 и др.; Рябова и др., 2008). Из таблицы видно, что не подтверждается декларируемое наличие генетических различий между популяциями Волги и Урала.

Однако, изменение частот встречаемости аллелей и отклонение количества наблюдаемых гетерозигот от ожидаемого, свидетельствуют о негативных процессах в популяции волжской севрюги. В частности накоплении генетического груза в популяции вследствие масштабного искусственного воспроизводства и снижения эффективности естественного нереста (Алтухов, 1995; Рябова и др., 1995; и др.).

Таблица - Частоты аллелей и уровень гетерозиготности исследованных локусов в выборках производителей севрюги р. Урал и р. Волга

Локусы	Аллели гетерозиготность, выбор-ка	р. Урал, год выборки, частоты аллелей			р. Волга, год выборки, частоты аллелей		
		1983	1984	2010	1985	1996	2010
PGM-1	100	0.702	0.798	0.848	0.809	0.773	0.515
	125	0.298	0.202	0.152	0.191	0.227	0.485
	H _o	0.416	0.293	0.243	0.310	0.345	0.496
	H _e	0.418	0.322	0.258	0.309	351	0.567
	D	-0.006	-0.091	-0.057	0.005	-0.017	-0.124
	p	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05
	N	89	362	136	477	441	137
LDH-3*	100	0.795	0.835	0.793	0.825	0.811	0.945
	70	0.157	0.122	0.140	0.134	0.122	0.040
	112	0.048	0.043	0.066	0.041	0.067	0.015
	H _o	0.241	0.282	0.344	0.309	0.305	0.080
	H _e	0.256	0.286	0.347	0.300	0.322	0.105
	D	0.088	-0.014	-0.007	0.031	-0.052	-0.233
	p	>0.05	<0.001	<0.05	>0.05	>0.05	>0.05
N	83	521	131	485	488	137	
LDH-4*	100	0.855	0.841	0.816	0.845	0.820	0.920
	84	0.042	0.090	0.105	0.077	0.093	0.033
	122	0.103	0.069	0.079	0.078	0.087	0.047
	H _o	0.386	0.278	0.332	0.268	0.305	0.161
	H _e	0.445	0.280	0.317	0.275	0.312	0.151
	D	-0.152	-0.007	0.048	-0.025	-0.021	-0.065
	p	>0.05	>0.05	<0.05	>0.05	>0.05	>0.05
N	83	521	131	485	487	137	

Примечание. В таблицах: H_o - наблюдаемая гетерозиготность; H_e - ожидаемая гетерозиготность; D- относительное отклонение наблюдаемой гетерозиготности (дефицит гетерозигот); p – оценка теста χ^2 ; N – величина выборки

Поэтому в сложившихся условиях особое значение приобретает сохранение и повышение численности уральских шипа, севрюги, русского и персидского осетров, белуги, как основы генофонда каспийских осетровых.

Поскольку на популяции каспийских осетровых негативно воздействует целый ряд факторов, необходимо объединение всех стран – пользователей Каспийского моря, для решения его экологических проблем.

Основными из них, помимо указанных выше, являются:

Во-первых, рост загрязнения среды, в том числе нефтяного. Ухудшение качества воды, сказывающееся как на производителях, так и на потомстве привело к возникновению миопатии осетровых, болезни сердца у 16% обследованных производителей осетров, патологий печени - у 56%, желудка - у

52% производителей. Практически поголовное поражение молодежи одной и более (обычно 2-3 одновременно) из 23 выявленных патологий развития. Многие из этих уродств не совместимы с дальнейшим успешным развитием и размножением рыб (Ходаревская и др. 2000; <http://www.kaspnirh.ru/ecology>).

Во-вторых, активизация и рост масштабов браконьерского морского промысла рыбы (Бабаев, Зонн, 200; Вещев и др., 2007; Мажник и др., 2007; Ходаревская и др., 2007). После распада СССР у моря появилось сразу несколько стран-пользователей, которые сначала долго не могли договориться о методике расчета квот на вылов осетровых, а теперь о единой рыбопромысловой политике. Вопросы, раньше относительно успешно решавшиеся объединенными органами рыбоохраны бывш. СССР, наделенными необходимыми правами, в настоящее время не под силу отдельно взятой стране, полномочия которой кончаются при переходе браконьера в территориальные воды сопредельных государств (хотя Иран и Казахстан решают вопросы браконьерства достаточно жестко и успешно).

В-третьих, создание связи с другими морскими бассейнами через систему каналов, которое обусловило активное проникновение в экосистему Каспия чужеродных видов. В период гражданской войны, в 1920 году, с военными кораблями, перевезенными по железной дороге из Батуми в Баку, в Каспий проник двустворчатый моллюск *Mytilaster lineatus* и диатомовая водоросль *Rhizosolenia calcaravis*. В конце 30-х годов XX века были искусственно вселены полихета *Nereis diversicolor* и двустворчатый моллюск *Arba avata*. После открытия Волго-Донского судоходного канала в Каспий вселились еще более 10 видов. Моллюск *Mytilaster lineatus*, играющий незначительную роль как кормовой объект для рыб, став массовым видом, вытеснил ряд других форм зообентоса. Чужеродный вид *Acartia clausi* Giesbrecht к 1983 г. стал преобладать по количественным показателям развития среди веслоногих раков Средней и Северной частей Каспийского моря, а в 1986 г. стал доминирующим видом зоопланктона всего моря, постепенно вытесняя более ценные в пищевом отношении и излюбленные кормовые объекты рыб. Отмечено вселение медузы *Aurelia aurita*, планктонного рачка *Penilia avirostris* и других видов повлекшее за собой изменение структуры экологических ниш и пищевых цепей (Бутаев, 2002; <http://www.kaspnirh.ru/ecology>). Вселение новых видов всегда сопровождалось заметными изменениями в структурно-функциональной организации экосистемы моря, и всё же до поры до времени это не влекло за собой крупных катастрофических последствий. Но в настоящее время экосистема Каспия оказалась на пороге поистине катастрофических изменений, обусловленных вселением гребневика мнемипсиса *Mnemiopsis leidyi*. Это стеклянноподобное животное чрезвычайно плодовито. Разорванный гребневик быстро восстанавливает утраченные части тела и может увеличить численность

популяции на пять порядков всего лишь за месяц. Пищевая конкуренция анчоусовидной и большеглазой кильки с гребневиком оказались настолько высоки, что их вылов сократился в несколько раз, тем самым оправдав пессимистические предположения о последствиях акклиматизации гребневика (Аладдин, Плотников, 2000). Несмотря на стабильные уловы обыкновенной кильки, кормовая база хищных осетровых рыб значительно сократилась (Полянинова, 2007). А это значит, что необходимы объединенные усилия для разработки и реализации мер по предотвращению глобальной перестройки биоценоза моря.

В-четвертых, на наш взгляд, нарушение естественной структуры популяций осетровых несовершенным режимом промысла, за счет вылова наиболее сильной части популяции осетровых, особенно севрюги, входящей в реку в апреле-мае, и пропуска на нерестилища остатков ранних яровых и поздних яровых групп (Шишанова, 2007).

Совокупность перечисленных выше основных и ряда других факторов, свидетельствует о кризисе экосистемы Каспия, и, в частности, о третьем по счету (за прошедшие 100 лет) кризисном состоянии популяций осетровых рыб (Аладдин, Плотников, 2000; Ходаревская и др., 2007).

На наш взгляд, обычных усилий по сохранению естественных популяций осетровых рыб, которые помогли преодолеть первые два кризиса их численности, на современном этапе явно не достаточно. В настоящее время вмешательство человека в ход процессов саморегулирования экосистемы и популяций осетровых направлено на поддержание состояния, не отвечающего гомеостатическому. В таких обстоятельствах известны два основных пути сохранения видов. Первый, широко внедряемый, - создание и содержание в искусственных условиях промышленных и коллекционных маточных стад и криобанков спермы рыб. Его существенным недостатком является отбор в пользу рыб, наиболее приспособленных к искусственным условиям и, следовательно, обеднение генофонда.

Второй - создание в естественных условиях среды генетических резерватов, ихтиологических заказников, которые могли бы послужить опорными биохорологическими единицами сохранения биоразнообразия. Однако для проходных видов осетровых не создано ни одного биосферного заповедника или заказника в виду сложности их организации. Сохранение видового разнообразия и сохранение экосистем это два взаимосвязанных процесса. Поэтому мы считаем основным способом сохранения генетического разнообразия осетровых и основой восстановления их численности создание биосферного заповедника в Северном Каспии на р. Урал. На наш взгляд к этому необходимо привлечь все страны-пользователи Каспийского моря.

Превращение Каспийского моря в сырьевой придаток зарубежных стран и полная утрата его рыбохозяйственного значения, совпадают с интересами стран, создавших промышленные маточные стада осетровых и готовых поставлять осетровую продукцию на рынок России, Казахстана и других стран, а также стран, не желающих тратить свои невозобновимые ресурсы и использующие временные трудности стран СНГ для превращения их в свои сырьевые придатки. Между тем известно, что системы, противоречащие естественным принципам и законам экологии, неустойчивы. Попытки сохранить их являются все более дорогостоящими и сложными и в любом случае обречены на неудачу (Тихонов, 2002).

В данной ситуации приходится иметь в виду, что переход к устойчивому развитию - весьма сложный, долговременный и многофакторный процесс достижения равновесного взаимодействия между обществом и окружающей природной средой, гармонизации их отношений на основе соблюдения законов функционирования биосферы. Именно поэтому так необходимо активное международное взаимодействие в сфере обеспечения рациональной организации природопользования.

РОГОЗ (ТУРНА) – ЦЕННОЕ ПИЩЕВОЕ И ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТЕНИЕ

Эверскова Е.А., Никифоров А.И.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Московский государственный институт международных отношений (Университет) Министерства иностранных дел России,

hosanianig@gmail.com

CATTAIL (ТУРНА) IS A VALUABLE FOOD AND MEDICINAL PLANT

Everskova E.A., Nikiforov A.I.

Резюме. В статье обсуждается использование растений рода рогоз (Турна) в различных отраслях экономики; описаны пищевые и лекарственные свойства рогоза, а также его возможная роль как альтернативного источника обеспечения населения продовольствием; указаны ограничения возможности использования рогоза в зависимости от экологических условий произрастания; рассмотрена роль рогоза в формировании кормовой базы водоёмов комплексного назначения.

Ключевые слова: рогоз, гидрофиты, продовольственная безопасность, ликвидация голода, интегрированные агроэкосистемы, Цели Устойчивого Развития

Summary. The article discusses the use of plants of the genus Cattail (Typha) in various branches of the economy; describes the nutritional and medicinal properties of the cattail, as well as its possible role as an alternative source of food for the population to achieve the Sustainable Development Goals; the limitations of the possibility of using cattail depending on the ecological conditions of growth are indicated; the role of cattail in the formation of the forage base of integrated use waterreservoir is examined.

Key words: cattail, hydrophytes, food security, the elimination of hunger, integrated agro-ecosystems, the Sustainable Development Goals

Проблема обеспечения необходимым количеством продовольствия непрерывно возрастающее население Земли является сегодня одной из самых острых и трудноразрешимых глобальных проблем. Согласно данным ООН, не менее 815 миллионов человек регулярно недоедает, и каждый 3-й страдает от неполноценного питания.[13] По мнению большинства мировых экспертов в области продовольственной безопасности, исключение проблемы голода из числа глобальных проблем современности возможно лишь при активном

выявлении и эффективном использовании имеющегося у человечества опыта рационального природопользования, в комбинации с грамотным применением социальных, экономических и политических мер. [12]

Меры по ликвидации голода постоянно принимаются как на международном уровне, так и на уровне отдельных стран, при этом для большинства стран мира решение проблемы голода является приоритетной задачей. Наиболее авторитетными международными организациями, регулирующими данный вопрос, являются Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО) и Всемирная продовольственная программа (ВПП). Продовольственная тематика широко представлена в таких важнейших современных международных документах, как Всеобщая декларация о ликвидации голода и недоедания (1974 г.), Декларация Всемирного саммита по продовольственной безопасности (2009 г.), и является неотъемлемым компонентом «Повестки дня на 21 век» [14]

Одним из перспективных направлений на пути решения обозначенных выше проблем является использование пищевых растительных ресурсов, которые можно получить в ходе эксплуатации интегрированных агроэкосистем, создаваемых на водоёмах комплексного назначения. Интегрированной агроэкосистемой является искусственно созданная система, в которой в трофическую сеть с целью производства продуктов питания объединены водные и наземные компоненты биоценоза - растения, рыбы, моллюски, ракообразные и прочие компоненты. [11]

Интегрированные агроэкосистемы позволяют комплексно использовать водоём и прилегающую территорию для целей сельскохозяйственного производства, что позволяет минимизировать затраты на получение конечной агропродукции и более рационально использовать водные и земельные ресурсы при одновременном получении экологически чистой пищевой продукции. [9]

Одним из перспективнейших объектов использования в рамках рассматриваемого направления эксплуатации внутренних водоёмов является рогоз. К роду Рогоз (*Typha*) относятся крупные многолетние гидрофиты (прибрежно-водные или болотные растения) с толстым, длинным, ползучим, горизонтально расположенным и обильно ветвящимся корневищем. (См. рис.1 [3]) Листья у рогозов большей частью широко- или узколинейные, влагалищные, отходят от основания стебля и часто превышают его по длине. Растет рогоз по топким берегам рек, озер, прудов, стариц, каналов, водохранилищ, на болотах, в сырых заболоченных местах. Предпочитает водоёмы с мягкой водой, песчаный или слегка заиленный грунт, глубину воды 20-50 см, легко переносит частые и резкие колебания уровня воды, но не выносит длительного пересыхания грунта.

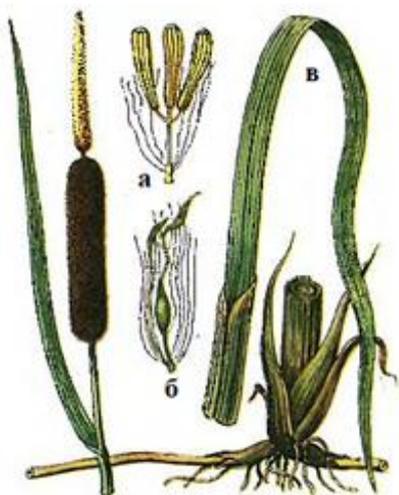


Рисунок 1. Рогоз широколистный (*Typhalatifolia*) – верхняя и нижние части; а- тычиночный цветок; б – пестичный цветок, в - лист

Цветки мелкие, тычиночные – голые, пестичные – с околоцветником из множества тонких и длинных волосков, собраны на верхушке стебля в два густых, большей частью цилиндрических соцветия. Верхнее соцветие – рыхлое и узкое, состоит из тычиночных цветков, нижнее – плотное и широкое, от светло до тёмно-коричневого цвета, состоит из пестичных цветков 3 типов (показано на рисунке 1 [3]). Цветёт рогоз в июне-июле, созревает осенью – в сентябре-октябре. Плод – орешек с летучкой из длинных волосков. [4], [15]

Род *Typha* (по данным [Королевских ботанических садов Кью](#)) включает 30 первичных и 7 гибридогенных [видов](#), которые встречаются практически на всех континентах в пределах субарктического, умеренного и тропического климатических поясов; на севере доходят до Полярного круга, а на юге – до южной оконечности Южной Америки, встречаются в Тасмании и Новой Зеландии, поднимаются в горы до высоты 2250 м над уровнем моря. [7, 18]

В России произрастает около 15 видов рогоза, в том числе рогоз широколистный (*Typhalatifolia*) (показан на рисунке 1), рогоз узколистный (*T. angustifolia*), рогоз Лаксмана (*T. laxmannii*) и рогоз южный (*T. australis*), растущие в Европейской части, на Кавказе, в Сибири и Средней Азии. В Америке обитает 3 вида рогоза, в Африке встречается 4 вида, в Западной Европе не менее 6 видов, в Австралии, Тасмании и Новой Зеландии 1 вид. [4, 7]

С точки зрения пригодности рогоза в качестве пищевого объекта, особый интерес представляет его корневище. В сыром виде оно содержит 66,5 % воды, 2 % белка, 15,4 % крахмала, 7,3 % клетчатки, 0,29 % жиров. В сухом состоянии процентное содержание крахмала возрастает до 46 %, клетчатки до 21,7 %. Листья и молодые побеги также представляют интерес, так как весьма богаты протеином (около 16 %) и кальцием. [7]

Рогоз издревле широко используется в качестве пищевого продукта. Корневища рогоза употребляют в сыром, печеном, жареном виде, а также в

качестве суррогата кофе; они считаются диетическим продуктом для больных сахарным диабетом. Также из корневищ рогоза (предварительно высушенных) получают муку, которую используют в качестве добавки к ржаной или пшеничной (в количестве не более 25 %) при выпекании хлеба. Молодые побеги рогоза в свежем, маринованном, солёном виде используются для салатов, а также могут добавляться в супы. В вареном виде они могут заменить спаржу, жареными применяются как приправа к мясным и рыбным блюдам. Семена рогоза используются в кондитерском деле. [7]

При употреблении рогоза в пищу важно соблюдать сроки и методику заготовки его частей в качестве сырья. Так, цветоносные побеги рогоза срезают в мае, цветки и листья - в июне. Зрелые початки собирают до наступления первых морозов. Листья заготавливают в период цветения: измельчают, сушат в хорошо проветриваемом помещении. Корневища выкапывают ранней весной (до начала активной вегетации) или в конце осени (после завершения вегетации), очищают от земли и сушат до воздушно-сухого состояния (в печах или специальных сушилках). Высушенное сырьё хранят в стеклянных банках или картонных коробках в сухом, прохладном месте, не более 2 лет. [6, 8]

Следует отметить, что рогоз, произрастающий в загрязнённых водоёмах, употреблять в пищу нельзя, так как он активно поглощает и накапливает различные вредные соединения. Также противопоказанием к употреблению рогоза, является индивидуальная непереносимость веществ, входящих в его состав, детский возраст, период беременности или кормления грудью. [6]

Помимо пищевого использования, рогоз широко применяется в области здравоохранения. В народной медицине отвар корневищ и настой листьев рогоза применяют при лечении кровавого поноса и нарывов в ротовой полости, колитов и дизентерии. Водный настой корневищ используют при катарах желудка и кишечника, поносах, дизентерии, лихорадке и истощении.

Надземные части применяют при дизентерии, стоматите, пародонтозе. Отвар листьев рекомендуют при сахарном диабете, так как он обеспечивает снижение содержания сахара в крови. Измельченные листья или пух соцветий прикладывают к свежим порезам, ранам, ссадинам как ранозаживляющее, кровоостанавливающее и антисептическое средство. Также их используют при уретрите и цистите, а также для лечения гинекологических заболеваний. Мазь на основе пуха початков используют для лечения обморожений и ожогов с последующими нагноениями. Отвар початков используют в комплексной терапии бронхиальной астмы. Волоски соцветий содержат лигнин, применяемый в качестве энтеросорбента в медицине. [2, 6, 8, 10]

Лечебные свойства рогоза широко известны не только в российской народной медицине, но и в зарубежной. В Китае пыльцу рогоза считают антисклеротическим, мочегонным и ранозаживляющим средством. В состав

пыльцы входят флавоноиды (кверцетин, кемпферол, изорамнетин, нарингенин, изорамнетин-3-*O*-неогесперидозид), обладающие противовоспалительными, антиаллергическими свойствами, предотвращающие развитие атеросклероза; аминокислоты; сахара (арабиноза, D-галактоза, рамноза, ксилоза), нормализующие микрофлору, перистальтику кишечника и выводящие токсичные вещества из организма; макроэлементы (кальций; магний, фосфор, натрий, калий, сера) и микроэлементы (хром, железо, йод; молибден, медь, кремний, селен, цинк). Антисклеротическое действие суммы флавоноидов из пыльцы рогоза подтверждено различными экспериментами. [18]

Полезные свойства рогоза не ограничиваются применением его в качестве пищевого продукта и в медицинских целях. Растение издавна используется для производства грубых тканей (мешковины, дорожек, занавесок), в качестве топлива, при изготовлении спасательных курток и жилетов, получении целлюлозы и выработке бумаги. Поскольку листья и стебли рогоза ежегодно отмирают, данное сырьё является естественно и постоянно возобновляемым. [1, 7]

Кроме всего вышеупомянутого, рогоз имеет немалое значение в качестве средообразующего и кормового растения. Благодаря быстрому росту и относительно длительному периоду вегетации, данное растение эффективно снижает степень эвтрофирования водоемов путем поглощения биогенных элементов в больших количествах. [4, 6] Важной функцией рогоза является его способность предохранять береговую линию водоёма от размывания и эрозионной деструкции.

В природе рогоз активно потребляется в качестве корма различными видами животных (ондатра, нутрия, бобр, бурый медведь, кабан, лось и др.), поэтому его часто используют для обогащения кормовой базы в охотничьих хозяйствах. [7] Подводная часть зарослей рогоза всегда служит убежищем для мальков рыб и местом обитания большого количества различных беспозвоночных (моллюски, ракообразные, насекомые и др.), являясь необходимым компонентом биоценоза водоёма. Надводная же часть часто используется разнообразными видами птиц в качестве убежища в период гнездования и выведения птенцов.

Заключение

Всё вышесказанное недвусмысленно свидетельствует, что рогоз – уникальное растение, обладающее высоким потенциалом в отношении обеспечения пищевых потребностей населения Земли в 21 веке. Рациональное использование природных запасов, а также масштабное культивирование рогоза может стать одним из методов решения проблемы голода в ряде регионов мира (например, в Африке, где произрастает 4 вида рогоза). Недаром 27 января 2018 года, выступая на Саммите Африканского союза, Генеральный директор

ФАО Жозе Грациану да Силва отметил необходимость удвоить усилия по борьбе с голодом, в том числе за счёт расширения практики культивирования дикорастущих пищевых растений. [13]

Безусловно, в отношении рогоза и других съедобных гидрофитов, приоритетным направлением развития региональных программ их целенаправленного использования и культивирования следует однозначно признать расширение применения интегрированных агроэкосистем.

Создание таких систем обеспечивает достижение как минимум девяти из семнадцати декларируемых ООН Целей устойчивого развития, в частности, таких как: ликвидация голода, хорошее здоровье и благополучие, недорогостоящая и чистая энергия, достойная работа и экономический рост, индустриализации, инновации и инфраструктура, ответственное потребление и производство, сохранение морских экосистем, сохранение экосистем суши, партнерство в интересах устойчивого развития. [19]

Вобрав в себя многовековой практический опыт многих народов и поколений, интегрированные системы в аквакультуре активно продолжают развиваться и совершенствоваться. Культивирование же съедобных гидрофитов представляет собой наиболее перспективный вариант взаимодействия водного хозяйства и аграрного сектора, не только согласующийся с международными принципами зеленой экономики, но и реализующий принципы ресурсосбережения, обеспечивая стабильный рост производства продуктов питания и формируя условия для устойчивого развития всего мирового сообщества.

Список литературы

12. Архив природы России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://xn--80ahlydgb.xn--p1ai/grasses/strelolist.php>
13. Бернардино де Саагун, Куприенко С.А. Общая история о делах Новой Испании. Книги X-XI: Познания ацтеков в медицине и ботанике / Ред. и пер. С. А. Куприенко. — К.: ВидавецьКупрієнко С.А., 2013. — 218 с. — (Месоамерика. Источники. История. Человек).— ISBN 978-617-7085-07-1.
14. Библиотека здоровья «Облепиха – кладовая Солнца» лекарственные растения, лечение травами [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://oblepiha.com/tematicheskaya_statya/326-rogoz-shirokolistnyj.html
15. Гиляров М.С. - Гл. ред.; Биологический энциклопедический словарь / Редкол.: А.А.Баев, Г.Г. Винберг, Г.А. Заварзин и др. – 2-е изд., исправл. – М.: Сов. Энциклопедия, 1989. – 864 с., 30 л. ил. ISBN 5-85270-002-9.
16. Григорьев В.С. (гл. ред.) Чувашская энциклопедия в 4 томах. Том 3: М-Се/ [Редкол.: В. С. Григорьев (гл. ред.) и др.]. – 2009. – 683, [2] с.: ил., портр. – Библиогр.: С. 672-678. – 5000 экз. – ISBN 978-5-7670-1719-5 (в пер.).

17. Губанов, И. А. и др. Иллюстрированный определитель растений Средней России - Т.2. Покрытосеменные // М.: Т-во научных изданий КМК, 2003 – 665 с.
18. Капитонова О.А., Платунова Г.Р., Капитонов В.И., Рогозы Вятско-Камского края, Монография. Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2012 – 190 с. ISBN 978-5-4312-0104-2
19. Келлер В. А (под ред.); Дикие съедобные растения / АН СССР; Моск. ботан. сад и Ин-т истории матер. культуры им. Н. Я. Марра. — М.: б. и., 1941. — С. 3. — 40 с.
20. Киреева И.Ю. Использование ресурсосберегающих технологий в рыбохозяйственных водоёмах // Известия Самарского научного центра Российской академии наук scholar. 2009.– Т.11, № 1-2 . С.73-76
21. Кнунянц И. Л. Том 4. Флавоноиды // и др. Химическая энциклопедия в 5 томах. — М.: Советская энциклопедия, 1990
22. Никифоров А.И. Экологические основы рационального использования водоёмов комплексного назначения в агропромышленном производстве. - Труды ВНИРО, т.161, 2016, – С. 162-168.
23. Никифоров А.И., Круглова Д.К., Савцова Я.С. Интегрированные системы в мировой аквакультуре // Рыбоводство и рыбное хозяйство - № 8, 2017 – С. 65-72
24. ООН [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.un.org/ru/index.html>
25. Повестка дня на 21 век (Рио-де Жанейро, Саммит Земли, 1992 г.) - [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/agenda21_intro.shtml
26. Прохоров А.М. - Гл. ред. Большая Советская Энциклопедия (в 30 томах). 3-е изд. М., «Советская Энциклопедия», 1970. Т.3. Бари – Браслет. 1970. 640 с. С илл., 26 л. илл., 7 л. карт, 1 карта-вкладка.
27. ФАО [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fao.org/home/en/>
28. Шретер А.И., Валентинов Б.Г., Наумова Э.М.; Справочник "Природное сырье китайской медицины" (в 3-х томах), том I, Москва, 2004
29. RoyalBotanicGardensKew [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://wcsp.science.kew.org/qsearch.do>
30. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.un.org/sustainable-development-goals/

УДК 639.3

**БАКТЕРИАЛЬНЫЕ БОЛЕЗНИ РЫБ В АКВАКУЛЬТУРЕ, ИХ
ДИАГНОСТИКА И ПРОФИЛАКТИКА**

Юхименко Л.Н., Дружинина А.А., Токарева С.Б., Кукин М.С.

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
"Всероссийский научно-исследовательский институт пресноводного рыбного
хозяйства", yln1937@mail.ru*

**BACTERIAL FISH DISEASES IN ACVACULTURE, THEIR DIAGNOSTICS
AND PROPHYLAXIS**

Yukhimenko L.N., Druzhinina A.A., Tokareva S.B., Kukin M.S.

***Резюме.** Представлены материалы по бактериальным болезням рыб в аквакультуре, методам их диагностики и профилактики.*

***Ключевые слова:** рыба, бактерии, болезни, диагностика, профилактика*

***Summary.** Materials on bacterial fish diseases in aquaculture, methods of their diagnostics and prophylaxis have been offered.*

***Key words:** Fish, bacteria, diseases, diagnostics, prophylaxis.*

Винфекционной патологии рыб в аквакультуре одними из ведущих мест занимают бактериальные болезни. При этом их возбудителями могут быть представители самых различных групп. Это хорошо ранее известные возбудители вибриоза, фурункулёза, псевдомоноза, аэромоназа, хотя по поводу последнего длительное время шли дебаты - можно ли его считать возбудителем заболевания, или это представитель секундарной инфекции. Но после того, как были выявлены аэромонады - облигатные патогены, отнесённые к первой группе аэромонад, споры были прекращены [1,2].

При продолжении ихтиопатологических исследований выявлялись новые этиологические агенты - возбудители йерсиниоза, миксобактериозов, эдвардсиеллёзов и других представителей семейства *Enterobacteriaceae*. На появление и развитие заболевания оказывали влияние самые различные факторы, которые непосредственно воздействовали на рыбу. Прежде всего всё зависело от иммуно-физиологического статуса рыбы. Чем выше была её резистентность, тем ниже была чувствительность к возбудителю. На страже её здоровья стояли иммунные защитники.

Однако, много было и противников. Это всевозможные стрессы, отрицательно влияющие на рыбу (хендлинг, плотности посадки, технологические нарушения, агрессивность среды обитания, вызванная её

загрязнением, некачественный корм и многое другое), снижающие уровень резистентности рыбы.

Всё это приводит к тому, что возбудителями патологических процессов становятся микроорганизмы, которые раньше не привлекали внимания ихтиопатологов. Уже установлено, что при проведении расследования причин возникновения вспышек в рыбоводных хозяйствах различного типа в посевах из паренхиматозных органов рыб высеваются ассоциации микроорганизмов (иногда до 8 - 10 представителей).[3,4].

При этом каждый, отдельно взятый микроб, может не обладать вирулентностью, но в ассоциации они проявляют агрессивность. В таком случае приходится диагностировать бактериальную геморрагическую септицемию - полиэтиологическое заболевание.

Патологический процесс, вызванный бактериями, имеет два способа возникновения - экзогенный и эндогенный. Первый обусловлен проникновением возбудителей извне (через жаберный аппарат или через повреждения кожного покрова (пиявками, эктопаразитами), при сильном прессинге микрофлоры воды и снижении резистентности рыбы. Второй возникает в результате проникновения микроорганизмов через слизистую кишечника, ослабленную воспалительным процессом, при ухудшении условий окружающей среды, особенно при резком повышении температуры воды в летнее время.

Членами микробных ассоциаций при бактериальной геморрагической септицемии могут быть самые разные представители. Чаще всего это бывают аэромонады, неферментирующие щелочеобразователи (НФЩ) - моракселлы и ацинетобактеры, бактерии группы кишечной палочки (БГКП), любые другие представители энтеробактерий, флавобактерии, кокки, в холодное время года - псевдомонады.

Правда, нами был зарегистрирован случай летнего псевдомоноза в одном из рыбхозов Ростовской области, возникший в результате бесконтрольной многодневной антибиотикотерапии. Самые неблагоприятные сочетания микробиоценоза, когда вирулентные аэромонады в комплексе с протеем, другими энтеробактериями, капсулообразующими бактериями. И что самое неприятное - таких "спутников" с каждым годом становится всё больше.

В лаборатории ихтиопатологии ВНИИПРХ изучение бактериальных болезней рыб проводится с 1980 года. В первом десятилетии доминирующими контаминантами рыб были *Moraxellasp.*, БГКП, капсулообразующие бактерии; во втором десятилетии - *Moraxella sp.*, БГКП, *Proteussp.*, *Citrobactersp.*, *Pseudomonassp.* (*Pseudomonasfluorescensvar. capsulata*); в третьем - на первое место вышли БГКП, *Moraxella sp.*, *Myxobactersp.*, *Acinetobactercalcoaceticus* и *Ac.baumannii* [4,5]. Кроме этих доминирующих групп, из паренхиматозных органов рыб выделялись бациллы, флавобактерии, плесневые и дрожжевые

грибы, стафилококки, миксобактерии. В последнее время начали часто выделяться энтерококки. Прежде всего, это связано с усилением загрязнения водоёмов, в которых обитает рыба, поскольку микробиоценоз рыбы в значительной степени является отражением микробиоценоза воды. Эта проблема имеет важное значение.

Во-первых, даже, если у рыбы не развиваются клинические признаки, портящие её товарный вид, то на борьбу с контаминантами рыба вынуждена затрачивать значительные энергетические ресурсы, с связи с чем замедляется её темп роста, что наносит экономический ущерб.

Во-вторых, значительно снижается роль такой рыбной продукции в качестве объекта питания. В-третьих, многие из контаминантов, такие, как вирулентные аэромонады, моракселлы, ацинетобактеры, энтерококки, энтеробактерии могут вызывать заболевания не только у рыбы, но и у человека.

Отсюда становится очевидной важность роли ихтиопатологических исследований и своевременной постановки диагноза, а для обеспечения безопасности проведения ихтиопатологических исследований соблюдения техники безопасности.

Точность постановки диагноза во многом зависит от правильности отбора проб для проведения исследований. Ни в коем случае нельзя проводить отбор материала в пробирки с мясо-пептонным бульоном и скошенным агаром. За время транспортировки в лабораторию, в бульоне, учитывая многочисленность микроорганизмов, в процессе антагонистических взаимоотношений истинная картина микробиоценоза будет искажена. А при использовании "косячка" мы теряем сутки или даже больше, но также не получаем истинной картины.

Поэтому посев изучаемого материала следует проводить непосредственно в хозяйстве на чашки Петри со специальными средами, которые выбирают в зависимости от цели исследования.

В настоящее время при наличии пластиковых чашек Петри стало значительно легче это выполнять.

При выезде в хозяйство, где нет предварительной ясности картины, набор сред должен быть оптимальным: МПА или эритритагар - определение общего микробного числа (ОМЧ), Эндо - определение энтеробактерий, аэромонад, ацинетобактеров, моракселл и псевдомонад, Сабуро - определение грибковой флоры и миксобактерий, энтерококкагар - определение энтерококков. Затем следует пересев на первично-дифференцирующую среду Клиглера, постановка теста на цитохромоксидазу и идентификация отобранных культур в соответствии с полученными результатами, используя при необходимости лабораторные справочники или Определитель бактерий Берджи [8].

При определении чувствительности к антибактериальным препаратам исследуют максимальное число отобранных культур и выбирают тот препарат, к

которому чувствительно большинство культур. После проведения курса лечения для повышения иммуно-физиологического статуса рыбы обязательно следует провести курс пробиотикотерапии в течение 10 дней [6,7].

Но всегда следует помнить, что болезнь проще предупредить, чем лечить, поэтому нужно стараться избегать, не допускать ситуаций, стрессирующих рыбу, соблюдать технологические правила, не нарушать санитарно-гигиенический режим и кормить рыбу качественными кормами.

Список литературы

1. Юхименко Л.Н., Койдан Г.С. Современное состояние проблемы аэромоноза рыб// Информ. пакет. Аквакультура. Болезни рыб/ ВНИИ и проект.- констр.ин-т экон., инф. и АСУ рыбн. х-ва.- 1997.- №2.- С.1-9.
2. Юхименко Л.Н. Проблемы аэромоноза рыб: итоги исследования/ Сб. науч.трудов "Болезни рыб".Вып 79 /ВНИИПРХ.- М., 2004. - С.206 - 215.
3. Юхименко Л.Н., Бычкова Л.И., Гаврилин К.В. Этиологическая структура возбудителей бактериальной геморрагической септицемии рыб // Вестн. АГТУ, 2005.- №4 (27).- С.25-26.
4. Юхименко Л.Н., Бычкова Л.И. Этиологическая структура возбудителей бактериальной геморрагической септицемии рыб// Расшир.мат-лы Междунар. н.- п. конф., Борок, 17 - 20 июля 2007 г.М.- 2007.- С.95 - 98.
5. Юхименко Л.Н., Бычкова Л.И. Бактериальная геморрагическая септицемия рыб// Тр. научной конф. "Водные биоресурсы, аквакультура и экология водоёмов" 25-26 сент. 2013 г./Калининград, ФГБОУ ВПО "Калининградский гос.техн. унив-т" 2013.- С.301 - 305.
6. Юхименко Л.Н., Койдан Г.С., Головин П.П. и др. Протективное действие субалина против болезней культивируемых рыб// Мат-лы докладов н.- п. конференции "Проблемы и перспективы развития аквакультуры в России", сент., 24 - 27 2001г. Адлер, Россия./ Краснодар.- Изд-во "Здравствуйте".-2001.- С.- 282 - 283.
7. Юхименко Л.Н., Зюкин А.Н., Реперьяш М.Н. и др. Профилактика как основа противоэпизоотических мероприятий в современной аквакультуре// Сб.научн.тр. "Актуальн. вопросы пресноводной культуры".- 2011, №86. - С.134 - 138.
8. Берджи.Определитель бактерий.- М.: Мир, 1997.- 799 с.

**ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИ ЗНАЧИМЫЕ БАКТЕРИИ В
МИКРОБИОЦЕНОЗЕ ВОДЫ И РЫБЫ ОТКРЫТЫХ ВОДОЁМОВ
БЕЛГОРОДСКОЙ, БРЯНСКОЙ, ЛИПЕЦКОЙ И ТАМБОВСКОЙ
ОБЛАСТЕЙ**

**Юхименко Л.Н., Кукин М.С., Токарева С.Б., Дружинина А.А.,
Паршуков А.Н.**

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
"Всероссийский научно-исследовательский институт пресноводного рыбного
хозяйства", yln1937@mail.ru*

**EPIDEMIOLOGICALLY IMPORTANT BACTERIA IN WATER AND FISH
MICROBIOCENOSIS OF OPEN WATER BODIE IN THEBELGOROD,
BRYANSK, LIPETSK AND TAMBOV AREA**

Yukhimenko L.N., Kukin M.S., Tokareva S.B., Druzhinina A.A., Parshukov A.N.

***Резюме.** Приведены результаты изучения микробиоценоза проб воды и паренхиматозных органов рыб из естественных водоёмов Белгородской, Брянской, Липецкой и Тамбовской областей. Особое внимание обращали на микроорганизмы, имеющие не только эпизоотическое, но и эпидемиологическое значение: вирулентные аэромонады, энтеробактерии, энтерококки, ацинетобактеры и моракселлы.*

***Ключевые слова:** открытые водоёмы, рыбопатогенные бактерии, эпидемиологически значимые бактерии*

***Summary.** Results of studying microbiocenosis of sampled water and parenchymatous organs of fishes from natural water bodies in the Belgorod, Bryansk, Lipetsk and Tambov have been given. The special attention was paid to microorganisms being not only of epizootological but of epidemiological importanse: virulent aeromonads, enterobacteria, enterocjccus, acinetobacter and moraxelles.*

***Key words:** open water bodies, fish-pathogenic bacteria, epidemiologically important bacteria*

Микроорганизмы являются эффективными и надёжными индикаторами состояния водной среды и населяющих её гидробионтов [1,2]. Каждый водоём в естественном состоянии заселён микроорганизмами, занимающими различные экологические ниши. Загрязнение водоёма оказывает непосредственное влияние на аборигенную водную микрофлору и микробиоценоз рыб, изменяя их количественное и качественное соотношение. В этих условиях бактериальные показатели приобретают неопределимое индикаторное значение, позволяя выявить различные источники и виды антропогенного воздействия [4,5].

С целью изучения видового состава рыбопатогенных и эпидемиологически значимых микроорганизмов в естественных водоёмах рекреационного назначения работниками лаборатории ихтиопатологии ФГБНУ "ВНИИПРХ" с 2012 года по 2017 год осуществлялся мониторинг микробиоценоза воды и рыбы в Белгородской, Брянской, Липецкой и Тамбовской областях. В Белгородской области пробы отбирали в Старооскольском и Белгородском водохранилищах, в Брянской - из озера Бытошь и реки Десна, в Липецкой - из Матырского водохранилища и рек Воронеж и Дон, в Тамбовской - из Челнавского и Шушпанского водохранилищ и рек Цна и Ворона. Всего было исследовано 408 проб воды и 478 проб паренхиматозных органов от 239 рыб (табл. 1), выделено и изучено 1514 культур из воды и 538 - от рыбы. В первую очередь обращали внимание на вирулентные аэромонады, *Acinetobacter calcoaceticus* и *Ac. baumannii*, *Moraxella* sp., *Citrobacter* sp., *Enterococcus* sp., которые представляют опасность не только для рыбы, но и для человека. В комплексе эти возбудители могут вызвать у рыбы бактериальную геморрагическую септицемию (БГС). Что же касается человека, то **вирулентные аэромонады** могут вызывать расстройства желудочно-кишечного тракта различной тяжести, особенно в летнее время, раневые инфекции, септицемию, инфекции глаз, нижних дыхательных путей, мочевого тракта, остеомиелит, септический артрит, отит, эндокардит, менингит. **Ацинетобактерии** являются возбудителями оппортунистических инфекций, таких как пневмония, инфекция мочевого тракта, раневых инфекций, септицемии, желудочно-кишечных расстройств. **Моракселлы** могут вызывать отит, синусит, бронхолегочные инфекции, конъюнктивит, реже - бактериемию, перикардит, эндокардит и менингит. **Энтерококки** вызывают инфекции мочевого тракта, раневые инфекции, бактериемию, эндокардит и менингит. **Цитробактер** вызывает инфекции мочевого и желудочно-кишечного тракта, раневые инфекции, пневмонию, бактериемию, менингит. **Энтеробактер** вызывает инфекции мочевыводящих путей, пневмонию, нагноение после-операционных ран, бактериемию, эндокардит, менингит [3]. Все эти представители выделяются из почвы, воды и рыбы, поэтому при работе на водоёмах и с рыбой всегда следует очень строго соблюдать технику безопасности, чтобы не подвергнуть себя опасности заражения.

Следует отметить, что выбранные культуры в разных областях выделялись с различной частотой (табл. 2-5). Высоковирулентные аэромонады начинали появляться в конце весеннего периода, преобладали летом и ранней осенью. *Enterobacter* sp. был выделен только в Белгородской области в 2015 и 2016 гг. К сожалению, рыбу не всегда удавалось отловить одновременно с отбором проб воды, поэтому в основном анализировали микробиоценоз воды. Энтерококк выделялся во всех посевах проб воды, в Липецкой области в 2013 году

микробиоценоз рыбы был представлен энтерококком и цитробактером. Наибольшей пестротой рыбопатогенной и эпидемиологически значимой микрофлоры отличается Белгородская область. Там же в каждой пробе выявлены высоковирулентные аэромонады. Это же можно отметить и в Тамбовской области, в которой аэромонады с высокой зоной деполимеризации ДНК выделялись и от рыбы. По частоте выявления вирулентных аэромонад наиболее благополучная ситуация отмечается в Липецкой области, но там чаще выделяется цитробактер не только из воды, но и из рыбы. Особенно микробиоценоз ухудшился в 2017 году. Этот год показал значительное ухудшение во всех областях, что во многом объясняется фенологическим фактором. Положительным моментом является то, что ни в одном водоёме не были выявлены представители тифо-паратифозной группы и шигеллы, которые могли резко ухудшить эпидемиологическую ситуацию.

При анализе данных эколого-микробиологического мониторинга установлено, что в основном качественный состав микробиоценоза воды Липецкой, Брянской, Тамбовской и Белгородской областей представлена аэромонадами, бактериями группы кишечной палочки, ацинетобактерами, моракселлами, цитробактером. Количественные показатели ОМЧ варьируют в широких пределах: от 120 КОЕ/мл до сливного роста. Высокое ОМЧ указывает на органическое загрязнение; присутствие энтеробактерий, особенно БГКП с бронзовым блеском - показатели загрязнения фекалиями и хозяйственно-бытовыми сточными водами. Появление и соотношение индикаторных бактерий в микробиоценозе воды и рыбы выявляет уровень бактериального загрязнения водоёмов и определяет этиологически значимые бактерии, способные к инфицированию рыб и людей. Поэтому актуальным и крайне необходимым остаётся проведение комплексных эколого-микробиологических исследований пресноводных водоёмов рыбохозяйственного и рекреационного назначения.

Таблица 1 - Количество отобранных проб воды и рыбы

Год	Белгородская обл.		Брянская обл.		Липецкая обл.		Тамбовская обл.	
	Вода	Рыба	Вода	Рыба	Вода	Рыба	Вода	Рыба
2012	4		4		27		5	
2013	52	4			18	12	18	16
2014	4		5		5		5	
2015	26		22		31		17	
2016	26	26	22	16	17	33	27	26
2017	19	28	18	18	18	30	18	30
Всего	131	58	71	34	116	75	90	72

Таблица 2 - Выделение эпидемиологически значимых бактерий из воды и рыбы в Белгородской области (% к выделенным культурам)

Год	Всего	Вир.аэр.	Ac.calc.	Ac.baum.	Moraxel.	Citrobact	Enterococ	Enterobac
2012 в	97	16.5	14.4	3.1	13.4	1.0	12.4	-
	р	19	42.1	5.3	5.3	21.1	10.5	12.1
2013 в	158	8.3	8.2	5.1	12.0	1.3	10.8	-
	р	2	-	-	-	50.0	-	-
2014 в	55	47.3	3.6	3.6	7.3	21.8	9.1	-
	р	-	-	-	-	-	-	-
2015 в	59	22.0	5.1	-	3.4	-	5.1	1.7
	р	-	-	-	-	-	-	-
2016 в	90	17.8	2.2	2.2	14.4	1.1	11.1	3.3
	р	41	4.9	-	-	-	-	-
2017 в	110	19.1	10.9	7.3	19.1	-	3.6	-
	р	77	3.9	27.3	6.5	27.3	-	9.1

Примечание: в - вода, р - рыба

Таблица 3 - Выделение эпидемиологически значимых бактерий из воды и рыбы в Брянской области (% к выделенным культурам)

Год	Всего	Вир.аэром	Ac.calcoac	Ac.baum.	Moraxella	Citrobacter	Enterococ.
2012 в	26	38.5	3.8	3.8	19.5	7.7	34.6
	р	8	-	-	12.5	12.5	-
2015 в	64	7.8	14.1	3.1	29.7	4.7	17.2
	р	-	-	-	-	-	-
2016 в	111	18.0	3.6	2.7	4.5	3.6	11.7
	р	28	25.0	3.6	7.1	-	11.7
2017 в	80	25.0	7.5	2.7	4.5	3.6	11.7
	р	52	7.7	25.0	7.7	5.6	-

Таблица 4 - Выделение эпидемиологически значимых бактерий из воды и рыбы в Липецкой области (% к выделенным культурам)

Год	Всего	Вир.аэром	Ac.calcoac	Ac.baum.	Moraxella	Citrobacter	Enterococ.
2012 в	48	-	-	8.3	14.6	2.1	4.2
	р	-	-	-	-	-	-
2013 в	80	6.3	1.3	7.5	7.5	2.5	10.0
	р	10	-	-	-	20.0	90.0
2014 в	51	-	15.7	-	27.5	-	13.7
	р	-	-	-	-	-	-

р							
2015	86	10.5	1.2	3.5	12.8	1.2	1.2
в	9	-	-	-	-	-	14.5
р							
2017	56	26.8	33.9	-	26.8	3.6	3.6
в	116	4.3	18.9	1.7	13.8	1.7	2.6
р							

Таблица 5 - Выделение эпидемиологически значимых бактерий из воды и рыбы в Тамбовской области (% к выделенным культурам)

Год	Всего	Вир.аэром	Ac.calcoac	Ac.baum.	Moraxella	Citrobacter	Enterococ.
2012	33	45.5	-	3.0	33.3	-	6.1
в	-	-	-	-	-	-	-
р							
2013	49	6.1	-	-	8.2	-	10.2
в	19	-	5.3	-	5.3	5.3	-
р							
2014	36	55.6	33.3	-	38.8	-	11.1
в	19	-	-	5.3	5.3	-	15.8
р							
2015	31	29.0	3.2	-	-	-	6.5
в	6	33.3	-	-	-	-	-
р							
2016	94	25.5	3.2	3.2	8.5	-	4.3
в	67	10.4	22.4	-	-	-	-
р							
2017	45	15.6	4.4	6.7	22.2	-	6.7
в	65	10.8	21.5	4.6	18.5	-	1.5
р							

Список литературы

1. Бычкова Л.И., Юхименко Л.Н., Можарова А.И. Микробиоценоз как индикатор экологического состояния водной среды и рыбы// Тезисы докл. научно-практ. конф. "Проблемы охраны здоровья рыб в аквакультуре". М., 2000.- С. 42-43.
2. Вовк Н.И., Руденко А.В. Микрофлора рыб как индикатор их физиологического состояния и экологии водной среды //Тезисы докл. науч. конф. - Киев, 1994. - С.179 - 180.
3. Йоргенсен Дж.Х., Пфаллер М.А. Микробиологический справочник для клиницистов// Пер. с англ.- М.: Мир, 2006. - 243 с.
4. Попович Г.Г., Бондаренко В.И. Инфицированность человека энтеробактериями и энтеровирусами при купании в зависимости от уровня загрязнения воды //ЖМЭИ. - 1989. - №3. - С.45-47.
5. Столбунов А.К. Микробиологическая характеристика качества воды водохранилища. - В кн.: Самоочищение и биоиндикация загрязн. вод. М., 1980. - С. 143-148.

УДК 613.9

**ВКЛАД ТЕХНОГЕННЫХ ФАКТОРОВ В ФОРМИРОВАНИЕ ЗДОРОВЬЯ
ГОРОДСКОГО НАСЕЛЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ОРЕНБУРГСКОЙ И
САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТЕЙ)**

Яковлева Т.П., Лебедева М.В., Власова Д.

*Федеральное государственное образовательное учреждение высшего
образования «Российский государственный социальный университет»,
info@rgsu.net*

**CONTRIBUTION OF TECHNOGENIC FACTORS IN FORMING HEALTH
OF URBAN POPULATION (ON THE EXAMPLE OF ORENBURG AND
SARATOV REGIONS)**

Yakovleva T.P., Lebedeva M.V., Vlasova D.

***Резюме.** В статье проводится сравнительный анализ показателей смертности населения, проживающего в городах субъектов Приволжского федерального округа (ПФО) России с различной техногенной нагрузкой. Для оценки вклада техногенных факторов в формирование здоровья населения применён метод стандартизации с расчётом гипотетического коэффициента смертности. Показано, что при сходных социально-экономических, климатических условиях, в городах регионов проживания, техногенные загрязнения вносят существенный вклад в формирование показателей здоровья населения.*

***Ключевые слова:** техногенные загрязнения, социально-экономические характеристики региона, возрастные группы, смертность городского населения, вклад техногенного фактора*

***Summary.** The article presents a comparative analysis of mortality rates of the population living in the cities of subjects of PFD of Russia with different technogenic load. To evaluate the contribution of anthropogenic factors in formation of health of the population applied the method of standardization calculation of hypothetical mortality rate. It is shown that under similar socio-economic, climatic conditions, in the cities of regions of residence, man-made pollution make a significant contribution to the formation of health indicators.*

***Key words:** man-made pollution, socio-economic characteristics of the region, age groups, mortality of the urban population, the contribution of man-made factors*

Проблема взаимосвязи качества окружающей среды и здоровья населения широко обсуждается как в научных сообществах, так и в общественных сферах и не утрачивает актуальности. Повышенные уровни заболеваемости и

смертности населения от злокачественных новообразований многие исследователи трактуют, как результат воздействия химических соединений, поступающих от стационарных и передвижных источников и, часто, ведут к превышению предельно-допустимой концентрации (ПДК). Смертность от новообразований занимает второе место среди всех причин смерти населения в развитых странах мира. Регионами, с более высокой смертностью от новообразований, являются территории с развитыми ресурсодобывающими и перерабатывающими отраслями промышленности [1,2,3,4].

Цель работы – оценить вклад техногенных факторов в формирование более высоких уровней смертности от ЗН городского населения Оренбургской области, по сравнению с соответствующими показателями Саратовской области.

Методы. Для решения поставленной задачи был использован сравнительный анализ показателей смертности городского населения областей ПФО России (Оренбургской и Саратовской). Расширить аналитические возможности общих коэффициентов смертности позволяет метод стандартизации по возрасту, с последующим расчетом долей влияния: 1) возрастной структуры сравниваемого населения и 2) интенсивности смертности от злокачественных новообразований (ЗН) городского населения, проживающего на территориях, различающихся объемом выбросов в атмосферный воздух загрязняющих веществ от стационарных источников.

Для этого был сконструирован гипотетический коэффициент смертности условной группы населения, который строился исходя из предположения о том, что сохраняется возрастная структура городского населения Оренбургской области, но уровни смертности в каждой возрастной группе соответствуют показателям населения Саратовской области.

Для расчетов использованы повозрастные показатели численности городского населения Оренбургской и Саратовской областей (мужчин и женщин) и повозрастные показатели смертности от злокачественных новообразований (2013-2016г.).

Выбранные для сравнения области являются сопоставимыми по ряду социальных и экономических характеристик: доход, образование, медицинское обслуживание. Национальный состав представлен преимущественно русским населением: 93,1% и 86,8%.

Климатические условия проживания также имеют сходные черты: характеризуются большой амплитудой колебания годовой и суточной температур, сильными ветрами, непродолжительным весенним и продолжительным осенним периодами. Среднемесячная температура воздуха самого холодного месяца – января - минус 13,1°С, а самого жаркого месяца - июля - плюс 22,1°С. Зима длится 4,5 месяца. Минимальная зимняя температура достигает минус 40-44°С. Лето имеет примерно такую же продолжительность с

максимальной температурой плюс 44°C. Ветер отличается крайней изменчивостью, как по направлению, так и по скоростному режиму.

В качестве потенциальных химических канцерогенов, содержащихся в промышленных выбросах края, в проведенном исследовании предварительно рассматривались вещества, относящиеся к группам 1, 2А по классификации МАИР [5].

В исследовании были использованы официальные данные Росстата: Российский статистический ежегодник 2011-2016, информационно-аналитические материалы: региональные данные о численности населения Российской Федерации по полу и возрасту, Статистический бюллетень «Социально-экономические индикаторы бедности, Регионы России. Социально-экономические показатели, статистический бюллетень «Денежные доходы и расходы населения», Демографический ежегодник России 2014г., материалы официального сайта Минздрава РФ: заболеваемость населения.

Результаты. Оренбургская область обладает значительным производственным, трудовым и научным потенциалом, разнообразной ресурсной базой, а также развитой инфраструктурой. В экономической деятельности Оренбургской области ведущими являются: добыча полезных ископаемых – 37,0% и обрабатывающие производства – 13,4.

В Саратовской области основную долю составляют: обрабатывающие производства – 19,9%; сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство – 11,9%.

Выбросы загрязняющих атмосферу веществ, отходящих от стационарных источников, по отдельным видам экономической деятельности в 2014 году в Оренбургской области составили 285,8 тысяч тонн при добыче полезных ископаемых, 84,8 тысяч тонн при работе обрабатывающих производств и 18,2 тысяч тонн при производстве и распределении электроэнергии, газа и воды, что составляет 388,8 тысяч тонн.⁶ Нагрузка выбросов от стационарных источников на 1 тысячу км² составляет: 3,1тысяч тонн в Оренбургской области и 0,43 тысяч тонн в Саратовской области.

Наличие в составе выбросов веществ, обладающих канцерогенными свойствами (2А), в городах сравниваемых областей, представлен в таблице 1. Кроме этого, в трёх городах Оренбургской области, отмечаются повышенные концентрации взвешенных веществ.

Таблица 1- Концентрации отдельных веществ в атмосферном воздухе городов Оренбургской и Саратовской областей

⁶«Социально-экономические индикаторы бедности, Регионы России. Социально-экономические показатели, статистический бюллетень «Денежные доходы и расходы населения» Росстат,2013-2016г.г.

Вещество	Среднегодовая концентрация Оренбургской области					Среднегодовая концентрация Саратовской области	
	Оренбург	Орск	Новотроицк	Медногорск	Кувандык	Саратов	Балаково
Формальдегид	1,7 ПДК	2,0 ПДК	0,6 ПДК	-	0,6 ПДК	2,1 ПДК	1,2 ПДК
Бенз(а)пирен	0,8 ПДК	0,7 ПДК	1,3 ПДК	1,0 ПДК	0,7 ПДК	0,4 ПДК	0,4 ПДК
Взвешенные вещества	0,81 ПДК	0,95 ПДК	1,1 ПДК	1,3 ПДК	1,3 ПДК	0,6 ПДК	0,3 ПДК

Анализ смертности от злокачественных новообразований в сравниваемых областях показал, что у мужского и женского населения Оренбургской области, смертность от злокачественных новообразований в 2013-2016 годах была выше, чем соответствующие показатели в Саратовской области.

Данные таблицы 2 свидетельствуют, что в Саратовской области доля лиц 60 лет и старше была немногим выше, чем в Оренбургской области, следовательно, структурные изменения могли внести коррективы в коэффициент смертности от злокачественных новообразований (ЗН).

Таблица 2- Численность, возрастная структура и смертность от ЗН у мужчин городов Оренбургской области (2013г.)

Возраст в годах	Возрастная структура мужского населения в городах Оренбургской области ($\omega_x^{\text{Оренбург}}$)	Возрастная структура мужского населения в городах Саратовской области ($\omega_x^{\text{Саратов}}$)	Смертность от ЗН городского мужского населения Оренбургской области (на 1000 населения) ($m_x^{\text{Оренбург}}$)	Смертность от ЗН городского мужского населения Саратовской области (на 1000 населения) ($m_x^{\text{Саратов}}$)	Гипотетический показатель смертности городского мужского населения ($\omega_x^{\text{Оренбург}}$ $m_x^{\text{Саратов}}$)
20 -29	0,24	0,23	0,1	0,12	0,029
30 – 39	0,23	0,21	0,21	0,24	0,055
40 – 49	0,168	0,176	1,02	0,91	0,15
50 - 59	0,19	0,18	4,1	3,4	0,65
60 - 69	0,11	0,12	9,8	7,8	0,86
70 -79	0,05	0,07	19,3	11,7	0,59
80 и старше	0,017	0,02	22,7	8,2	0,14
Итого	Σ 1,0	Σ 1,0	3,46	2,76	Σ 2,47

В Оренбургской области коэффициент смертности мужского городского населения от ЗН превысил коэффициент Саратовской области 1,25 раза

(3,46:2,76=1,25). Какие условия явились причиной этого роста: возрастной состав населения субъектов или различия показателей смертности от ЗН.

Для этого был сконструирован гипотетический коэффициент смертности условной группы населения. Гипотетический коэффициент строился исходя из предположения о том, что сохраняется возрастная структура населения Оренбургской области, но уровни смертности в каждой возрастной группе соответствуют населению Саратовской области (таблица 2). Полученные цифры показывают: сколько было бы случаев смерти в данном возрасте у населения, если бы уровни смертности соответствовали показателям Саратовской области, а возрастная структура оставалась как в Оренбургской области.

Гипотетический коэффициент смертности от ЗН на 1000,0 населения рассчитывается как сумма всех повозрастных показателей ($\sum 2,47\%$).

Полученная величина гипотетического коэффициента смертности от ЗН ниже коэффициента смертности, полученного как для городского мужского населения Саратовской области, так и соответствующего населения Оренбургской области ($2,47\% < 2,76\%$; $2,47\% < 3,46\%$).

Вклад возрастных структурных различий сравниваемого населения составил: $2,47\% - 2,76\% = -0,29\%$, т.е. более молодая возрастная структура населения Оренбургской области влияла как фактор снижения смертности от ЗН.

Разность между коэффициентом смертности от ЗН городского мужского населения Оренбургской области и гипотетическим коэффициентом смертности, отражает вклад техногенной нагрузки в формирование здоровья населения, а именно в смертность от ЗН: $3,46\% - 2,47\% = 0,99\%$.

Разницу показателей смертности между сравниваемыми областями ($3,46\% - 2,76\% = 0,70\%$) принимаем за 100,0%, вклад структурных показателей составил для мужского населения (-41,4%), а интенсивных 141,4% (таблица 3).

Таблица - 3 Доля влияния возрастной структуры и интенсивности смертности на различия показателей смертности населения, проживающего в субъектах ПФО России с различной техногенной нагрузкой.

Группа	Доля влияния (%)		Итого
	Возрастной структуры	Техногенного фактора	
Мужское городское население	-41,4	141,4	100,0
Женское городское население	-19,4	119,4	100,0

Аналогичным образом были рассчитаны коэффициенты смертности от ЗН для городского женского населения данных областей.

Таким образом, было показано, что проживание на территории с высокой техногенной нагрузкой, по сравнению с контрольным субъектом при прочих

сходных условиях жизни (социально-экономические характеристики, климатические параметры) способствует формированию более высоких уровней смертности от злокачественных новообразований у городского населения.

Выводы

1. Показано, что Саратовская и Оренбургская области, по параметрам климата, а также социально-экономическим индикаторам, являются сопоставимыми, что позволяет выявить влияние загрязнения атмосферного воздуха в формировании состояния здоровья городского населения данных областей.

2. Количество загрязняющих веществ, поступающих в атмосферный воздух от стационарных источников в Оренбургской области, на порядок (при расчете на единицу площади) выше, чем в Саратовской области: на 1 тысячу км² составляет: 3,1 тысяч тонн в Оренбургской области и 0,43 тысяч тонн в Саратовской области.

3. Концентрации бенз(а)пирена, как маркера присутствия канцерогенных веществ, в атмосферном воздухе городов Саратовской области, не превышали ПДК, тогда как в Оренбургской области, превышение концентрации данного вещества, отмечалось в 2013-2014 в Новотроицке, взвешенные вещества превышали ПДК в трёх городах.

4. Вклад техногенной нагрузки в формирование различий между показателями смертности городского населения от злокачественных новообразований составил для мужского населения Оренбургской области 141,4%, тогда как структурные показатели, наоборот, сокращали данные различия на 41,4%. Для городского женского населения аналогичные показатели были ниже: 119,4% и -19,4%.

Список литературы

1. Кенесариев У.И., Зинулин У.З., Ержанова А.Е., Амрин М.К., Айбасова Ж.А. Мониторинг состояния здоровья населения в регионе нефтегазового месторождения Кашаган. Гигиена и санитария.- том 95.-№8.-2016 с. 729-733.

2. Ревич Б.А., Шапошников Д.А., Авалиани С.Л., Рубинштейн К.Г., Емелина С.В., Ширяев М.В., Семутникова Е.Г., Захарова П.В., Кислова О.Ю. Оценка опасности для здоровья населения Москвы высокой температуры и загрязнения атмосферного воздуха. Гигиена и санитария 2015. №1-с.36-40.

3. Чуенкова Г.А., Карелин А.О., Аскарров Р.А. Оценка риска здоровью населения города Уфы, обусловленного атмосферными загрязнениями Гигиена и санитария.-т. 94.-№ 3 2015 с.24-29.

4. Куркатов С.В., Тихонова И.В., Иванова О.Ю. Оценка риска воздействия атмосферных загрязнений на здоровье населения г. Норильска т. 94, № 2, 2015 с. 28-31.

5. Классификация МАИР химических канцерогенных веществ по степени канцерогенной опасности для человека.-МАИР (IARC) — международное агентство по изучению рака.- http://bone-surgery.ru/view/klassifikaciya_mair_himicheskikh_kancerogennyh_veschest/
Работа выполнена при поддержке Государственного задания 1.9328.2017 / БЧ.

УДК 004.8.032.26:[597.442-113.32:551463.3]

РАЦИОНАЛЬНОЕ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЕ КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АГРАРНОЙ СФЕРЫ

Ященко Д.О.

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт экономики и организации агропромышленного комплекса Центрально-Черноземного района Российской Федерации», Федеральное Агентство Научных организаций,
orangevaja@yandex.ru

SUSTAINABLE LAND MANAGEMENT AS A FACTOR OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF AGRARIAN SPHERE

Yashchenko D.O.

Резюме: В современных условиях существует необходимость в формировании и развитии рациональных землевладений с целью эффективного сельскохозяйственного производства. Рассмотрено понятие устойчивого землепользования, составлена карта факторов, влияющих на устойчивость использования земельных ресурсов и предложен комплекс мер для совершенствования использования земли.

Ключевые слова: рациональное землепользование, факторы рационального землепользования, меры для повышения устойчивости эффективности землепользования

Summary: In modern conditions, there is a need for the formation and development of rational land holdings for the purpose of effective agricultural production. The concept of sustainable land use is considered, the map of the factors influencing stability of use of land resources is made and the complex of measures for improvement of use of the earth is offered.

Key words: land management, land management factors, measures to improve the sustainability of land use efficiency

Для любой страны всегда, в любое время важным вопросом является устойчивое состояние и развитие аграрной сферы. Это обусловлено сразу несколькими аспектами, среди которых надо выделить, прежде всего, необходимость обеспечения продовольственной независимости и продовольственной безопасности страны. Для этого необходимо иметь высокий уровень производства сельскохозяйственной продукции, который обеспечивается эффективностью использования главного средства производства отрасли - земельных ресурсов. Одновременно должны быть решены вопросы

связанные с улучшением экологической ситуации и предотвращением угроз для природной среды.

По размеру земельного фонда Россия занимает одно из первых мест в мире. По состоянию на 01.01.2017 года общая земельная площадь РФ составляла 1712,5 млн.га. Эта площадь составляет единый государственный земельный фонд. В структуре земельного фонда земли сельскохозяйственного значения составляют 383,7 млн. га или 22,4%. В составе земель сельскохозяйственного назначения площадь сельскохозяйственных угодий занимает 222,1 млн.га, то есть около 58%. Такая структура земельного фонда Российской Федерации подталкивает к аккуратному и бережному отношению с имеющимися землями сельскохозяйственного назначения. [2]

Согласно законам РФ земля может находиться в собственности, владении или пользовании. Предоставляется она органами исполнительной власти и может находиться в собственности государства, коллектива или отдельных граждан. И здесь важное значение имеет организация землепользования. Это процесс и порядок использования земли предприятиями, кооперативами, отдельными гражданами для определенных целей в соответствии с установленными правами и обязанностями.

Землевладения различаются по формам организации использования земли. Выделяются коллективные (землепользования предприятий, организаций, учреждений) и индивидуальные (землепользования граждан) формы. По назначению и целям различают землепользования промышленности, сельского хозяйства, охраны природы, градостроительства и др. Землепользование может быть постоянным и временным, краткосрочным и долгосрочным. По правовому положению выделяют землепользования собственников и аренду земли.

.Ведущее место в составе земельного фонда России занимают землепользования сельскохозяйственных предприятий и крестьянских (фермерских) хозяйств. До 1991 года основными землепользователями в России были совхозы и колхозы. В их пользовании находилось 92,2% всей площади сельскохозяйственных угодий и 99,7% всей площади пашни. На этих землях производилось более 95% всей сельскохозяйственной. В 1991 году насчитывалось 13,1 тыс.колхозов и 12,9 тысяч совхозов.[2]

Начиная с 1991 года состав землепользователей и землевладельцев существенно расширился. Появились и стали развиваться индивидуальные формы землевладения, выделялись крестьянские фермерские хозяйства, арендные коллективы и хозяйства. Произошло существенное увеличение земель, находящихся в личном пользовании граждан. Различные землепользования в совокупности вместе со стационарными средствами производства образуют *земельное хозяйство страны.*

Для получения высокого результата в производстве сельскохозяйственной продукции важным является рациональное землепользование. Оно предполагает эффективное использование земельных ресурсов сельскохозяйственного назначения и, прежде всего, пашни. Это обеспечит высокий уровень отдачи земли и позволит получить необходимый объем высококачественной сельскохозяйственной продукции. При использовании земельных ресурсов важным является сохранение и улучшение экологической среды. [1]

Рациональное землепользование связано с влиянием множества факторов, которые можно распределить по группам. О группах факторов влияния на рациональное использование земли можно судить по данным таблицы 1..

Таблица 1 - Факторы, влияющие на устойчивость землепользования

Факторы (рационального) устойчивости землепользования	Содержание фактора
Экономические	Обеспеченность основными и оборотными средствами, трудовыми ресурсами с высоким уровнем их квалификации, масштаб применения прогрессивных технических средств и технологий организация производства и труда, экономический механизм хозяйствования и др.
Природные	Качество земли, высокое экономическое плодородие почвы, структура землепользования у всех субъектов землевладения.
Экологические	Загрязненность, засоленность, иссушение, эрозионные процессы и др., охрана земель
Правовые	Развитие законодательства, регулирующего отношения собственности на землю, создание гарантий конституционных прав граждан на землю, государственное регулирование земельных отношений, для обеспечения организационно-правовой базы регламентирующей экономические взаимоотношения субъектов земельного права. Устойчивость земельных прав всех субъектов землевладения. Развитие законодательства, регулирующего рынок земли.
Социальные	Высокий уровень материальной заинтересованности работников в увеличении объема продукции и получении высокого финансового результата, состояние социальной инфраструктуры, удаленность предприятия от районных и областных центров

Давая оценку факторов влияющих на рациональное землепользование, их состояние и динамику, можно отметить наличие проблем практически по всем группам. Так, природные факторы и, прежде всего, плодородие почв, определяющее урожайность основных сельскохозяйственных культур в последние годы во многих регионах России заметно снижается, содержание гумуса в гумусовом горизонте уменьшается. Ежегодно из оборота выбывает

наиболее ценные виды земельных угодий. Наибольшие масштабы потери гумуса приобрели ЦЧР, Поволжье, Северном Кавказе и в Восточной Сибири.

Отдельными землепользователями используют земельные ресурсы не полностью. Так в Воронежской области в 2016 году площадь сельскохозяйственных угодий в среднем по области использовалась на 97,3%. По районам ситуация следующая: из 32 районов области всего лишь в 10 из них сельскохозяйственные угодия были заняты в производстве продукции полностью, в 17 районах доля использованной земли составляла 89,7% - 96%, а в 3 районах доля неиспользованных сельскохозяйственных угодий составляла от 11,5% (Семилукский район) до 20,5%(Ольховатский район). Такое положение нельзя признать нормальным.

Любому землепользователю необходимо помнить о необходимости не только восстановления, сохранения, но и повышения плодородия земли. Работа должна быть постоянной, проводиться ежегодно. К сожалению, многие землепользователи не только не применяют меры по сохранению качества почвы, но и ухудшают его в погоне за получением высокого дохода

Правовые факторы включают в себя целый ряд проблем. Правовые меры содержат в себе моменты обязательности, властного принуждения. Они регулируют землепользование на основе земельного законодательства, судебного и административного права. В настоящее время получили распространение различные формы собственности на землю: частная (единоличная, индивидуальная) форма собственности, общая (совместная), государственная, муниципальная и другие формы собственности. Каждой из них соответствует форма землепользования – предприятие, организация, отдельные граждане. Кроме того землепользования подразделяются на срочную и бессрочную формы – на бессрочное и пожизненное наследование. Пользование землей может быть платным и бесплатным. Это усложняет использование земель, в связи с тем, что могут быть нарушены внутри и межхозяйственные связи, организационная структура производства, нарушаются севообороты, что и происходит в настоящее время. Вначале двухтысячных годов, когда земля для многих сельчан стала бесплатным богатством, возникло множество проблем с использованием полученных земельных долей. Большинство не знало что делать с этими бесценными земельными долями – тысячи гектаров были брошены и превратились в сорняковые пустоши. У пожилых людей не хватало ни сил, ни умения самостоятельно обрабатывать землю. Постепенно находились толковые люди, заключавшие договоры на обработку невостребованных участков, а их хозяевам выплачивали арендную плату. Но до сих пор проблема эта до конца не решена.

Рациональное землепользование, его стабильность возможны при устойчивости нескольких элементов: при постоянстве границ землепользования,

при правильном ведении сельскохозяйственной деятельности, при соответствии норм земельного законодательства.

Очевидным является то, что необходимо соблюдение целого комплекса мер, учитывающего все факторы, влияющие на рациональность землепользования. Данный комплекс мер регулирования использования земельных ресурсов включает проведение государством земельной политики. Земельная политика государства может осуществляться различными органами: политической и законодательной власти, внутренних дел, судебными, финансовыми, банковскими, различными комитетами. На эти органы возложены обязанности обеспечить ясность и порядок в использовании земли, охранять и закреплять право собственности на землю, облегчить переход права собственности от одного лица (учреждения, организации) к другому, при необходимости облагать землю налогом, изымать дифференциальную земельную ренту, организовывать хозяйственно целесообразное использование земли. На эти органы возлагаются задачи ведения земельного кадастра, предоставления и изъятия земель, разрешения земельных споров, планирования и контроля за использованием земель и осуществления земельного законодательства. Осуществление земельной политики при использовании экономических и правовых регуляторов, позволит решить ряд экологических проблем и повысить эффективность использования земельных ресурсов и прежде всего земель сельскохозяйственного назначения, сохранения и воспроизводства плодородия почв.

Список литературы:

1. Алтухов А.И. Российский АПК: Современное состояние и механизмы развития: монография/ А.И. Алтухов, В.А. Кундиус // М.: ФГУП «ВО Минсельхоза России»; Барнаул: Изд-во АГАУ, 2006, 723 с.
2. Государственный национальный доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2015 году.- Москва: Росреестр, 2016. -202 с.
3. Пашута А.О. Оценка состояния и использования земель сельскохозяйственного назначения в Воронежской области // М.П.Солодовникова, Р.А.Прихожаев. / ФЭС:Финансы. Экономика. 2015 №8,с.54-58
4. Чередникова А.О. Развитие земельных отношений как фактор повышения эффективности сельскохозяйственного производства. Монография /А.О. Чередникова //; Рос. акад. с.-х. наук, Гос. науч. учреждение Науч.-исслед. ин-т экономики и орг. агропром. комплекса Центр.-Чернозем. р-на Рос. Федерации. Воронеж, 2005. – 123 с.



**РАЦИОНАЛЬНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ БИОРЕСУРСОВ:
ПРОБЛЕМЫ И ВОЗМОЖНОСТИ В КОНТЕКСТЕ ЦЕЛЕЙ
УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ООН**

Материалы Всероссийской научно-практической конференции
(Москва, ФГБОУ ВО РГСУ, 19 марта 2018 г.)

Научное издание

Верстка Мамоновой А.С., Лесиной Т.Н.

Издательство «Перо»

109052, г. Москва, Нижегородская ул., д. 29-33, стр. 15, ком. 536

Тел.: (495) 973-72-28, 665-34-36

Подписано к использованию 05.03.2018. Формат 60×90/16.

Объем 9,43 Мбайт. Электрон.текстовые дан.

Заказ №139.