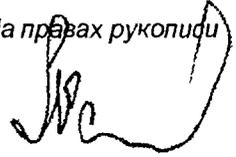


На правах рукописи



Карпюк Марк Иванович

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ФАКТОРЫ,
ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ
ВОЛГО-КАСПИЙСКОГО РЕГИОНА РОССИИ**

03.00.16 – экология
03.00.32 – биологические ресурсы

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
доктора биологических наук

Махачкала 2003

Работа выполнена в Каспийском научно-исследовательском институте рыбного хозяйства (КаспНИРХ) и в Институте прикладной экологии Республики Дагестан

Научный консультант: доктор биологических наук,
заслуженный деятель науки РФ,
академик РЭА, профессор
Г.М.Абдурахманов

Официальные оппоненты: доктор биологических наук,
профессор **С.А.Патин**

доктор сельскохозяйственных наук,
заслуженный деятель науки РФ,
профессор **В.Ф.Зайцев**

доктор биологических наук,
Засл. деятель науки
Республики Дагестан
профессор **М. М. Шихшабеков**

Ведущая организация – Межведомственная Ихтиологическая
Комиссия

Защита состоится 30 июня 2003 г. в 14 часов на заседании диссертационного Совета Д2 12.053.03 по присуждению ученой степени доктора наук при Дагестанском государственном университете по адресу: 367025, г. Махачкала, ул. Дахадаева, 21.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института прикладной экологии.

Автореферат разослан 30 мая 2003 г.

Ваш отзыв, заверенный печатью, просим направлять по адресу: 367025, г. Махачкала, ул. Дахадаева, 21.

Ученый секретарь
Диссертационного Совета,
к.б.н., доцент



Теймуров А.А.

2006-4
4916

2138237

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Каспийский регион – один из наиболее полно изученных. Интерес к Каспию и окружающим его территориям традиционен для Российской науки. Перечень публикаций по региону включает тысячи названий, и строго говоря, нуждается в специальном обобщении. В последней трети XX века огромный объем исследований выполнен в ходе обоснования переброски северных рек как средства обеспечения подъема уровня моря, и не менее фундаментальные исследования выполнены для обоснования необходимости строительства дамбы как средства предотвращения такого подъема. Среди множества научных коллективов фундаментальные исследования по оценке состояния рыбных ресурсов и биоразнообразия Каспия выполнены в КаспНИРХе. Результаты исследований последних лет отражены в серии сборников «Геоэкология Прикаспия» подготовленных сотрудниками Географического факультета МГУ под руководством Н.К. Касимова. Важным источником информации по экологическим проблемам Каспия служат обобщения, выполненные российскими экспертами в самом конце XX века в рамках международного проекта «Каспийская экологическая программа» (КЭП) в виде национальных докладов.

Необходимость обобщения всех имеющихся сведений по состоянию биоразнообразия Каспийского моря послужило основанием для написания данной диссертационной работы. В основу были положены высококачественные материалы работ Каспийского регионального тематического центра КЭП по коммерческим биоресурсам и КаспНИРХа, Института водных проблем РАН, Института прикладной экологии Республики Дагестан, Зоологического института РАН, МГУ, национальных докладов Российской Федерации «Проблемы состояния окружающей среды Прикаспийского региона», 1998 г. и «Состояние и сохранение биологического и ландшафтного разнообразия Прикаспийского региона» 2000г, собственных материалов автора, а также литературных источников.

В результате стало возможным рассмотреть состояние и дать прогноз изменению биологического разнообразия Каспийского бассейна и тем самым записать российские приоритеты в исследованиях в этой области.

Цель и задачи исследований. Высокая напряженность экологической ситуации в Прикаспийском регионе, угроза деградации природных комплексов береговой зоны и экосистемы моря предопределила цель работы, связанную с оценкой современного состояния и факторов, определяющих биологическое разнообразие Волго-Каспийского региона России. Исходя из указанной цели, были поставлены следующие задачи:

- дать оценку факторам, определяющим биологическое разнообразие Волжско-Каспийского региона;
- показать состояние и перспективы развития морских сообществ;
- описать основные типы сообщества побережий;

С. Петербург
2006

- оценить экологическое состояние водохранилищ Волжско-камского каскада,
- установить факторы риска для биологического разнообразия исследуемого района,
- обобщить сведения по особо охраняемым территориям Каспийского региона,
- предложить рекомендации по охране и восстановлению биологического разнообразия исследуемого региона

Научная новизна. Впервые состояние экосистемы Каспийского моря рассматривается под углом зрения сохранения разнообразия ее биологических ресурсов в комплексе с динамическими процессами в Прикаспийском регионе, ландшафтным строением Северного Каспия, социально-экономическими условиями. Продемонстрирована связь антропогенного изменения бассейна Волги, влияние загрязнения, колебания уровня моря и стока рек на биологические ресурсы не только морских сообществ, но и сообщества побережий, а также водохранилищ формирующих бассейн Каспийского моря. Впервые приводится полный список редких и исчезающих видов рыб, описываются чувствительные ландшафты и экотопы, приводятся сведения по уязвимым местообитаниям и периодам

Практическая значимость результатов исследования. Полученные результаты позволяют утверждать, что

- современное состояние биологического разнообразия на любом уровне не выходит за пределы вековых флюктуаций и может рассматриваться как нормальное.
- риск утери каких-либо видов при существующем уровне хозяйственного воздействия, скорее всего, ничтожен.
- увеличение загрязнения акватории выше существующего уровня может привести к заметному снижению полезной биологической продукции, но едва ли приведет к исчезновению каких-либо видов

Выводы исследования позволяют более точно прогнозировать процессы в экосистеме моря и оценить возможные последствия, которые могут возникнуть в результате хозяйственной деятельности, таких как загрязнение моря при добыче углеводородного сырья или сброса неочищенных балластных вод, последствия перелова рыб, нарушения путей их миграций или инвазии случайных вселенцев

Основные положения, выносимые на защиту. В настоящей работе защищается статус биологического разнообразия Прикаспийского региона и факторы риска, влияющие на его сохранение в российском секторе Каспийского моря. Отмечается, что недостаточная межгосударственная координация природоохранной деятельности в регионе моря, наряду со сложностью управления состоянием окружающей среды и эксплуатацией природных ресурсов, нарушения режима особо охраняемых природных территорий и акваторий оказывает на биологическое разнообразие не меньшее отрицательное влияние, чем загрязнение моря сточными водами предприятий и населенных пунктов, загрязнение нефтепродуктами при судоходстве и при освоении морских месторождений углеводородов.

Апробация работы. Основные положения работы докладывались на 4-5-6 съездах ВГБО (Казань, 1983, Мурманск, 1991), Всероссийских и региональ-

ных научных конференциях, Ученых советах ВНИРО (Москва), КаспНИРХа, Астраханского государственного технического университета (Астрахань) и Института прикладной экологии (Махачкала).

Публикации. По теме диссертации опубликована 61 работа, из них 2 монографии.

Структура и объем работы. Диссертация изложена на 411 страницах, состоит из введения, 6-ти глав, заключения и выводов, списка цитируемой литературы (182 названия) В приложении (105 страниц) вынесены списки видов высших растений, амфибий, рептилий, млекопитающих, рыб, а также карты и схемы редких и исчезающих видов Астраханской области, Калмыкии и Дагестана.

ГЛАВА I. ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЕ И ЛАНДШАФТНОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ВОЛЖСКО-КАСПИЙСКОГО РЕГИОНА

В главе приводится анализ физико-географической характеристики Прикаспийского региона, динамических процессов, ландшафтного строения Северного Каспия, социально-экономических условий, а также морфологических и гидролого-гидрохимических характеристик волжских водохранилищ. Показано, что Прикаспийская низменность и Каспийское море расположены в глубокой тектонической впадине - Прикаспийской синеклизе, заложенной в палеозое и представляющей собой сложный и неоднородный участок Русской платформы. Климат Прикаспийской низменности наиболее континентальный в Европе. Зимой данная территория находится под воздействием Азиатского антициклона и холодных северо-восточных ветров, повторяемость которых достигает 50%. Сумма активных температур - 2800 - 3400 °С, коэффициент увлажнения – 0,55 - 0,44. Сезонный ход осадков выражен сравнительно слабо. Однако максимум устойчиво выражен в мае – июле, что весьма важно для формирования биоты ландшафта.

1.2. Динамические процессы в Прикаспийском регионе

Вся геологическая история Каспийской низменности демонстрирует исключительно высокую разно частотную динамику ландшафта. Ландшафты и экосистемы Каспия с этой точки зрения можно отнести к стрендовым, то есть приспособленным к периодическим глубоким преобразованиям без существенной утери биологического и ландшафтного разнообразия. Изменение уровня приводят к глубоким преобразованиям береговой зоны, изменениям условий размещения многочисленных видов гнездящихся птиц, нагулов многих видов рыб, солености, уровня грунтовых вод на прилегающих территориях. Сложная структура террас показывает историческую «нормальность» этих обратимых преобразований. Показано, что на формирование биологического разнообразия побережий и прибрежной зоны большое влияние оказывают сгонно-нагонные ветры, приводящие к заметным перестройкам береговой линии. В результате возникает мозаичная структура ландшафта.

1.3. Ландшафтное строение Северного Каспия

Установлена естественность деления акватории Каспийского моря на три крупных региона: Северный, Средний и Южный Каспий. Внутреннее членение этих частей на ландшафты строится на функциональной основе, т.е. на взаимодействиях течений, дна, формирования донных отложений, солёности и геоморфологических особенностей берегов. Типология наземных ландшафтов в рассматриваемом регионе имеет большую историю. Высокая изменчивость во времени растительного покрова, его значительная мозаичность в существенной степени затрудняет однозначность классификации. Анализ показывает, что режим увлажнения является ведущим фактором их дифференциации. В связи с этим выделение местообитаний более оправдано по механическому составу почвообразующих пород, микрорельефу и гипсометрическому уровню, как консервативным переменным, определяющим характер изменчивости во времени остальных переменных ландшафта.

1.4. Социально-экономические условия Прикаспийского региона

Прикаспийский регион Российской Федерации составляют три ее субъекта – Республика Дагестан, Республика Калмыкия и Астраханская область, омываемые водами Северного и Среднего Каспия. С 2000г все три субъекта Российской Федерации входят в состав Южного Федерального округа.

Прикаспийский регион характеризуется крайней неоднородностью демографической ситуации, исключительно пестрым национальным составом населения, неодинаковой ситуацией на рынках труда и пониженным уровнем урбанизированности по сравнению с Россией в целом. Далее в главе анализируется структура населения, этнополитическая обстановка, состояние сельского хозяйства, транспорта, строительства и промышленности в каждом субъекте Российской Федерации. Приводятся материалы по социальной инфраструктуре. Анализ вышеуказанных материалов показал наличие общих для региона проблем комплексного развития, а также предпосылок и условий для выхода из кризиса и последующего подъема экономики. Приоритетными направлениями промышленного развития здесь являются добыча, трубопроводный транспорт и переработка нефти и газа, топливная промышленность, рыбная, а также пищевая промышленность, строительство новых и реконструирование действующих портов и железных дорог. Связанные с указанными направлениями промышленного развития аварии, безусловно, повлияют на состояние загрязненности Каспийского моря, прилегающих территорий и атмосферного воздуха требуют заблаговременного предупреждения и принятия соответствующих мер, обеспечивающих снижение экологических рисков экономического развития и эффективный экологический контроль на производстве и транспорте.

1.5. Система Волжских водохранилищ. Морфологическая и гидролого-гидрохимическая характеристика Нижне-Камского водохранилища

Волга – крупнейшая река Европы, протяженностью в 3531 км. Бассейн Волги составляет 62% территории Европейской России или 13% территории

всей Европы. Бассейн включает фрагменты лесной, лесостепной и степной, а также полупустынной и пустынной зон (южнее Волгограда).

Волжский каскад составляют крупнейшие водохранилища: Волгоградское, Саратовское, Куйбышевское, Чебоксарское, Горьковское, Рыбинское, Угличевское и Ивановское. Камский каскад начинается Камским отрогом Куйбышевского водохранилища и включает в себя Нижнекамское, Воткинское и Камское водохранилища.

Нижнекамское водохранилище образовано в лето 1979года, в результате сооружения на р Кама, в районе г. Набережные Челны плотины и Нижне-Камского гидроузла. Общая протяженность водохранилища– 400км. Средняя глубина по фарватеру 4–6 м, максимальная–18 м Ширина коренного русла от 150 м до 3 км, собственно водохранилища– до 16–18 км. Нижнекамское водохранилище является водоемом с хорошо развитой мелководной зоной, ее площадь с глубинами до 2 м, составляет 40 тыс.га (18%) Количество минеральных солей значительно увеличивается вниз по течению водохранилища. Так, показатели жесткости, кальция и магния возрастают более чем в два раза. Показатели сульфатов не превышают 30 мг/л. Содержание различных форм азота не превышало норм для рыбохозяйственных водоемов. Таким образом, биогенные элементы не лимитировали развитие фитопланктона Это благоприятно сказывалось на кислородном режиме, насыщение воды которым было близко к 100% как у поверхности, так и у дна Проведенные исследования показали, что в результате добычи земснарядами песчано-гравийной смеси (ПГС) происходит изменение качества воды. При этом в наибольшей степени показатель– содержание взвешенных веществ в воде. Взвешенные вещества изменяют физические свойства воды, газовый режим и окислительно-восстановительные процессы При добыче ПГС образуется зона повышенной мутности, размеры которой определяются гранулометрическим составом взмучиваемых грунтов, гидрологической обстановкой на водоеме. Поскольку грунт в местах исследований был представлен крупнозернистыми песками, то «шлейф» мутности быстро оседал уже на расстоянии 50–100м от места работы агрегатов. При работе земснарядов качество вод по показателю БПК₅ соответствовало категории «сильно загрязненных» Здесь же отмечалось увеличение концентрации нефтепродуктов (6–11 БПК) и фенолов (до 70 ПДК). В целом, анализируя данные по водохранилищу, можно констатировать тенденцию к возрастанию уровня загрязнения вод, что соответствует общим закономерностям для искусственных водоемов такого типа.

ГЛАВА II. ОБЗОР СОСТОЯНИЯ МОРСКИХ СООБЩЕСТВ

II.1 Общая часть

Биоразнообразие Каспийского моря в 2,5 раза беднее, чем биоразнообразие Черного моря и в 5 раз беднее, чем в Баренцовом море. Главная причина этому переменная соленость. Для настоящей пресноводной фауны и флоры соленость слишком высока, а для настоящих морских видов низка. В Каспии наибольшее разнообразие дают рыбы и ракообразные, составляя 63% фауны моря. Доминирование в современном Каспии этих двух групп животных

является свидетельством того, что в прошлом соленость в этом озере сильно менялась и только виды с очень хорошими возможностями осморегуляции смогли выжить и дать хорошее видообразование и адаптивную реакцию. Таким образом, современное биоразнообразие Каспийского моря отражает сложную историю палеокаспийских трансгрессий и регрессий, опреснений и осолонений. Показано, что продукционные свойства Каспийского моря определяются поступлением аллохтонного органического вещества, главным образом с речным стоком и золовыми осадками; автохтонного органического вещества, развитием бактериальной биомассы и деструкцией органического вещества в водной толще и грунте. По расчетам М.А.Салманова (1987) соотношение между общей продукцией фитопланктона и бактериопланктона составляет 1:0,45. Валовая первичная продукция за счет фотосинтеза фитопланктона достигает 143,4 млн т углерода. При этом в северной, средней и южных частях моря формировалось соответственно 19,9; 44,4 и 35% органического вещества. Следует подчеркнуть очень высокую продуктивность Северного Каспия, поскольку он составляет 0,5% всего объема моря, а продуцирует около 20% органического вещества (табл 1). После повышения уровня моря до отметки – 27,75 м абс. Продукция фитопланктона в Северном Каспии увеличилась в 1,68 раз и составила 47,720 млн т органического вещества. Процентное соотношение с севера на юг изменилось следующим образом – 29,3; 39,2 и 31,5% соответственно.

Таблица 1

Годовая продукция органического вещества фитопланктона Каспийского моря (по М. А. Салманову, 1987)

Районы моря	Первичная продукция		Объемы отдельных частей	
	тыс.т С/год	%	тыс. км ³	%
Северный	28370	19,9	0,4	0,5
Средний	63750	44,4	25,7	34,2
Южный	51250	35,7	49,0	65,3
Все море	143370	100,0	75,1	100,0

В фитопланктоне Северного Каспия с 1986 по 1994 г. встретилось 230 видов, Среднем и Южном – 82 и 83 вида соответственно. По материалам более поздних съемок состав фитопланктона Северного Каспия включает в себя более 400 видов. Однако, несмотря на систематическое разнообразие, руководящую роль в фитопланктоне играет небольшое число видов. Среди пресноводных форм по числу видов доминируют зеленые водоросли. Синезеленые водоросли представлены пресноводными и солоноватоводными видами. Имеются также морские и солоноватоводные формы, но их роль незначительна. Диатомовые водоросли широко распространены и представлены

одинаково разнообразно во всех экологических группах. Они занимают ведущее место по числу видов, их видовой состав наиболее устойчив на протяжении вегетационного сезона. Ведущее место по биомассе занимает крупная морская водоросль *Rhizosolenia calcaravis*, проникшая в Каспий из Азово-Черноморского бассейна и впервые отмеченная в Северном Каспии в 1934 г. Перидиновые водоросли представлены главным образом морскими и солоноватоводными формами. Имеют большое значение в трофике водоема. Особая роль среди них принадлежит *Euxiella cordata*, которая доминирует по численности, но ввиду малых размеров уступает ризосолении по биомассе.

Видовое разнообразие уменьшается с севера на юг за счет выпадения прежде всего пресноводных видов. Доля морских видов возрастает с 7% в устье Волги и Урала до 27% в осолоненной части Северного Каспия. В Северном Каспии в последние годы наблюдается развитие главным образом мелкоклеточных форм водорослей, за счет чего их общая биомасса по сравнению с периодом 60–90 гг XX века уменьшилась, однако ее кормовая ценность значительно возросла.

Основу биомассы и численности фитопланктона Среднего и Южного Каспия, как и прежде, составляла морская диатомовая водоросль – ризосоления. По биомассе она составляет свыше 80% в Среднем и 90% в Южном Каспии. По сравнению с 80-ми годами XX века общая биомасса фитопланктона в Среднем Каспии осталась на прежнем уровне, а в Южном увеличилась почти в 2 раза составив 277,8 мг/м³.

II.2. Отдельные таксономические и эколого-функциональные группы

Для Каспийского моря известно 87 видов макрофитов, относящихся к 5 типам, 8 классам, 17 порядкам, 24 семействам и 45 родам. Наибольшее обилие присуще семейству *Cladophoraceae* (11), *Characeae* (11), и *Ulvaceae* (10). Самый богатый род *Enteromorpha*-9 (табл. 2).

Основным ядром каспийской альгофлоры являются зеленые водоросли. Исходя из гидрологических и экологических особенностей отдельных участков Каспия, а также учитывая различия видового состава и распределения растительности на этих участках, в Каспийском море выделено 10 флористических районов:

1. Северный Каспий;
2. Западное побережье Среднего Каспия до Киялинской косы;
3. Западное побережье Среднего Каспия до м. Шахова Коса, включая острова и банки Апшеронского архипелага;
4. Западное побережье Южного Каспия до Куринской косы, включая острова и банки Бакинского архипелага;
5. Западное побережье Южного Каспия до г. Астара;
6. Восточное побережье Южного Каспия;
7. Восточное побережье Среднего Каспия;
8. Внешняя часть авандельты Волги. Зона свала глубин;
9. Открытая авандельта реки Волга;
10. Дельта реки Волги.

Количественное соотношение типов водорослей

Типы водорослей	Количество		
	Виды	Подвиды	Формы и разновидности
Зелёные	36	41	4
Харовые	12	13	8
Бурые	13	14	9
Красные	24	27	6
Сине-зеленые макрофиты	2	2	3

Согласно известных данных, в Каспийском море обитает 718 видов животных организмов: 62 вида простейших, 397 – беспозвоночных, 79 позвоночных и 170 видов паразитических организмов. Фауна арктического происхождения представлена 1 видом Polychaeta, 1 – Copepoda, 4 – Mysidacea, 1 – Isopoda, 4 – Amphipoda, двумя видами рыб, 1 видом млекопитающих. Фауна средиземноморского происхождения представлена: 1 видом – Turbellaria, 1 – Nematoda, 2 – Polychaeta, 1 – Copepoda, 2 – Cirripedia, 3 – Decapoda, 3 – Mollusca, 2 – Bryozoa и двумя видами рыб. Как было сказано выше, рыбы и ракообразные дают наибольшее число видов в Каспийском море. Всего ракообразные включают 114 автохтонных видов. Наиболее разнообразно представлены гаммариды – 60 видов, корофииды – 8 видов, высшие раки – 5 видов, включая два аборигенных рака, 2 вида креветок и 1 вид краба, вселившегося самостоятельно.

Биоразнообразие моллюсков также велико. От 57 до 70 видов зарегистрировано в Каспийском море. Gastropoda включает несколько видов из 4-х семейств. Bivalvia также включает несколько видов из двух семейств: Dreissenidae – 5 видов: *Dreissena polymorpha*, *D. rostriformis*, *D. caspica*, *D. grimmi*, *D. andrussovi*; Cardiidae – 13–15 видов: из рода адакна – 4 вида, из рода монодакна – 2 вида, из рода дидакна – 7-9 видов.

В Каспии известно 4 вида Porifera: 2 вида из рода *Metschnikovia*, а также *Protoschmidtia flava* и *Amorphina caspia*. Кишечнополостное *Polypodium hydriforme* – паразит икры осетровых рыб. Медуза – *Moerisia pallasi* – Каспийский эндемик. Гидроид без медузоидной стадии – *Cordyophora caspia* в прошлом столетии по каналам проник в Балтийское море, затем этот организм отсюда распространялся в другие места. Сейчас этот вид является космополитом. В настоящее время *Cordyophora caspia* обитает почти повсюду. Например, этот вид из Каспийского моря теперь живет в прибрежных водах Северной и Южной Америки, Китая, Австралии и Новой Зеландии. Вероятно, этот вид была первым вселенцем из Каспия.

В Каспийском море известно 3 вида Polychaeta из семейства Ampharetidae. Один вид – *Huaniola graizi* был найден около Woods Hall в прибрежных водах США. Этот вид – другой пример вселенцев из Каспия.

Вселенцы также известны в Каспийском море. 1 вид Polychaeta из семейства Sabellidae – *Manayunkia caspia*, вероятно, проникла в Каспий из Арктики. Как мы уже говорили выше, в Каспийском море имеется много арктических

вселенцев: *Limnocalanus grimaldi*, *Mesidothea entomon glacialis*, *Pseudalibrotus caspius*, *P. platyceras*, *Pontoporeia affinis microphthalma*, *Gammaracanthus loricatus caspius*, *Mysis caspia*, *M. microphthalma*, *M. macrolepis*, *M. amblyops*, *Stenodus leucichthys*, *Salmo trutta*, *Phoca caspica* и уже упомянутая выше *Manayunkia caspia*.

Видовой состав зоопланктона Северного Каспия насчитывает около 200 видов. Наиболее разнообразно представлены *Infusoria* (более 70 видов). Менее разнообразны следующие за ними по представленности *Rotatoria* (>50), *Cladocera* (>30) и *Copepoda* (>20). Достаточно регулярно встречаются в пробах лишь 30–40 видов. В период размножения вклад в биоразнообразие планктонных сообществ вносит меропланктон, представленный, главным образом, личинками двустворчатых моллюсков и ракообразных. По мере продвижения от северной границы к югу наблюдается смена комплексов организмов от солоноватоводных к эвригалинным и морским.

В зоопланктоне Северного Каспия в современный период при повышенной водности Волги, подъеме уровня моря и увеличении его акватории наблюдается устойчивая тенденция к увеличению числа видов пресноводного комплекса (с 54 до 62%). Всего за последние годы исследований встречен 81 вид. Общая биомасса зоопланктона колебалась от 250 до 482 мг/м² и в среднем составила 323 мг/м² (Тарасова и др., 1997). В основном преобладал коловратко-клагоцерный планктон. Степень развития планктона в 1986–1994 гг. была в 1,5 раза выше, чем в период падения уровня моря (1973–1977 гг.).

В Среднем и Южном Каспии качественный состав был менее разнообразен – 60 и 37 видов, соответственно. Общая средняя биомасса зоопланктона составила в Среднем Каспии – 96,3 (64,7–145,9) мг/м², Южном – 92,9 (85,1–107,3). По отношению к мелководному периоду она была примерно такой же в Среднем Каспии и несколько выше – Южном. Основу составляли в обеих частях моря, как и ранее, веслоногие раки, 77 и 62% общей биомассы. Среди них доминировали эуритемора и акарция.

В целом распределение зоопланктона согласуется с распределением фитопланктона, хотя области с его высоким обилием в среднем занимают большую площадь.

Донная фауна Северного Каспия претерпела существенные изменения в связи с изменением его уровня. Распределение донных беспозвоночных в значительной мере определяется соленостью. Биомасса форм средиземноморского комплекса увеличивается с севера на юг и с глубиной. Массовое развитие большинства видов пресноводного и автохтонного комплексов наблюдается на глубинах менее 6 м. Многие виды обнаруживают приуроченность к определенным типам грунта. *Didacna trigonoides* образует поселения наибольшей плотности на ракушечных и илисто-ракушечных грунтах. Моллюски родов *Abra* и *Cerasoderma*, полихеты *Nereis diversicolor* широко распространены на грунтах с примесью ила.

Количественная представленность бентоса по данным многолетних исследований (с 1935 г.) варьирует в широком диапазоне. Колебания средней биомассы за период наблюдений по отдельным группам беспозвоночных составили: *Mollusca* – 6,4–91,1; *Vermes* – 0,3–12,7; *Crustacea* – 0,8–9,0; прочие – 0–1,6; суммарно – 9,4–114,4 г/м². Аналогичный ряд по отдельным видам и группам прибрежного и солоноватоводного бентоса для июня выглядит следующим

образом: *Dreissena* – 0,1-14,5; *Adacna* – 0,3-5,8; *Monodacna* – 0,5-15,3; *Didacna* – 0,2-29,8; *Oligochaeta* – 0-12,7; *Ampharetidae* – 0-2,5; *Crustacea* – 0,4-12,4; *Chironomidae* – 0-4,0, все группы – 3,1-62,7 г/м².

В Среднем Каспии биомасса бентоса была высокая и составила в среднем за период 200,2 г/м². Доминирующими видами явились моллюски: митиластер, дрейссена ростриформис и абра, субдоминировали черви, главным образом, nereis, ракообразные – амфиподы. На западе биомассы донных животных были в 1,5 раза выше, чем на востоке (Фондеркина, 1997).

В Южном Каспии качественная характеристика бентофауны была такой же, как и в Среднем. По сравнению с маловодным периодом биомасса бентоса возросла и составила 65,0 г/м². Максимум биомассы донных организмов как в западном, так и в восточном районах моря сохранился в прибрежных зонах до 50-метровых изобат (Кочнев, 1997). Для развития донных животных во всех районах моря большое значение имел объем стока р Волги. Так, в многоводном 1991 г. в Среднем и Южном Каспии произошло увеличение всех групп донных биоценозов, их количество достигло уровня многоводного 1981 г.

Видовой состав перифитона Каспия насчитывает около 200 видов водорослей (*Cyanophyta* – 33, *Vacillariophyta* – 126, *Chlorophyta* – 12, *Phaeophyta* – 8, *Rhodophyta* – 11) и более 60 видов беспозвоночных (*Protozoa* – 28, *Spongia* – 2, *Coelenterata* – 2, *Kamptozoa* – 1, *Vermes* – 3, *Mollusca* – 7, *Crustacea* – 21) (Багиров, 1972).

Из общего числа видов, отмеченных в обрастаниях Каспийского моря, только 8–10 играют существенную роль в формировании обрастания. Это *Balanus improvisus*, *B. eburneus*, *Mytilaster lineatus*, *Cordylophora caspia*, *Perigonimus megas*, *Conopeum seurati* и *Rhithropanopeus harrisi tridentatus*.

Собственно Каспийская фауна обрастания качественно бедна и насчитывает всего пять видов животных-обрастателей (*Dreissena polymorpha*, *D. elata*, *Cordylophora caspia*, *Corophium curvispinum*, *C. robustum*). Существенную долю обрастания составляют виды-вселенцы.

Максимальная биомасса обрастания в Северном Каспии составляет 7,5-10,0 кг/м². Несмотря на массовое развитие, обрастание в Каспийском море окончательно не сформировалось, и здесь имеют место биотические сукцессии.

Общее число микроорганизмов в водах Северного Каспия в сезонном и пространственном отношении распределено неравномерно (Багиров, 1972). Зимний сезон характеризуется, как правило, наименьшим содержанием бактерий (преимущественно 50-500 млн.кл./л). Заметное увеличение численности микроорганизмов отмечается весной, однако, пик численности приходится на лето и осень (до 2000 млн.кл./л). Таким образом, среднее число бактерий летом и осенью в 10-20 раз больше, чем в зимний период.

Сапрофитные бактерии в огромных масштабах осуществляют минерализацию органического вещества, в связи с чем, им принадлежит особая роль в регенерации биогенных элементов и в процессах самоочищения водоемов. Численность сапрофитов в отличие от общего числа микроорганизмов варьирует в больших пределах и по сезонам и по участкам. Если по общему содержанию микроорганизмов разница между «богатым» и «бедным» районами отличается на порядок величины, то количество сапрофитов изменяется на три порядка. В границах моря сапрофиты составляют лишь 0,01% от общего

числа бактерий. Благодаря наличию легкодоступных форм органического вещества основная масса сапрофитных бактерий представлена бесспорными формами. Количество бациллярных форм не превышает 5-7%.

Физиологические группы бактерий в воде представлены:

– азотобактером (его количество в летний сезон колеблется от 6 до 600 кл/мл),

– *Cl. pasteurianum* (по количеству он уступает азотобактеру),

– денитрифицирующими бактериями (встречаемость 73%),

– аэробными и анаэробными целлюлозными бактериями (средние численности 134 и 21 кл/мл соответственно) и

– сульфатредуцирующими бактериями (их распространение аналогично распространению азотобактера).

Общее число микроорганизмов в донных отложениях как по сезонам, так и в пространстве варьирует в широких пределах (Багиров, 1972). Так, количество бактерий всего 6 станций, расположенных в зимний период у кромки льда колебалось в пределах 0,04-0,50 млрд кл/г сырого грунта. Наименьшая численность организмов отмечается зимой – в среднем 35-40% от содержания бактерий в грунтах весеннего сезона. Характерной особенностью распределения микроорганизмов весной является тесная связь со стоком рек. Его благоприятное влияние на донные микроорганизмы прослеживается до северных границ Каспия. В центральной части при низкой весенней температуре (9-11°C) количество микроорганизмов невелико – 0 1-0,8 млрд кл/г. Летом оно увеличивается до 1-2 млрд кл/г.

Сапрофитные бактерии в донных отложениях по сезонам распределены аналогично общему числу бактерий. Зимой их численность существенно снижена по сравнению с численностью в остальные сезоны и составляет в среднем 20 тыс.кл/г. В отличие от общего числа бактерий в грунте, которое под влиянием паводковых вод резко увеличивается весной, в численности сапрофитов заметного возрастания не наблюдается. Анализ видового состава колоний показывает, что основная масса сапрофитов (75-80%) представлена бесспорными формами.

II.3. Ихтиофауна. Видовой состав и биология основных видов

По разным оценкам ихтиофауна Каспийского моря насчитывает от 124 до 156 видов и подвидов рыб (Каспийское море, 1989). При небольшом разнообразии видового состава, по сравнению с Черным и Средиземным морями, Каспийское море является самым продуктивным по величине ихтиомассы среди южно-европейских морей.

По количеству форм (видов и подвидов) главенствующее положение в Каспийском море принадлежит представителям из семейства сельдевых, карповых и бычковых рыб составляющих более 75% ихтиофауны (Казанчеев, 1981).

Отличительной особенностью каспийской ихтиофауны является высокий эндемизм, наблюдающийся с категории рода до уровня подвида. По данным Казанчеева (1981) число эндемиков на уровне рода составляет 8,2%, вида – 43,6%, подвида – 100%.

Наибольшее количество эндемичных форм принадлежит семействам сельдевых и бычковых рыб, хотя они есть и в других систематических группах.

Основная масса каспийских рыб обитает в прибрежной зоне моря до глубин 50 – 75 м. Специалисты достаточно условно относят по преимущественному местообитанию осетра, севрюгу, воблу, леща, сазана, судака, сома, все виды бычков и пуголовок к придонным рыбам Каспия; все виды сельдей, килек, атерину, кефаль, белугу, жереха, чехонь – к пелагическим. По массе в море преобладают пелагические рыбы, главным образом кильки (Каспийское море. Икhtiофауна и промысловые ресурсы, 1989). В бассейне Волги акклиматизированы 3 вида растительноядных рыб: белый амур, белый и пестрый толстолобики. Они хорошо прижились и часто встречаются в промысловых уловах. Запасы поддерживаются в основном за счет искусственного воспроизводства.

В 40-х годах в Каспийском море успешно акклиматизированы черноморские кефали: сингиль и остронос. Однако, при наличии достаточных запасов, их вылов в России незначителен из-за отсутствия селективных орудий и способов лова.

Осетровые на Северо-востоке Каспия и бассейнах Волги и Урала представлены видами белуга – *Huso huso*, шип – *Aspenser nudiventris*, стерлядь – *A. rutinus*, русский (северо-каспийский) осетр – *A. guldenstadti*, севрюга – *A. stellatus*. Стерлядь является типично речной рыбой, район обитания полупроходной формы которой распространяется до предустьевой области Волги. Летом и осенью на глубинах 2 – 5 м встречаемость осетра и белуги меньше в 2 – 10 раз, чем на глубинах 15 – 25 м, где отмечается повышенная плотность в распределении осетра, севрюги и белуги (Каспийское море. Икhtiофауна и промысловые ресурсы, 1989). В настоящее время наблюдается снижение запасов этих ценных видов, в связи с неумеренным промыслом, браконьерством и неопределенным статусом Каспийского моря и другими причинами (Научные основы регионального распределения промысловых объектов Каспийского моря, 1992).

К типично морским рыбам Каспия обычно относят сельдевых из рода *Clupeonella* – кильки и *Alosa*, игловых семейства *Syngnathidae*, кефалевых *Migilidae* и бычковых – *Gobiidae*, хотя многие из них могут жить в широком диапазоне солености.

Наиболее многочисленны из них кильки и бычки.

Полупроходные и речные (пресноводные) рыбы Каспия представлены в основном семейством карповых (*Cyprinidae*), которые демонстрируют широкий диапазон эвригалинности. В обобщенном плане жизнедеятельность всех этих рыб связана в основном с низовьями рек Волга и Урал, хотя они встречаются и далеко от этих мест.

Безусловное численное превосходство имеет северо-каспийская вобла – *Rutilus rutilus caspicus*, а также жерех – *Aspius aspius* и лещ – *Abramis brama orientalis*, который в некоторых точках обогащаются другими видами этого рода *Abramis sapa* – белоглазка, *A. ballerus* – синец.

В устьях рек Волги, Терека, Урала, Эмба весьма многочисленны рыбы, которых принято считать пресноводными или солоноватоводными. К их числу можно отнести:

1. Сазана – *Cyprinus carpio*
2. Красноперку – *Scardinius erythrophthalmus*
3. Сомы – *Silurus glanis*
4. Окуня – *Perca fluviatilis*

5. Судак – *Sihizostedion lusioperca*

6 Щука – *Esox lucius* .

Особое положение в ихтиофауне Каспийского моря занимают бычковые рыбы. Их видовое разнообразие, 35 видов и подвидов сравнимо с океаническими бассейнами. Высока и степень экологической пластичности этих рыб. Тем не менее, в Северном Каспии доминирующие фоновые виды не так многочисленны и представлены в основном видами, относящимися к родам *Neogobius*, *Mesogobius*, *Proterochinus*, *Hucongobius*, *Bentophilus*, *Knipowitschia*.

В силу определенной видовой ограниченности весьма скудно в Каспийском море представлены отряд *Gasterosteiformes* – колюшкообразных, *Pungitius platigaster* и отряд *Syngnathiformes* – иглообразных или пучкожаберных – каспийской иглой-рыбой – *Syngnathus nigrolineatus caspius*.

Эндемиком Каспийского моря является представитель отряда атеринообразных – *Atheriniformes* – *Atherina bogeri caspia*, имеющая широкое распространение.

Современное состояние некоторых, особо ценных промысловых видов (экологические ниши)

Общее состояние кормовой базы промысловых видов рыб, отражающее современную основу биологических ресурсов Каспийского моря приведено в таблице 3.

Полупроходные и речные (туводные) рыбы Каспийского бассейна – вобла, лещ, судак, сазан, сом, щука, караси, красноперка, линь, густера, окунь традиционные и важные объекты промысла. Жизненный цикл типичных полупроходных рыб (вобла, лещ, судак) связан с низовьями рек Волги, Урала, Терека, Куры, Атрека, где происходит их размножение, и опресненными участками моря – районами нагула молодежи и взрослых рыб. К полупроходным рыбам следует отнести сазана и сома, так как им свойственны миграции и часть их популяций помимо авандельты нагуливается в море.

Вобла в пределах Каспийского моря образует три обособленных стада: азербайджанское, туркменское и самое многочисленное северокаспийское. Азербайджанская вобла, численность которой невелика, обитает в юго-западной части Каспия, нерест происходит, главным образом, в Малом Кызыл-Агачском заливе. Туркменская вобла обитает в юго-восточной части Южного Каспия. Для икротетания идет в р. Атрек и реки Астрабадского залива.

Ареал северокаспийской воблы охватывает Северный Каспий, икротетание происходит в рр. Волге и Урале, размножается также на мелководьях западной и восточной части Северного Каспия и в авандельте р. Волги.

Лещ представлен в Каспийском море одним подвидом – восточным лещом. Обитает в реках Волга, Урал, Терек и Кура, речках ленкоранского побережья.

Судак в Северном Каспии образует два стада – волжское и уральское. Основную часть жизни (до созревания в возрасте 2-х лет) проводит в море. Весной судак для икротетания идет в р. Волгу и р. Урал. Нерестится в протоках, ериках. В р. Волге поднимается довольно высоко и заходит для размножения в Волго-Ахтубинскую пойму.

Сазан в Северном Каспии представлен двумя экологическими формами: полупроходным и туводным. Сазан предпочитает медленно текущие воды, обитает в низовьях рек Волги и Урала и опресненных участках Северного Каспия.

Нерестится весной на мелководьях у островов в авандельте и Северном Каспии, а также в дельте Волги и Урала – на полях.

Сазан обитает в реках западного и восточного побережья Среднего и Южного Каспия (Терек, Кура, Атрек) численность его в этих водоемах невелика.

Сом в бассейне Каспийского моря распространен широко, но наиболее многочисленна волжская популяция. Нагуливается сом в авандельте и мелководных участках Северного Каспия. Нерестится, в основном, в авандельте р Волги.

Таблица 3

Кормовая продукция Каспийского моря и ее использование промысловыми рыбами

Показатели	1986-1990 гг.	1991-1995 гг.
Общая продукция, млн. т		
Зоопланктона	100,8	97,8
Зообентоса	677,6	747,3
Запас кормов для промысловых рыб, млн. т		
Воблы	9,2	13,3
Леща	5,5	5,2
Осетра	11,9	17,5
Севрюги	15,8	10,8
Годовой рацион питания, млн. т		
Воблы	3,9	6,6
Леща	0,8	0,8
Осетра	2,3	0,85
Севрюги	1,12	0,338
Степень использования кормов, %		
Воблой	42,4	49,6
Лещом	14,0	15,4
Осетром	19,5	4,9
Севрюгой	6,8	3,1

Подавляющее большинство полупроходных рыб Волго-Каспийского района размножается во временно затопляемых пойменных водоемах, образующихся ежегодно в период весеннего половодья в дельте и нижней зоне Волго-Ахтубинской поймы. Современный нерестовый фонд Волго-Каспийского района составляет 545 тыс. га, в том числе, в нижней зоне Волго-Ахтубинской поймы 80 тыс. га, в дельте в пределах Астраханской области 395 тыс. га и в Денгизском районе (Казахстан) – 70 тыс. га.

Анализ материалов по численности молоди на нерестилищах дельты и режиму обводнения нерестовых угодий в разные годы позволил определить основные гидрологические факторы, влияющие на воспроизводство полупроходных рыб. К ним, в первую очередь, относятся биопродукционный сток, объем и продолжительность весеннего половодья, величина максимального уровня и продолжительность спада половодья. На основании статистически досто-

верных связей можно определить урожайность молоди на нерестилищах дельты в зависимости от гидрологических параметров.

Туводные (речные) виды рыб (щука, красноперка и др.) характеризуются оседлостью. Их миграции – нерестовые, нагульные, зимовальные не выходят за границы небольших биотопов.

Численность мелких пресноводных видов рыб (красноперка, густера, линь, окунь, караси) и некоторых крупных пресноводных видов (сом, щука, сазан) в Волго-Каспийском районе не испытывает таких резких колебаний, которые характерны для полупроходных рыб.

Проходная сельдь в настоящее время представлена одним подвидом: сельдь-черноспинкой. Нерестилища черноспинки сохранились только на Нижней Волге. По достижении половой зрелости рыбы в возрасте 3-8 лет совершают нерестовые миграции в реки.

В Северный Каспий черноспинка попадает в апреле и распределяется по всему предустьевому пространству Волги и Урала, где происходит ее адаптация к речному стоку и «скосячивание» производителей перед заходом в реки на нерест.

На нерест черноспинка идет, в основном, в р. Волгу В р. Урал заход сельди был всегда незначительным. Время нереста – с середины мая до середины августа. Поскольку икра сельди развивается в толще воды, гидрологический режим реки играет определяющую роль в эффективности нереста и формировании нового поколения. Установлено, что в маловодные годы увеличивается смертность эмбрионов до 57–75,4%. В многоводные годы гибель икринок снижается в 3 раза. В такие годы, кроме увеличения скоростей течения воды и поддержания икринок в плавучем состоянии, происходит разбавление токсичных промышленных и сельскохозяйственных стоков. Это способствует большей выживаемости икры и личинок, а эффективность нереста увеличивается в 4–6 раз.

Осетровые. В Каспийском бассейне обитают 6 видов осетровых: белуга, севрюга, русский осетр, стерлядь, персидский осетр и шип. Доминирующим по численности является русский осетр (60%) Значительно ниже численность севрюги (30%) и белуги (10%), совсем невелики запасы стерляди, шипа и персидского осетра.

Обширный нерестовый ареал в реках, впадающих в Каспийское море, высокая обеспеченность пищей в самом водоеме способствовали формированию здесь самого крупного в мире стада осетровых рыб (табл. 4, 5).

Таблица 4

Масштабы естественного воспроизводства осетровых в Волге в 1961–2000 гг. Промысловый возврат, тыс. т в среднем за год

Годы	Севрюга	Осетр	Белуга
1961-1965	3,6	6,5	0,8
1966-1970	3,3	6,0	0,8
1971-1975	2,2	4,8	0,8
1976-1980	1,9	4,5	0,8
1981-1985	2,4	3,0	0,6
1986-1990	2,3	4,7	0,6
1991-1995	1,5	0,65	0,3
1996-2000	0,48	0,57	0,07

**Масштабы естественного воспроизводства осетровых в Урале
за период 1987-1991 гг. (Бокова, 1992)**

Вид	Пропущено производителей, тыс. экз.	Количество скатившейся молоди, млн. шт.	Средняя масса молоди, г	Промвозврат, тыс. т.
Севрюга	123,0-81,0	63,9-11,9	0,450	3 36-0,39
Осетр	57,4-19,1	78,3-5,4	1,9-0,6	1,02-0,4
Белуга	19,5-3,9	8,9-0,54	3,3-1,6	0,5-0,10
Шип	18,4-5,6	9,5-0,97	5,2-1,5	0,19-0,10

Каждый вид осетровых имеет сложную популяционную структуру. Популяции «привязаны» к отдельным нерестовым ареалам. В настоящее время в бассейне имеется, как минимум, 20 репродуктивно изолированных популяций осетровых. Однако промысловое значение сохраняют только волжские популяции севрюги, русского осетра и белуги, а также уральские популяции белуги и севрюги. Фактически промысел базируется на двух видах: севрюге (волжская, уральская) и русском осетре (волжская популяция), дающих не менее 85% от всего улова каспийских осетровых.

Севрюга представлена тремя популяциями: волжской, уральской и куринской. В море преобладают рыбы волжского происхождения. Вторым по численности является стадо уральской севрюги.

Масштабы пополнения и промысловые запасы отдельных популяций и сезонных рас севрюги определяются масштабами и эффективностью естественного и заводского воспроизводства, условиями нагула в море. Наибольшее значение в воспроизводстве севрюги имеет Волга. В результате зарегулирования стока Волги из ранее существовавшего нерестового фонда осетровых 3390 га сохранилось 372 га (11,0%). Севрюга осваивает 248,0 га русловых нерестилищ (Вещев, 1994).

На Урале из сохранившихся естественных нерестилищ осетровых общей площадью 1100 га севрюга использует 845 га русловых нерестилищ (Бокова, 1992).

Места естественного размножения осетровых в Тереке расположены в зоне среднего течения реки; отсутствие условий свободного прохода производителей через Каргалинский гидроузел резко сокращает нерестовый ареал. Река Сулак многократно зарегулирована каскадом водохранилищ. На нижнем участке реки протяженностью около 100 км располагаются нерестилища с галечным грунтом, большей частью не затопляемые. Общий нерестовый фонд бассейнов этих рек в настоящее время составляет 20 га.

Из 53 нерестилищ осетровых в Куре и 290 га в Араксе сохранилось 5 русловых нерестилищ площадью 112,8 га (Войнова, Алекперов, 1992).

В последние годы ареал распределения волжской и уральской севрюги на западном шельфе Среднего Каспия существенно сократился. Если зимой 1981-1984 гг. севрюги обеих популяций нагуливались здесь на акватории от Апшеронского п-ва до о-ва Чечень, то в 1992 г. ее зимние концентрации отме-

чались только на шельфе от траверза г Избербаш и до о-ва Чечень Осваиваемые площади неравнозначны и зависят от кормовой базы и ее доступности Наиболее высокий уровень годового потребления корма у севрюги по многолетним данным наблюдается на территории, примыкающей к дагестанскому побережью Среднего Каспия, западной части Северного Каспия и юго-востока Южного Каспия.

Русский осетр представлен двумя популяциями (волжской и уральской) и двумя сезонными расами (яровой и озимой)

Уральская популяция русского осетра в связи с переловом до настоящего времени находится в депрессивном состоянии В результате освободившейся экологической ниши в р. Урал стали заходить особи волжского стада русского осетра. В 1989 г доля волжских рыб составляла 75%. Однако это не смогло обеспечить увеличения численности русского осетра в р. Урале. В среднем доля уральских рыб составляет в последние годы 0,1% от всего стада русского осетра в море (Переварюха, 1989)

В настоящее время в р. Волге функционирует 22 нерестилища общей площадью 372,1 га, на р. Урале площади нерестилищ осетра составляют 226 га. На других реках бассейна естественное воспроизводство осетра практически отсутствует.

В период летнего нагула осетр придерживается глубин 10-25 м. Осенью и зимой он перемещается на большие глубины, иногда до 100 м и более Зимой важное значение для нагула приобретают районы западного побережья Среднего Каспия и восточное побережье Южного Западный шельф Среднего Каспия в зимний период для нагула используют в равной мере озимый (60-75%) и яровой (65-80%) осетр.

На восточном шельфе Южного Каспия зимой нагуливаются 20-40% особей озимого и 25-35% особей ярового осетра. Остальные районы моря используются русским осетром в меньшей степени (Переварюха, 1989).

В популяции осетра в последние годы увеличилась доля молодежи и особей непромысловых размеров, снизились показатели абсолютной длины, массы и возраста рыб, уменьшился процент самок, снизились показатели относительной и абсолютной численности. Абсолютная численность нагуливающегося осетра сократилась с 60,5 млн экз. до 21,2 млн экз. в 1994 г. Это свидетельствует об ухудшении условий формирования общего запаса осетра в море, что подтверждается снижением численности и биомассы нерестовой части популяции волжского осетра (табл. 6).

Белуга представлена тремя популяциями: волжской, уральской и куринской. Доля волжской популяции белуги в траловых уловах в 1989-1990 гг составляла 54,0%, уральской – 43,2-44,0%, куринской – 2,8-1,5% от численности всей белуги в море (Переварюха, 1990). В 1992 г. куринская белуга в траловых уловах не встречалась, а относительная численность волжской белуги возросла.

Для размножения белуга использует наиболее крупные реки бассейна - Волгу, Урал, Куру, Терек, Сефидруд. Нерестовая миграция белуги в р. Волгу осуществляется на протяжении всего года. Биомасса нерестовой части популяции белуги в р. Волге уменьшилась с 3,6 тыс.т в 1961-1965 гг и до 0,5 тыс.т в 1991-1995 гг., численность – соответственно с 26 до 7 тыс экз. В популяции преобладает озимая раса (до 80%).

Наиболее оптимальные условия для размножения создаются в многоводные годы с объемом стока половодья 120-130 км³ и повышенным пропуском производителей, который достигает 5-6 тыс экз. В такие годы промысловый возврат белуги от естественного размножения составляет 0,76 тыс т (Распопов и др., 1995)

Основное место нагула волжской и уральской белуги, особенно весной и осенью - Северный Каспий, здесь концентрируются полупроходные виды рыб, являющиеся основным объектом ее питания. Численность белуги в Северном Каспии в 1991-1995 гг снизилась в 2 раза по сравнению с 1981-1985 гг

Летом белуга образует небольшие скопления вдоль западного побережья Среднего Каспия на свале глубин вдоль Аграханского п-ва до г Махачкалы. Зимой волжская и уральская белуга нагуливается главным образом у западного побережья Среднего Каспия. В этот период здесь в разные годы концентрируется 70-85% рыб популяций волжской и 70-75% уральской белуги.

Восточный шельф Южного Каспия используют для нагула стада волжской и уральской белуги.

Курунская популяция белуги нагуливается зимой исключительно на акватории Южного Каспия, преимущественно в его восточной части

Численность белуги в море в настоящее время составляет 8,9 млн экз (Ходоревская, Красиков, 1997).

Таблица 6

Динамика биомассы и численности нерестовой части популяции волжского осетра

Показатель	Г о д ы							
	1961-1965	1966-1970	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995	1996-2000
Биомасса нерестовой части популяции, тыс т	13,2	22,2	30,4	45,2	21,4	16,2	7,0	1,3
Численность нерестовой части популяции, тыс.шт.	860,3	1569,9	1983,3	2743	1072	717,7	354,8	102,0
Пропущено на нерестилища, тыс. шт.	401,0	119,2	1144	2052,8	477,2	322,2	214,0	43,4

Кильки и морские сельди. К морским промысловым видам рыб Каспия относятся кильки (анчоусовидная, большеглазая, обыкновенная), сельди (долгинская, каспийский и большеглазый пузанки, южнокаспийские сельди), кефали (сингиль и остронос). Ареалы этих видов охватывают всю акваторию моря, но имеют существенные различия. Мелководная северная часть моря имеет важное значение как район воспроизводства морских видов, развития их на ранних этапах онтогенеза и в меньшей степени - как нагульный ареал взрос-

лых рыб. К видам, воспроизводимым в Северном Каспии, относятся обыкновенная килька (северо-каспийское стадо), долгинская сельдь, каспийский и большеглазый пузанки

Анчоусовидная килька Ареал анчоусовидной кильки охватывает всю акваторию Среднего и Южного Каспия, за исключением мелководной прибрежной зоны. Популяция анчоусовидной кильки в Каспийском море едина.

Возрастная структура представлена 7-8 генерациями. Наиболее многочисленны поколения в возрасте 0+, 1+, 2+, 3+ лет, на долю которых приходится 78,3-95,5%, рыб в возрасте 4+ - 5+ лет значительно меньше (4,0 - 21,0%), возраста 6+ и 7+ лет достигает 0,02-0,70%.

Биомасса анчоусовидной кильки по данным определения возрастного состава исследовательских и промысловых уловов, улова на единицу исследовательского усилия, весового роста и параметров роста по уравнению Бертоланффи, коэффициентов общей смертности, годового улова анчоусовидной кильки и ее выедания всеми видами хищников в 1992–1996 гг колебалась от 776 до 952 тыс т, составив в среднем 860 тыс т

Плодовитость популяции и численность родительской части стада являются одним из факторов, оказывающим влияние на численность формирующихся поколений.

Анализ многолетнего материала показывает, что в Среднем Каспии над глубинами от 20 до 200 м распределяется до 80% численности поколения кильки, в шельфовой части Южного Каспия - около 20% Средний Каспий является ведущим нагульным районом в формировании численности поколений анчоусовидной кильки

Под влиянием увеличения волжского годового стока и повышения уровня моря происходят изменения в экологии килек и, прежде всего, анчоусовидной. Весенне-летний пик нереста теперь приходится на конец лета, практически совпадая с осенним пиком. В зимний период на севере Среднего Каспия и у его западного побережья отмечаются значительные уловы молоди, что говорит о смещении основного нерестового ареала из Южного Каспия на юго-восток и восток Среднего и последующий перенос круговым течением молоди в северные и западные районы Среднего Каспия. Под влиянием повышенных зимних попусков волжских вод, выхолаживания и распреснения поверхностных вод Южного Каспия снижается значение юго-восточного района моря в нагуле анчоусовидной кильки. В последние годы наблюдается задержка кильки в значительном количестве в Среднем Каспии, вследствие чего промысел в осенне-зимний период концентрируется в юго-восточной и восточной частях Среднего Каспия. Следовательно, можно констатировать усиление влияния волжского стока на перераспределение анчоусовидной кильки из Южного в Средний Каспий.

Большеглазая килька. Анализ распределения районов нереста и нагула большеглазой кильки показывает, что наибольшее значение для нагула имеют воды Дагестана, Туркменистана и Азербайджана. Методические трудности в оценке численности этого вида связаны с его обширным ареалом, охватывающим и глубоководные зоны. По последним данным тралово-акустических съемок, биомасса большеглазой кильки находится в пределах 300 тыс.т.

Обыкновенная килька, точнее тюлька, является подвидом черноморской тюльки Она представлена в Каспийском море двумя репродуктивно обособленными стадами: северокаспийским и южнокаспийским.

Нерестовым ареалом северокаспийского стада является Северный Каспий, а нагульным – Средний. Весенние миграции у кильки начинаются в первой декаде марта. Нерестовые миграции у северокаспийского стада совершаются вдоль восточного и западного побережий Среднего Каспия при температуре 6-14 °С. Вдоль западных берегов Среднего Каспия мигрирует большая часть стада, которая подходит к оо. Чечень и Тюлений и затем направляется в западный район волжского прудустьевого пространства.

Общая биомасса обыкновенной кильки северокаспийского стада составляет в настоящее время 231,1 тыс. т.

Большеглазый пузанок. Реакция морских сельдей на изменение уровня и солевого режимов моря проявляется в наибольшей мере в период нереста и формирования численности молоди в Северном Каспии.

Ареал большеглазого пузанка охватывает практически весь Каспий. В Южном Каспии в холодные зимы он держится над глубинами от 400 до 600 м, а в теплые и умеренные зимы образует скопления в Среднем Каспии над глубинами 200–250 м. Оптимальной зимней температурой для большеглазого пузанка является 5–7 °С. Большую роль в период его зимовки играют течения, определяющие процессы аэрации воды и развитие кормовых объектов.

Основным фактором, стимулирующим миграции, является повышение температуры воды до 6–8 °С. Начало, интенсивность и пути миграции находятся в тесной связи с соленостью, ветровым режимом, волнением моря и распределением корма.

Миграция большеглазого пузанка на юг начинается в августе, но значительное количество сеголетков остается в сентябре в Северном Каспии. В это же время начинается осенняя миграция отнерестившихся рыб на юг. К концу сентября в Северном Каспии сельдей остается небольшое количество, а в октябре они исчезают. В Среднем Каспии концентрации сельди в осенние месяцы, начиная со второй половины сентября, увеличиваются. С октября и особенно в ноябре большеглазый пузанок проникает в Южный Каспий к местам зимовки.

Долгинская сельдь является наиболее многочисленным представителем каспийских сельдей, весь жизненный цикл которой проходит в морских условиях. Это крупная сельдь, достигающая в длину 47 см и веса 1100 г. Основу половозрелого стада, как правило, составляют особи длиной 29–36 см, весом 340–580 г. Половое созревание происходит в возрасте 2–3 года, максимальная продолжительность жизни – 8 лет. Долгинская сельдь является хищником, излюбленный объект ее питания – кильки.

Долгинская сельдь встречается по всему морю, за исключением сильно опресненных прудустьевых участков побережья. В теплые зимы она обитает в Среднем и Южном Каспии, в холодные – преимущественно в Южном Каспии. Нерест долгинской сельди происходит в Северном Каспии.

После завершения нереста долгинская сельдь некоторое время держится на нерестилищах, где активно нагуливается, откармливаясь обыкновенной килькой. В июне она скатывается в Средний, а в октябре-ноябре – в Южный Каспий. Обратная миграция сельди на юг происходит преимущественно вдоль западного побережья Среднего Каспия.

II.4. Каспийский тюлень

Каспийский тюлень, эндемик Каспия, имеет длительную промысловую историю, отличающуюся на протяжении последних столетий подъемами и спадами добычи морского зверя. Только в XX веке размах колебаний уровня добычи тюленя достигал сотен тысяч голов. Дальнейшая интенсификация добычи могла привести к потере ценного промыслового вида. Только жесткая регламентация и репрофилирование промысла на меховой приплод, проведенные в 1966-1970 гг., позволили стабилизировать численность популяции каспийского тюленя на уровне 500-600 тыс. голов с маточным стадом в количестве 90-100 тыс. размножающихся самок (Румянцев и др., 1975; Хураськин, 1989). В 1986 и 1989 гг. произошло снижение численности маточного стада на 30-40%, с 1986 по 1995 гг. – на 20%.

К неблагоприятным факторам, которые могут повлиять на репродукцию морских млекопитающих прежде всего относятся недостаточность кормовой базы, загрязнение среды, интенсивное судоходство, нестабильность уровня моря и другие факторы (Барабаш-Никифоров, Формозов, 1963, Olsson, 1978).

Каспийский тюлень – ближайший родственник северных безухих тюленей р. *Pusa* – сохранил типичные черты их поведения и экологии: лагофильность, моногамность и нападность, которые, в свою очередь, накладывают отпечаток на его распределение в пределах ареала. Соответственно стадии размножения у каспийского тюленя находятся в замерзающем зимой Северном Каспии, нагульный период, занимающий 5-6 месяцев (с апреля по сентябрь) он проводит преимущественно в Среднем и Южном Каспии, совершая при этом дважды в течение года длительные меридиональные миграции. По К.К. Чапскому (1976), причиной миграции является термический фактор, на лето тюлени уходят в более прохладные воды Южного Каспия. По-видимому, здесь прежде всего играет роль трофика, так в более южных районах концентрируется килька и миграционные пути тюленя, как правило, привязаны к кормовым килечным полям. Проведенные в течение 2-х сезонов эксперименты на о. Жемчужный показали, что тюлени чувствуют себя вполне комфортно в лагунах острова при температуре воды порядка 30°C. В принципе единичные особи тюленя встречаются в любом районе в любое время года, но вся популяция в целом подчиняется вышеприведенным биологическим закономерностям (Бадамшин, 1969).

II.5. Изменение биологического разнообразия Каспия за счет вселенцев

Разнообразие солености в пространстве, широкие масштабы его варьирования во времени, большое разнообразие температурных условий в течение года и в целом высокая открытость экосистем определяет широкие возможности для вселения новых видов, возможно влекущих и структурные преобразования экосистем.

Атлантические и средиземноморские вселенцы проникали в Каспийское море 3 раза.

1. Первые вселенцы проникли в течение Хвалынского времени еще 50 тысяч лет назад. Они пришли естественным путем по Кумо-Манычскому проливу между Черным и Каспийским морем, это были 7 видов. *Zostera nana*,

Cardium edule, *Fabricia sabella*, *Atherina mochon pontica*, *Syngnathus nigrolineatus*, *Pomatoschistus caucasicus*, *Bowerbankia imbricata*

2 Следующие вселенцы появились в начале XX столетия или несколько позже. Некоторые из инвазий были естественными, некоторые - искусственными. Естественным путем, без участия человека и случайно (вероятно, вместе с водой в небольших деревянных судах), проникли 4 вида: *Rhizosolenia calcaravis*, *Mytilaster lineatus*, *Leander squilla*, *L. adpersus*. *R. calcaravis*. Последняя появилась в Каспийском море в 1930 г., но в 1936 г. составила 2/3 общего количества биомассы фитопланктона. Специально были вселены 5 видов: *Mugil auratus*, *M. sales*, *Pleuronectes flesus luscus*, *Nereis diversicolor*, *Abra ovata*.

3 Последними были вселенцы середины XX столетия. Они проникли в Каспийское море по Волго-Донскому каналу, который открылся в 1954 г. Это было естественное вселение (вероятно, с балластными водами больших судов или как обрастание). Сначала проникло 7 видов: *Balanus improvisus*, *Balanus eburneus*, *Membranipora crustulenta*, *Ceramium diaphanum*, *C. tenuissimum*, *Ectocarpus confervoides*, *Polysiphonia variegata*. Вскоре после вселения *Ceramium diaphanum* стал доминирующим видом в Северном Каспии. Еще 2 вида проникли в Каспий через Волго-Донской канал немного позже: медуза *Blackfordia virginica* и краб *Rhithropanopeus harrisi*. Оба вида попали в Каспий от северо-восточного побережья Северной Америки, заселив сначала Азовское море.

След за этими 9 видами еще несколько проникло в Каспийское море по Волго-Донскому каналу. Например, 6 видов морских водорослей было найдено Зевиной. 2 вида морских *Cladocera* (*Pleopsis polyphemoides* и *Penilia amrostris*) были зарегистрированы Мордухай-Болтовским и Аладиным.

Возможно, что еще несколько атлантическо-средиземноморских видов вселяется в Каспийское море в настоящее время (*Mnemiopsis leidyi*) и будут зарегистрированы в ближайшем будущем.

Отмечено большое количество вселенцев из Каспийского моря в Волгу. Согласно Бирштейну, отмечено 44 вида беспозвоночных: 1 вид *Isopoda*, 26 видов *Amphipoda*, 10 видов *Cumacea*, 6 видов *Mysidacea*, 1 вид *Decapoda*. 18 видов рыб проникло в Волгу из Каспия. Наиболее известные вселенцы из Каспия в пресные воды: *Cordylophora caspia*, *Polypodium hydriforme*, *Dreissena polymorpha*, *Hupania invalida*, *H. kovalewskyi*, виды из родов *Theodoxus* и *Melanopsis*. *Cordylophora caspia* и *Victorella parda* в настоящее время становятся космополитическими видами. Оба организма обитают в прибрежных водах Северной и Южной Америки, Китая, Австралии и Новой Зеландии. Еще два вида черноморского происхождения недавно проникли в эпилимнион Каспийского моря (*Calanipeda aquaedulcis* и *Acarta clausi*). Вселенцы из Атлантики и Средиземноморья будут появляться в Каспии, если в ближайшие годы или, возможно, десятилетия не установится новое равновесие между видами-аборигенами и вселенцами.

II.6. Редкие и исчезающие виды рыбообразных и рыб

Каспийская минога (*Caspiomyxon wagneri* Kessler) – эндемичный вид с быстро сокращающейся численностью. Обитает в предустьевых зонах Волги, Терека и, возможно, Урала.

Волжская многотычинковая сельдь *Alosa kessleri volgensis* Berg – эндемичный подвид с катастрофически сокращающейся численностью, обитает в Волге, Среднем и Южном Каспии.

Каспийский лосось *Salmo trutta caspius* Kessler – редкий эндемичный подвид речных систем Южного и Юго-Западного Каспия

Белорыбица *Stenodus leucichthys leucichthys* Guldenstadt – редкий эндемичный подвид, сведения о современной численности отсутствуют. Обитает на мелководных участках (<20 м) на Среднем и Южном Каспии

ГЛАВА III. СООБЩЕСТВА ПОВЕРЕЖИЙ

III.1. Общая характеристика растительности

Открытость акватории Каспия как системы создает неопределенность в трактовке понятия «побережье». Часть суши, находящаяся в тесном взаимодействии с акваторией, может рассматриваться как функция пространственно-временных масштабов каспийской системы. С формальных позиций оправданно рассматривать несколько пространственно-временных уровней «побережья», соответствующих различным трансгрессиям. При этом имеется в виду, что фиксируемые трансгрессии есть наиболее крупные элементы общей фрактальной структуры, в пределах каждой можно выделить много дополнительных уровней. Такой иерархический подход имеет не только формальное значение. Есть все основания полагать, что структурные элементы того, что можно назвать «Большой Каспий», и в настоящее время функционально, в том числе по переносу вещества, связаны друг с другом.

В данной версии границы побережья приблизительно проводится по началам дельт рек, т.е. охватывают территории, в пределах которых гидрологический режим в наибольшей степени определяется текущими колебаниями уровня Каспия, и структура сообществ во многом есть результат его состояния.

Пространственно-временная динамичность – фундаментальное свойство сообществ данного региона и важнейший фактор поддержания во времени их разнообразия.

Опираясь на официальную карту растительности, можно утверждать, что в пределах рассматриваемой территории выражены разнотравно-ковыльно-типчаковые степи, псаммофитные в относительно возвышенных поверхностях в бассейнах Кумы и Терека; северо-туранские (прикаспийские пустыни) беспольные, песчанно-пыльные с разной долей участия гемипсамофильного и псамофильного разнотравья с участием солянок и при близком залегании грунтовых вод кустарников; галоксерофитные полукустарничковые пустыни на солончаках; биюргуновыи на солончаковатых и солонцовых солончаках, копкевые пустыни на солончаковых солончаках, кустарниковые пустыни на барханых песках и бугристых песках. Фрагментарно на юге Дагестана описываются средиземные южно-туранские пустыни. Для голых солончаков и такыров выделяется сообщество туранской малолетней (однолетно-солянковой) растительности.

Современное побережье занимает растительность субаридных и аридных пойма, включающие в себя болотные луга дельт и плавень, зла-

ковые и галофитные луга в поймах рек, полынно-дерновидно злаковые степи в бассейне Кумы, и собственная приморская литоральная растительность

В результате анализа литературных данных и полевых исследований можно полагать, что флора Российского побережья Прикаспия включает 2665 видов, относящихся к 784 родам 145 семейств

Основная роль в формировании флоры принадлежит 10-ти лидирующим семействам, к которым относится 1616 видов, или 61% ее состава. В составе флоры обращает на себя внимание значительное число монотипных семейств (49 - 50%), что может рассматриваться как свидетельство филоценогенетической молодости сообществ (табл. 7)

Таблица 7

Представленность лидирующих семейств во флоре Прикаспия и бореальных пустынь Евразии

Таксоны и другие показатели	Флора пустынь СССР (Прозоровский, 1940)	Российская часть Каспийского побережья
Число семейств	83	145
Число родов	—	784
Число видов	1695	2665
Лидирующие семейства, % к общему числу видов		
Asteraceae	14,7	11
Fabaceae	9,8	8
Chenopodiaceae	9,6	6
Poaceae	8,6	11
Brassicaceae	7,2	6
Общий % по 5 семействам	49,8	40,7

Биотопы побережий Каспия контрастны по условиям влагообеспеченности и засоления почв. В связи с этим для видов характерна существенная экологическая адаптированность.

Отдельные ландшафтные районы различаются по флористическому богатству. По предварительным подсчетам, наибольшее число видов - 1432 вида, или 54% флоры - выявлено на территории, включающей приморскую часть Калмыкии и Дагестанское побережье.

Ландшафтные районы Российской территории Каспийского побережья различаются не только по количеству видов, но и качественным составом, что позволяет рассматривать их в качестве флористических.

III.2. Сообщества побережья Дагестана

Флористическая инвентаризация фитоценозов, характерных для Терско-Кумских песков, выявила 668 видов высших растений, а мезофильных фитоценозов Побережья Кизлярского залива – 440 видов. Большинство группировок песчаных и глинистых аридных местообитаний разреженные, много оголенных участков без развитого растительного покрова. Проективное покрытие

этих территорий составляет 35-40%, а остальные 55-60% лишены растительного покрова.

Наиболее характерные ассоциации прикаспийской псаммофильно-литоральной растительности следующие:

1. *Argusia sibirica* на солончаках и сухих подвижных песках,
2. *Juncus gerardi* на сырых прибрежных местах,
3. *Atriplex littoralis* на мокрых солончаках и песках в полосе прибоя,
4. *Ruccinellia distans* на влажных солончаковых местах, иногда с прослойками глины,
5. *Agrastis gigantea* и *A. stolouifera* на сырых болотистых лугах по берегам рек и озер;
6. *Elytrigia elongata* на засоленных местах,
7. *Acorellus ponnonicus* на влажных более или менее засоленных песках,
8. *Mellilotus caspicus* на полуподвижных достаточно увлажненных песках;
9. *Agriophyllum squarrosum* на полуподвижных песках;
10. *Leumus racemosus* и *X. annuum* на сильно подвижных песках,
11. *Jurinea multiflora* на сухих закрепленных или полуподвижных песках,
12. *Calligonum aphyllum* на подвижных песках
13. *Artemisia scoparia* *Helichysum arenarium* на закрепленных суховатых песках.

III.3. Разнообразие животного мира. Наземная и околотовдная фауна.

Морские птицы и млекопитающие.

Сезонная локализация и миграционные пути

Северо-западное и северное побережье Каспия характеризуются относительно высоким видовым богатством фауны позвоночных животных. Здесь встречаются (постоянно или временно) 3 вида земноводных, 38 видов пресмыкающихся, около 260 видов птиц, 74 вида млекопитающих.

Район относительно богат эндемичными формами (более 60 видов и форм организмов не встречается больше нигде в мире), но основной чертой фауны является ее комплексность. На восточном, северном и отчасти северо-западном побережье обитают виды ирано-туранского и центрально-азиатского происхождения, генетически связанные с пустынными регионами Средней Азии и Казахстана. На западном побережье и отчасти на северном обитают мезофильные виды европейского происхождения и голарктические виды. Из млекопитающих к эндемикам относится единственный представитель ластоногих - каспийская нерпа *Phoca caspica* Gmelin. Побережье Каспийского моря является одним из важнейших пролетных путей птиц, гнездящихся как на самом Каспии, так и в европейской части, Сибири и Казахстане, при этом значительная часть видов остается на зимовки преимущественно в южных регионах Каспия.

Наземные беспозвоночные. Беспозвоночные животные образуют группу, не имеющую себе равных как по видовому разнообразию, так и по численности. Почти все группы беспозвоночных животных связаны с почвой, у многих часть онтогенеза (иногда большая) проходит в почве (например, среди насекомых с полным превращением стадии личинки и куколки у многих мух, совок, жуков-щелкунов).

К почвенной биоте обычно относят сборную группу беспозвоночных животных, представленную прежде всего простейшими (Protozoa), круглыми червями или нематодами (Nematoda), панцирными клещами (Oribatei), гамазовыми клещами (Mesostigmata), коллемболами (Collembola), олигохетами (Oligochaeta), моллюсками (Mollusca), мокрицами (Crustacea), многоножками (Myriapoda), стафилинидами (Staphylinidae), жуужелицами (Carabidae) и некоторыми другими группами

Земноводные и пресмыкающиеся. Фауна амфибий региона немногочисленна и насчитывает 3 широко распространенных обычных или многочисленных вида (озерная лягушка *Rana ridibunda*, краснобрюхая жерлянка *Bombina orientalis*, зеленая жаба *Bufo viridis*). Озерная лягушка и жерлянка в течение всего жизненного цикла связаны с водоемами и в том числе с прибрежными биотопами Каспийского моря, в то время как зеленая жаба, способная использовать для икрометания временные солоноватые водоемы, встречается в условиях пустыни. Редких и исчезающих видов, а так же эндемичных видов среди амфибий нет

Герпетофауна региона разнообразна (Параскив, 1956, Кревер, 1988, Боркин, Даревский 1987), но представлена в основном ксерофильными видами, заселяющими аридные (пустынные и полупустынные) биотопы за пределами зоны затопления и прибрежных тростников. Общее число видов 38. 4 вида черепах (Testudinidae), 16 видов ящериц и 18 видов змей. Среди них к видам, тесно связанным с водными прибрежными и дельтовыми биотопами, относятся 4 вида (10,5 %) болотная черепаха *Emus orbicularis*, каспийская черепаха *Mauremys caspia*, водяной уж *Natrix tessellata* и обыкновенный уж *Natrix natrix*. Все виды относятся к группе консументов 2-го и 3-го порядков

Птицы. Примерный список видов региона включает 255 представителей 18 отрядов. С учетом залетов общее число видов может быть несколько увеличено.

Среди гнездящихся птиц (146 видов, 57 % от общего числа) наиболее широко представлена группа водно-болотного комплекса (127 видов, 87 %): поганки, веслоногие, цапли и выли, фламинго, гусеобразные, кулики и пастушки, чайки и др.

110 видов (43 %) встречаются исключительно во время пролета.

На зимовке из всего состава орнитофауны регулярно встречается 12 видов, сюда же относятся и 17 оседлых видов (всего 29 видов, или 11,3 %).

Падение уровня Каспия, достигшее максимума к первой половине 1970-х годов (-29 м), и сокращение площадей, пригодных для гнездования лесных массивов в пределах надводной части дельты, привело к снижению численности голенастых птиц. В период интенсивного подъема уровня моря (1979-1995 гг.) на начальном этапе наблюдался положительный эффект, т.к. улучшились кормовые и гнездовые условия прежде всего колониально гнездящихся птиц.

В настоящее время численность голенастых птиц и бакланов в дельте Волги составляет примерно 35 тыс особей против 57 тыс в период конца 1970-х - первой половины 1980-х годов. При этом в сообществе колониальных птиц дельты абсолютно доминирует большой баклан (76,3%).

Млекопитающие. В целом по региону список насчитывает 74 вида млекопитающих, относящихся к 7 отрядам. 5 видов насекомоядных, 11 видов руко-

рыхлых, 18 видов хищных, 1 вид непарнокопытных, 4 вида парнокопытных, 32 вида грызунов и 2 вида зайцеобразных

Часть видов млекопитающих, в том числе ряд промысловых, тесно связана в своем распространении с прибрежной полосой кустарников и тростниковых зарослей. К таким видам относятся кабан *Sus scrofa*, благородный олень *Cervus elaphus*, камышовый кот *Felis chaus*, выдра *Lutra lutra*, европейская норка *Mustela lutreola*, енот-полоскун *Procion lotor*, акклиматизированный вид - ондатра *Ondatra zibethicus*, водяная полевка *Arvicola terrestris* и др (всего 11 видов - около 15 % териофауны)

Единственный представитель морской фауны млекопитающих - каспийская нерпа *Phoca caspica* (Крылов, 1990 Бадамшин, 1969) Общая численность популяции тюленей в настоящее время не более 400 тыс особей

Сезонная локализация и миграционные пути

Птицы. В регионе проходят важнейшие пути миграции (Долгушин, 1960-1974, Белик, 1996, Птицы СССР, 1987, 1988, Фауна СССР Птицы, 1961, 1962, Птицы Советского Союза, 1952), имеющее существенное значение в контексте миграций птиц в целом по Евразии. При этом основной миграционный поток идет из Сибирско-Азиатской части континента. Осенью птицы концентрируются на северо-восточном и северном побережьях Каспия, затем вдоль западного берега спускаются южнее, где поток разделяется: часть птиц продолжает миграцию вдоль западного побережья моря на юг, другая часть мигрирует на запад по Предкавказью. Птицы из центральных районов России и отчасти с Северо-запада мигрируют к побережью вдоль Волги. В районе дельты Волги этот поток сливается с потоком мигрантов из азиатской части. Важной миграционной магистралью служит и русла рек Урала и Эмбы. Весенние миграции проходят в обратном направлении.

Многие виды водоплавающих проходят период линьки в послегнездовой период, сопровождающийся полной потерей способности к полету в течение нескольких недель. В регионе Северного Каспия это происходит в июле - августе. В этот период птицы крайне уязвимы и концентрируются в определенных труднодоступных местах. Так, лебеди *Cygnus*, утки (нырковые и речные), лысухи *Fulica atra* собираются у внешней границы тростникового пояса у северного побережья и в дельте Волги. При этом к местной популяции прибавляется значительное число особей, гнездившихся севернее Каспия. Фламинго *Phoenicopterus roseus* линяют на территории Казахстана в районе залива Комсомолец.

Основные зимовки на Каспии расположены в его центральной и в южной части. Однако некоторые виды зимуют в районе п-ова Мангышлак и в южной части Дагестанского побережья (дельта Самура). В группу зимующих входят преимущественно виды нырковых уток, лебеди (преимущественно лебедь-шипун *Cygnus olor*) и ряд других видов, например большой баклан *Phalacrocorax carbo*. Не исключена возможность зимовки значительного числа тундрового лебедя *Cygnus brewskii* в Северном Каспии в районе кромки льдов (Морозов, 1996).

Млекопитающие. В северном Прикаспии обитает три стада сайгаков *Saiga tatarica*: устюртское (между Каспием и Аралом), гурьевское (междуречье р Волги

и Урала), калмыцкое стадо После запрета на добычу сайгака (1991 г) его численность достигла 300 тыс голов На увеличение численности сказалось снижение пресса овцеводства в последние годы В Калмыкии места отела располагаются в районе Черных Земель

Для сайгака характерны регулярные сезонные перемещения В Калмыкии это выражается в кочевках в пределах 300-500 км Однако в последние годы заметных перемещений не наблюдается Основное поголовье весь год держится южнее трассы Астрахань - Элиста Выходы к побережью в зимнее время отмечены только для стада, обитающего между Волгой и Уралом

III.4. Редкие и исчезающие виды

Сведения по редким видам приведены по региону в целом и отдельно для субъектов федерации и представлены в Приложении к диссертации В настоящей главе приводятся некоторые комментарии

Растения. На российской территории побережья Каспийского моря отмечено 40 редких видов растений, занесенных в Красную книгу РСФСР Они принадлежат к 30 родам и 21 семейству Максимальное число видов имеет семейство Orchidaceae (10 видов), затем следует Lindaceae (4 вида), семейства Alliaceae, Fabaceae и Poaceae имеют по 3 вида Остальные семейства включают по 1-2 вида

Статус 1(E) – виды, находящиеся под угрозой исчезновения, имеют 5 видов (*Allium regelianum*, *Ins acutiloba*, *Pterocarya pterocarpa*, *Marsilea aegyptiaca*, *Orchis palustris*) Уязвимых видов (статус 2 (V)) – 16, максимальное число (18) относится к редким (статус 3 (R)) и 1 вид – с неопределенным статусом (4 (I))

В Красной книге СССР зарегистрированы 17 видов 13 видов эндемичны для флоры СССР или Кавказа

Пресмыкающиеся. В Красные книги России и Казахстана внесено 8 (21 %) видов рептилий, из обитающих в регионе. В том числе 4 вида внесены во II и III Приложения к Бернской конвенции Большинство редких видов (7) обитает на территории Дагестана К наиболее редким таксонам, находящимся на грани исчезновения, относятся восточно-кавказский подвид средиземноморской черепахи *Testudo graeca iberica* и западный удавчик *Eryx jaculus*. Средиземноморская черепаха обитает в засушливых степях и полупустынях на территории Дагестана, при этом заходит в горы до высоты 1100 м. Западный удавчик встречается только на юге Дагестана в типчаково-полынной степи. Как и предыдущий вид, он проникает в горы до высоты 1500-1700 м.

Птицы. Список редких и исчезающих видов птиц региона насчитывает 45 видов, что составляет около 17,6 % орнитофауны, и включает виды, охраняемые на территории России и Казахстана. Двенадцать видов (27%) занесены в Красную книгу Европы в категории «угрожаемый» (E), «редкий» (R) и «уязвимый» (V); 14 вида занесены в Красную книгу МСОП (категории E, R, V); 28 видов включено в приложение II Бернской конвенции Наиболее богата редкими видами орнитофауна Дагестана и Астраханской области Среди 45 видов 24 (53%) тесно связаны с морским побережьем и используют его в качестве мест кормления и (или) гнездования.

Следует подчеркнуть угрожающее состояние популяций кудрявого пеликана, малого баклана Кроме этого, даны сведения о популяциях фламинго,

египетской цапли, колпицы, каравайки и 9-ти других редких и исчезающих видов.

Млекопитающие. Список редких и исчезающих видов млекопитающих региона насчитывает 18 таксонов, что составляет около 24 % териофауны, и включает виды, охраняемые на территории России и Казахстана. Более половины из них (12) занесены в Красную книгу Европы в категории «угрожаемый» (E), «редкий» (R) и «уязвимый» (V); 4 вида занесены в международную Красную книгу МСОП (категории E, R, V), 10 видов включено в приложение II Бернской конвенции. Наиболее богата редкими видами териофауна Дагестана и Казахстанского сектора региона (по 11 и 9 видов соответственно).

К редким и исчезающим видам относятся выхухоль, европейская норка, кавказская выдра и перевязка.

III.5. Чувствительные ландшафты и экотопы. Уязвимые местообитания и периоды

Рыбы. Река Волга в нижнем течении является важным миграционным путем для проходных и полупроходных рыб. Это же относится к дельтовым участкам р. Терек и Сулак на юге Дагестана. Дельта и прилегающая к ней авандельта являются местами концентрации рыбы во время нереста.

Прилегающие к районам дельт Волги, Урала, Терека пойменные участки являются нагульным ареалом как для полупроходных, так и для пойменно-речных рыб. Особое значение для нагула занимает Аграханский залив, южное побережье Аграханского п-ова, и Кизлярский залив. Места нагула – это, как правило, хорошо прогреваемые мелководные участки с глубинами до 10 м. Уязвимость рыб в период нагула ниже, т.к. они рассредоточены на большом пространстве.

Осетровые рыбы волжских популяций концентрируются в осенне-зимний период вдоль западного побережья региона. Восточные популяции спускаются к югу вдоль побережья Казахстана. Терекская популяция осетровых держится в прибрежной зоне Среднего Каспия. Часть полупроходных видов зимует в дельте Волги, где имеется несколько десятков зимовальных ям. Сельди и кильки на зиму уходят в южные районы Каспия. Зимний период характеризуется пониженной уязвимостью.

Земноводные и пресмыкающиеся. Среди земноводных потенциально наиболее уязвимыми являются озерная лягушка и краснобрюхая жерлянка.

К факторам, способным отрицательно влиять на численность популяций, относятся прежде всего разливы нефти и загрязнение вод (прямое воздействие). Наиболее уязвима стадия икры и личинки (головастика). Косвенное влияние может оказываться через кормовые цепи (личинки двукрылых, прочие водные беспозвоночные).

Активность земноводных и рептилий ограничена теплым временем года. В этот же период они наиболее подвержены влиянию антропогенных факторов. Уязвимые местообитания – прибрежные биотопы.

К естественным причинам, ограничивающим численность водных рептилий, относятся количество пригодных стадий, температурные условия зимовки (например, при промерзании водоемов гибнут черепахи), хищничество других видов. Наиболее уязвимы кладки и молодые животные.

Птицы. По критерию уязвимости все виды птиц, встречающихся в регионе, условно можно разделить на две группы. К слабо уязвимым относятся виды мало или практически не связанные с прибрежными биотопами и морской акваторией. Сюда входят большинство воробьиных (Passeriformes), хищных птиц и ряд других видов, в совокупности составляющих около половины орнитофауны региона.

Наиболее уязвимы птицы в период образования массовых скоплений (гнездовых, линных, перелетных) и, следовательно, степень уязвимости меняется по сезонам. Кроме этого, виды, круглогодично обитающие в регионе, потенциально подвергаются большому риску.

Наиболее ценными в экологическом плане и в то же время уязвимыми территориями являются участки мелководий Каспия (район Аграханского, Кизлярского залива, залива Комсомолец, прибрежные районы п-ова Мангышлак, побережье в междуречье Волги и Урала и др.), территории, прилегающие к дельтам рек Терек, Сулака, Кумы, Волги, Эмбы и Урала.

К наиболее существенным факторам техногенного происхождения относятся разливы нефти (для всех видов), фактор беспокойства, особенно в гнездовой период. Частой причиной гибели птиц, особенно в период массовых миграций, являются ЛЭП.

Млекопитающие. Большая часть видов млекопитающих относится к ксерофильной равнинной или к горной фауне, или не связана с побережьем. Их типично наземный образ жизни или удаленность местообитаний от береговой линии практически полностью исключает любое воздействие при проведении всего комплекса работ, за исключением наземного участка нефтепровода.

К наиболее уязвимым видам, приуроченным к прибрежным и дельтовыми биотопам, относится выхухоль *Desmana moschata*, кавказская выдра *Lutra lutra meridionalis* и европейская норка *Mustela lutreola*, кабан *Sus scrofa*, благородный олень *Cervus elaphus*, камышовый кот *Felis chaus*, акклиматизированный вид - ондатра *Ondatra zibethicus*, водяная полевка *Arvicola terrestris* и ряд других видов, тесно связанных с прибрежными и дельтовыми биотопами (всего 10 видов – около 15 % териофауны). Сайгак *Saiga tatarica* – ценный вид копытных, наиболее уязвим в период появления молодняка (май).

Таким образом, учитывая сложный характер процессов в регионе и неэффективность территориально-административного принципа рассмотрения многих проблем, следует еще раз обозначить основные тезисы бассейно-ландшафтной концепции.

Бассейн как ландшафтный выдел рассматривается как система, состоящая не только из наземной части, но включающая водный объект. При этом экосистема понимается как единство среды и обитающей в ней биоты. Состояние экосистемы является конечным показателем нагрузок трофических и загрязняющих веществ на бассейн водосбора. Основополагающими принципами бассейно-ландшафтной концепции являются следующие:

- географическая оболочка обладает бассейновой и ландшафтной иерархией;
- бассейновые системы характеризуются ландшафтной организованностью;
- природные условия и хозяйственная деятельность в пределах бассейно-ландшафтных систем взаимосвязаны.
- бассейно-ландшафтные системы – оптимальные территориальные единицы мониторинга природной среды,

– сопряженное использование картографического и имитационного математического моделирования бассейно-ландшафтных систем — основа прогнозирования и оптимизации природной среды. Другими словами, это означает, что проблемы природной среды Каспийского водоема не могут ограничиваться лишь его «чашей» или прибрежными экосистемами, а также состоянием подсистем водосборах.

Бассейновые системы характеризуются ландшафтной организованностью. Рассмотрению речных бассейнов как ландшафтных систем посвящено значительное число работ. Речные бассейны являются парадинамическими и парагенетическими ландшафтными системами. Бассейновый принцип связан с генетическим и типологическим принципами выделения природных комплексов. Несовпадение границ крупных бассейновых и ландшафтных единиц нельзя рассматривать как основу для противопоставления данных подходов. Стыковка подходов осуществляется на уровне элементарного водосбора, который включает в себя сопряженный ряд фаций, и является целостным образованием как с функциональной, так и с генетической точек зрения.

ГЛАВА IV.

СООБЩЕСТВА НИЖНЕ-КАМСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА И КАМСКОГО ОТРОГА КУЙБЫШЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Волго-Камский каскад водохранилищ оказывает существенное влияние на состояние продуктивности и биоразнообразия бассейна Каспийского моря. Одновременно они служат местом добычи песко-гравийных материалов, поэтому в данной работе приведены многолетние данные по состоянию фитопланктона, зоопланктона и бентоса, а также ихтиофауне водохранилищ. Кроме этого, даны материалы по биотестированию грунтов и особенностям сперматогенеза стерляди как основного объекта осетровых в данных водоемах. Результаты исследований приведены ниже.

Констатирована тенденция к возрастанию уровня загрязнения вод Нижне-Камского водохранилища на участке 1770 – 1870 км, который можно классифицировать как «умеренно загрязненный». Формирование гидролого-гидрохимического режима по основным показателям происходит в соответствии с общими закономерностями, присущими искусственным водоемам подобного типа.

Основным фактором загрязнения водной среды на разрабатываемых месторождениях нерудных строительных материалов является повышенное содержание взвешенных веществ (по сравнению с фоновым в 4-7 раз). Во время взмучивания донных отложений вода изменяет свой годовой биогенный режим, величину окисляемости в благоприятную сторону. В зоне с высокой мутностью отмечается увеличение содержания нефтепродуктов до 5-10 ПДК, что свидетельствует о вторичном загрязнении водоемов. На расстоянии 50-200 м от работающих земснарядов (зависит от состояния грунта, скорости потока и т.д.) содержание взвесей и нефтепродуктов приближается к фоновым значениям.

В акватории работ земснарядов в Нижнекамском водохранилище и в Камском отроге Куйбышевского водохранилища в процессе антропогенного влияния на планктоценозы проходили качественные и количественные изменения в развитии водорослей.

Снижение числовых характеристик фитопланктона происходит в зоне непосредственной работы земснаряда, где наблюдается неблагоприятный гидрохимический режим. Однако на расстоянии 3 и 5 км происходило постепенное восстановление планктоценозов. Следует отметить, что на участках, где действуют з/с «сосущего» типа, фитопланктон находится в более угнетенном состоянии, о чем свидетельствуют низкие показатели его развития.

Зооценоз в зоне работы земснаряда подвергался большим или меньшим преобразованиям. Происходила смена доминирующих видов, уменьшалось количество видов, понижались численность и биомасса зоопланктона. По мере удаления от работающих земснарядов зооценозы достаточно быстро восстанавливаются. На станциях, расположенных выше земснарядов, обычно формируются разнообразный в видовом отношении зооценоз. По численности, как правило, доминируют коловратки, по биомассе - ветвистоусые.

В результате проведенных исследований по состоянию зообентоса и его динамики на акватории Красноярского месторождения ПГМ установлено, что видовой состав донной фауны к 1992 г. по сравнению с 1988 г. увеличился на 19 видов. Улучшилась его кормовая ценность для бентосоядных рыб за счет значительного увеличения численности и биомассы мелких видов моллюсков и ракообразных.

Установлено, что гидромеханизированные работы, связанные с добычей песчано-гравийной смеси из ложа Камского отрога Куйбышевского водохранилища и Нижне-Камского водохранилища, оказывают существенное локальное влияние на бентофауну, охватывая незначительные по площади участки водоемов.

Нерест основных промысловых видов (стерлядь, щука, плотва, лещ, язь, жерех, синец, густера, чехонь, судак и окунь), инкубация икры и скат их предличинок и ранних личинок в Нижнекамском и в Камском отрогах Куйбышевского водохранилища заканчивается в основном к середине июня. Массовый скат икры чехони, предличинки и личинок многих видов рыб происходит в третьей декаде мая - первой половине июня. У густеры и чехони в отдельные годы в зависимости от гидрометеорологических условий массовый скат икры (чехонь) и личинок может происходить и до конца второй декады июня.

Наличие молоди стерляди на 3-х исследуемых участках Камского отрога свидетельствует о том, что добыча нерудных строительных материалов ведет к повышению риска деформаций нерестилищ стерляди.

Подводная добыча ПГМ в большой степени влияет на выживаемость икры и личинок рыб-реофилов в период инкубации икры и во время пассивных миграций личинок рыб (их ската). Личинки лимнофильных рыб (фитофилы), в силу особенностей распределения и поведения, в меньшей степени подвержены отрицательному воздействию этих работ, поскольку их ареалы в основном ограничены прибрежными мелководными зарослевыми зонами.

Многолетняя эксплуатация песчано-гравийных месторождений способствует более активному перемещению грунта и возникновению зон наносов, которые угрожают заилению нерестилищ ценных видов рыб.

Результаты биотестирования грунтов из Камского отрога Куйбышевского водохранилища в 1990 г. показали, что весенние пробы грунтов обладают явно выраженным токсическим эффектом во всех случаях тестирования. Биотестирование водных вытяжек грунтов Нижне-Камского водохранилища показало

их повышенную токсичность, что можно связать с высоким уровнем фенольного и нефтяного загрязнения. Повышенная токсичность приурочена в основном к мелкодисперсным илистым осадкам.

Высокий общий фон загрязнения исследуемого района р. Камы оказывает влияние на уровень генетических повреждений стерляди, особенно проявляющихся во время нереста или после него.

Цитогенетический анализ популяции кроветворных клеток стерляди обнаружил, что в данной клеточной популяции выход ядерных эритроцитов со следами хромосомных поломок примерно в 2,3 раза выше у рыб, отловленных в июне-июле, чем в материале, собранным осенью.

Фенол в суммарных концентрациях 0,3, 1,5 и 3,0 мг/л не индуцировал генетических изменений в сперматогенных и кроветворных клетках Фенол в суммарной концентрации 30 мг/л оказывая сильные цитотоксические эффекты на оба типа клеток.

Полученные результаты могут быть использованы для разработки мероприятий по рациональному использованию сырьевых ресурсов экосистем Нижне-Камского и Камского отрога Куйбышевского водохранилища, а также для уточнения характеристик биологического разнообразия волжского каскада водохранилищ

ГЛАВА V.

ФАКТОРЫ РИСКА ДЛЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ

Общепризнанно, что в глобальном и в региональном аспектах потеря биологического разнообразия связана прежде всего с утратой естественных местообитаний Следующим по важности фактором, вызывающим повсеместное обеднение разнообразия биоты, признается давление инвазивных видов, деформирующих нормальное функционирование экосистем

В современных условиях сохранение ландшафтного и биологического разнообразия может рассматриваться как важнейший элемент обеспечения экологической безопасности При этом в отношении трансграничных, но экологически целостных объектов таких как Каспийское море и его бассейн, возникают специфические задачи обеспечения региональной экологической безопасности. Принципиальное единство экосистемы Каспийского моря практически проявляется и инципируется наличием единой, связанной системы течений, а также единой для всего Каспия системы путей миграции ценнейших промысловых рыб Более того, жизненный цикл проходных и полупроходных рыб опирается на связанность экосистемы Каспийского моря, его прибрежных экосистем и речных экосистем бассейна.

Основными факторами экологической нестабильности региона призна-

- загрязнение моря, связанное с поступлением загрязняющих веществ с речным стоком, со сточными водами предприятий и населенных пунктов, расположенных на побережье, а также истощение и загрязнение вод каспийского бассейна, неудовлетворительное снабжение населения питьевой водой;
- загрязнение Каспия нефтепродуктами, значительный риск возникновения аварийного загрязнения при судоходстве, на нефтепроводах и при освоении морских месторождений углеводородов;

– истощение рыбных ресурсов, обусловленное, в частности, такими факторами, как избыточный, в том числе криминальный промысел, непродуманными интродукциями и стихийным вселением чужеродных видов (водоросли ризосоления, гребневика *Mnemiopsis leidyi* и др., деформирующих сложившиеся нормы функционирования экосистемы. Значительную негативную роль в истощении рыбных ресурсов сыграло зарегулирование стока большинства крупных рек бассейна;

– изменения уровня Каспийского моря, продолжающееся подтопление городских и сельскохозяйственных земель, смыв загрязняющих веществ с побережья при ветровых нагонах;

– высокая сейсмичность и активная геодинамика района;

– вторичное засоление, химическое загрязнение и дефляция почв, деградация естественных кормовых угодий и опустынивание прибрежных земель;

– загрязнение воздуха, накопление бытовых и производственных отходов, отсутствие необходимых мощностей муниципальных очистных сооружений и современной базы по утилизации, обезвреживанию и захоронению отходов;

– недостаточно эффективное управление состоянием окружающей среды и эксплуатацией природных ресурсов, нарушения режима особо охраняемых природных территорий и акваторий;

– недостаточная межгосударственная координация природоохранной деятельности в регионе Каспийского моря.

Таким образом, основным условием успеха российской природоохранной политики в регионе Каспийского моря является ее корреляция с иными направлениями внешней политики Российской Федерации в регионе. Это требует четкого взаимодействия заинтересованных в решении экологических проблем Каспия органов государственного управления и регулирования на федеральном уровне и в прикаспийских субъектах Российской Федерации.

Национальным интересам Российской Федерации в регионе способствовало бы эффективное выполнение согласованных прикаспийскими странами международных программ природоохранной деятельности, особенно в области сохранения биологического и ландшафтного разнообразия.

V.1. Антропогенные изменения вод бассейна Волги

Каспийское море является конечным бассейном стока для множества антропогенных веществ. В середине 1990-х годов ежегодно в дельты рек Волги, Терека и Сулака сбрасывается более 2-5 т соединений тяжелых металлов, 62-146 тыс т нефтепродуктов, около 4,5 млн т биогенных загрязнений, которые накапливаются в донных отложениях дельтовых водотоков и на устьевом взморье. Постоянный сосредоточенный сброс неочищенных и недостаточно очищенных сточных вод от предприятий и хозяйств является причиной нарушения газового режима вод (дефицит кислорода, появление сероводородных зон). В результате поднятия уровня происходит загрязнение морской среды токсичными веществами с размываемых и подтапливаемых свалок, мест складирования отходов, скотомогильников, сельскохозяйственных земель, участков добычи нефти и газа. Большие объемы загрязняющих веществ распространяются по всей акватории моря, проникают в толщу водных масс, попадают в донные отложения. Процессы самоочищения не успевают утилизировать поступающие химические вещества.

Сильнейшее антропогенное воздействие существенно изменяет состав материкового стока р. Волги на протяжении 3694 км (от истоков до устья по старому руслу реки). Составляющими такого воздействия являются:

- зарегулирование стока мощным каскадом водохранилищ, которые служат аккумуляторами органического вещества;
- возросший водозабор (в том числе и безвозвратный);
- воздействие промышленных, сельскохозяйственных и коммунально-бытовых стоков, обогащенных органическим веществом, биогенными элементами, солями тяжелых металлов и др.

Несмотря на значительную мощность очистных сооружений региона, эффективность их работы крайне низка, в результате чего в водные объекты поступает большое количество загрязняющих веществ. Так, в 1996 г. в водоемы бассейна сброшено: нефтепродуктов – 4,13 тыс. т, взвешенных веществ – 198,7 тыс. т, сульфатов – 996 тыс. т, органических соединений (по БПК) – 142 тыс. т, общего азота – 9,6 тыс. т, нитритов – 6,9 тыс. т, железа – 14,3 тыс. т; цинка – 0,4 тыс. т; алюминия – 7,3 тыс. т и 26 кг ртути. По сравнению с 1995 г. наблюдалась снижение сброса основных загрязняющих веществ.

Далее в главе описывается уровень загрязнения Ивановского, Угличского, Рыбинского, Горьковского и Чебоксарского водохранилищ, а также р. Оки и ее притоков, р. Москвы, Клязмы. Вода всех водоемов характеризуется как «очень загрязненная» и «грязная».

В целом расчеты показали, что в верховье дельты поступает с волжскими водами в среднем 4 - 4,5 млн т органического вещества в год, а продукция макрофитов (без учета тростника и рогоза) составляет 10 млн т в год, продуктивность фитопланктона дельты и устьевого взморья оценивается в 3,5 - 5 млн т органического вещества в год. Таким образом, приблизительная суммарная оценка продукции органического вещества макрофитов и микрофитов составляет около 15 млн т автохтонного органического вещества в год. В балансе органического вещества в дельте Волги и устьевого взморья годовая продукция фитопланктона примерно одного порядка с поступлением органического вещества с волжскими водами, а с учетом продукции макрофитов – превышает последнее. В сумме в дельту и авандельту р. Волги поступает и производится в ней значительно больше органического вещества, чем выносятся в Северный Каспий.

V.2. Влияние загрязнения на биологическое разнообразие

В оценках влияния загрязнения на биологическое разнообразие существуют два подхода. Наиболее распространенный подход основывается на оценках ПДК и весьма неточных расчетах по выбросам, другой - на оценке реального состояния объектов, на которые оказывается воздействие. Первый подход нашел отражение в докладе «Проблемы состояния окружающей среды Прикаспийского региона» (Национальный доклад Российской Федерации, М. 1998), второй – в отчете КаспНИРХ по теме: Полупроходные, речные и проходные рыбы – состояние ресурсов, тенденции и причины уменьшения запасов, предложения по их восстановлению (Астрахань, 1999). Второй подход представляется более корректным и более адекватно отражающим реальные отношения. Это определяет использование второго документа в каче-

стве основы В соответствии с ним значительное влияние на условия формирования рыбных запасов оказывает загрязнение вод Каспийского бассейна.

Показано, что наиболее характерными токсикантами для Каспия являются нефтяные углеводороды (НУ), тяжелые металлы, фенолы, синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ), хлорорганические пестициды (ХОП). Наибольшую опасность представляет нефтяное загрязнение. Известно, что взаимодействие гидробионтов с нефтяными углеводородами приводит к различным физиолого-биохимическим и морфологическим изменениям. В одних случаях эти изменения носят обратимый характер, в других – вызывают стойкие патологические нарушения, ведущие к гибели рыб. Даже при низких концентрациях нефти в воде отмечаются нарушения физиологического состояния рыб, питания, размножения. Более высокие концентрации вызывают снижение темпа роста, плодовитости. Накопление в организме рыб нефтепродуктов делает её непригодной к употреблению в пищу.

По ориентировочным оценкам, рыбное хозяйство Волго-Каспийского района теряет от токсикоза в промвозврате более 8 тыс. т полупроходных и речных рыб. В расчет ущерба положены показатели потери рыб в 1995-1998 гг. в эмбрионально-личиночном периоде с учетом коэффициента промвозврата.

В целом можно считать, что загрязнение пока не является ведущим фактором в формировании общей биологической продуктивности Каспия. В то же время для отдельных локальных районов, где постоянно присутствует устойчивое загрязнение вод (например, районы нефтяного загрязнения на юге моря вблизи разработки нефтяных месторождений или плохо тампонируемых нефтяных скважин) этот фактор является решающим. Развитие процессов эвтрофикации и загрязнения речных и морских вод способствует снижению рыбопродуктивности. По экспертной оценке гидрохимиков, это снижение от 3-х факторов (зарегулирование стока, загрязнение и эвтрофирование вод) для Волго-Каспийского региона составляет в среднем около 60% от потенциально возможной величины уловов полупроходных рыб (вобла, лещ, судак).

У.3. Влияние антропогенных факторов на осетровых рыб

Увеличение антропогенного пресса на экосистему Каспийского моря (загрязнение его пестицидами, нефтепродуктами, тяжелыми металлами) в первую очередь сказалось на осетровых, у которых возникло ранее не встречавшееся заболевание – гепатоксическая гипоксия, внешним проявлением которого явилось расслоение мышечной ткани. Как показали исследования КаспНИРХа (1987-1988 гг.), в результате хронической интоксикации у осетровых резко ухудшилось физиологическое состояние, что выражается в различного рода нарушениях, как на функциональном, так и на морфологическом уровнях.

Последние данные, полученные при длительных экспериментах или с помощью наиболее чувствительных показателей, говорят о том, что даже низкие концентрации нефти в воде (ниже ПДК) имеют токсикологический эффект. Токсическое воздействие нефти на рыб проявляется уже при сравнительно низких концентрациях (0,01-0,1 мг/л). Это воздействие не приводит к гибели рыб, но вызывает существенные нарушения их физиологического состояния, питания, размножения и других процессов жизнедеятельности. Более высокие концентрации нефти в воде (до 15 ПДК) оказывают существенное влияние

на организм рыб. Данные и более высокие концентрации сырой нефти и ее производных вызывают снижение темпа роста и развития, плодовитости, подавляют воспроизводительную способность рыб.

Индивидуальный анализ физиологического состояния исследуемых видов осетровых позволил выявить три группы рыб, физиологический статус которых значительно отличается друг от друга относительно благополучные; рыбы, находящиеся в пограничном или функционально напряженном состоянии, особи со значительными отклонениями по двум и более функциональным системам.

Выявленные нарушения в физиологических системах у осетровых могут повлиять на темп роста, сроки полового созревания, длительность межнерестового периода, популяционную плодовитость и в целом на репродуктивный потенциал в первую очередь рыб третьей группы. У особой первой группы - относительно благополучных в физиологическом отношении рыб - эти явления будут минимальными. Дальнейшее развитие реакции осетровых будет зависеть от изменения уровня загрязненности Каспийского моря. В настоящий момент изменения в организме осетровых еще не переступили порога необратимости. Получены материалы, свидетельствующие о появлении признаков восстановления одной из систем (антиоксидантной) защитной функции осетровых, что является основой для восстановления других функций и систем организма.

V.4. Колебания уровня Каспия

Приведенные выше сведения показывают, что колебания уровня Каспийского моря, безусловно, влияют на численность популяций различных видов и их пространственное размещение, но само по себе как ландшафтное, так и биологическое разнообразие как в акватории, так и на суше во многом поддерживается именно этими колебаниями. Они выводят систему из области локального равновесия и способствуют сохранению в определенный момент времени подавленных видов. При колебаниях уровня моря практически не исчезают какие-либо типы местообитаний, они лишь перемещаются в пространстве. Сообщества сложные эврибиотными видами быстро восстанавливаются в новых условиях.

Есть все основания полагать, что экосистемы Каспия в полной мере адаптированы к разномасштабным изменениям его уровня. Более того, в моменты его перестройки существуют повышенные возможности обогащения биоразнообразия за счет вселенцев. Последние могут, в частности, вызвать нежелательные перестройки, однако именно варьирование в широком диапазоне всех физико-химических переменных системы делает такой исход маловероятным.

V.5. Регулирование стока рек

Этот фактор, безусловно, имеет принципиальное значение для проходных рыб, существенно сокращая места их нерестилищ. Без поддержки со стороны человека положение осетровых, скорее всего, неустойчиво, хотя их исчезновение как вида весьма сомнительно.

Режим стока может рассматриваться как существенный фактор, определяющий продуктивность, но едва ли он может существенно влиять на устойчивость популяций и соответственно на разнообразие. Как в любом экологическом факторе, в регулировании есть положительные и отрицательные аспекты, их баланс требует весьма тонких оценок.

Евтрофикация северной части Каспия в условиях высокой солнечной радиации, достаточно интенсивного перемешивания водных масс, даже при поступлении больших объемов органики с речным стоком, мало вероятна. Отмели Каспия являются, по-видимому, мощным фактором утилизации биогенных элементов. Евтрофикации также препятствуют сгонно-нагонные ветры, обеспечивающие очистку лагун и лиманов.

В целом природа маргинальных областей, каким является регион Каспия, обладает высокой потенциальной устойчивостью: она адаптирована к природным катастрофам, ее не следует изучать как климатное равновесное сообщество.

Только деятельность человека, в первую очередь, направленная на прямое уничтожение видовых популяций и на превышение максимального уровня загрязнения, может уменьшить биологическое разнообразие. Поэтому охрана биоразнообразия Каспия должна быть сосредоточена на действительно уязвимых объектах, какими являются в первую очередь осетровые. Даже многие виды, включенные в Красную Книгу и не являющиеся объектами прямого хозяйственного использования, скорее являются объектами бережного отношения.

Глава VI. Особо охраняемые территории Каспийского региона

В главе приводится описание особо охраняемых территорий и акваторий. Делается вывод, что сеть особо охраняемых территорий Прикаспия (ООПТ) в своей основе сформирована и охватывает большую часть разнообразия ландшафтов и мест существования охраняемых видов.

По-видимому, ее дальнейшее территориальное развитие связано в основном с выделением под охрану особо ценных участков со сравнительно небольшой площадью. Перспективным направлением совершенствования прибрежной сети ООПТ также является ее совместное развитие с заповедными территориями других прикаспийских стран, включая создание трансграничных заповедников, с одной стороны, а также с такими территориями в бассейне Волги (прежде всего в пределах Волго-Ахтубинской поймы).

Вместе с тем знания о состоянии охраняемых территорий, за исключением отдельных ООПТ, таких как Астраханский государственный биосферный заповедник, Государственный биосферный заповедник «Черные земли», заказник «Самурский лес» Дагестанский заповедник - весьма не полны. Для большинства ООПТ не проведена полная инвентаризация их состояния, отсутствует картографический материал, не реализуется мониторинг. Во многих случаях проблематична охрана ООПТ. Вместе с тем они обеспечивают сохранение многих местообитаний международного значения и сохраняют уникальные природные комплексы Прикаспия. В связи с этим финансирование природоохранной деятельности является важной задачей ближайшего десятилетия. Важным направлением деятельности является разработка биологических обоснований изменения статуса ООПТ, при этом части из них (Гарумовский,

Аграханский, Кизлярский залив) в Дагестане и Волго-Ахтубинской пойме (Астраханской области) может быть придан статус национальных парков.

ВЫВОДЫ

1. Вся геологическая история Каспийской низменности демонстрирует исключительно высокую разночастотную динамику ландшафта. Ландшафты и экосистемы Каспия можно с полным основанием назвать стрендовыми, то есть приспособленными к периодическим глубоким преобразованиям без существенной утери биологического и ландшафтного разнообразия.

Современное состояние биологического разнообразия Каспийского моря отражает сложную историю палеокаспийских трансгрессий и регрессий, опреснений и осолонений, что позволяет рассматривать этот феномен как нормальное природное явление. Современное Каспийское море оптимально только для солоноватоводных видов, происходящих как из морских так и из континентальных водоемов, т. е. организмов, обладающих хорошими осморегуляторными способностями. Последнее обеспечивает возможность жизни в широком диапазоне соленостей: от пресной воды до солоноватой и даже в более соленой, чем океаническая.

Именно группы с очень хорошими возможностями осморегуляции смогли не только выжить, но и дать хорошее видообразование и адаптивную радиацию (2/3 всех современных видов в Каспии это рыбы и ракообразные).

2. Высокая изменчивость режимов в эволюционном и экологическом масштабах времени, безусловно, содействовала становлению эврибиотных видов с широкими экологическими нишами и высокой потенциальной биологической продуктивностью при весьма высоком биологическом разнообразии.

Действительное число свободноживущих Metazoa приблизительно 1500 или даже 2000 видов. Видообразование в Каспийском море создало общий уровень эндемизма (приблизительно 42-46%). Меньшее число эндемиков в Каспии, очевидно, связано с гибелью каспийской глубоководной фауны.

3. Открытость акватории Каспия как системы создает неопределенность в трактовке понятия «побережье». Часть суши, находящаяся в тесном взаимодействии с акваторией может рассматриваться как функция пространственно-временных масштабов Каспийской системы. С формальных позиций вполне оправданно рассматривать несколько пространственно-временных уровней «побережья» соответствующих различным трансгрессиям. При этом приходится иметь в виду, что фиксируемые трансгрессии есть наиболее крупные элементы общей фрактальной структуры и в пределах каждой можно выделить много дополнительных уровней. Такой иерархический подход имеет не только формальное значение. Есть все основания полагать, что все структурные элементы того, что можно назвать «Большой Каспий» и в настоящее время функционально и в том числе по переносу вещества, связаны друг с другом.

Побережье занимает растительность субаридных и аридных пойма, включающие в себя болотные луга дельты и плавень, злаковые и галофитные луга в поймах рек, полынно-дерновидно-злаковые степи в бассейне Кумы, и наконец собственная приморская литоральная растительность.

Флора Российского побережья Прикаспия включает 2665 видов сосудистых растений, относящихся к 784 родам 145 семейств. Все лидирующие по

количеству видов семейства высших растений в своем происхождении связана с Ирано-Туранской и Средиземноморской областями. В то же время такие семейства, как Ranunculaceae, Scrophaceae, Caryophyllaceae, роднят флору Прикаспия с районами Бореальной флористической области. В составе флоры обращает на себя внимание значительное число монотипных семейств (49 - 50%), что может рассматриваться как свидетельство филоценогенетической молодости сообществ.

Побережье Каспия характеризуются относительно высоким видовым богатством фауны позвоночных животных. Здесь встречаются (постоянно или временно), 3 вида земноводных, 38 видов пресмыкающихся, около 260 видов птиц, 74 вида млекопитающих.

Район относительно богат эндемичными формами (более 60 видов и форм). На восточном, северном и отчасти северо-западном побережье обитают виды Ирано-Туранского и Центрально-азиатского происхождения, генетически связанные с пустынными регионами Средней Азии и Казахстана. На западном побережье и отчасти на северном обитают мезофильные виды европейского и голарктического происхождения виды.

Степень изученности наземных беспозвоночных крайне неравноценна, более того, даже по сравнительно изученным группам крупных видов, например, жесткокрылых, имеются существенные пробелы.

4. Биотестирование водных вытяжек грунтов водохранилищ показало их повышенную токсичность, что можно связать с высоким уровнем фенольного и нефтяного загрязнения. Повышенная токсичность приурочена, в основном, к мелкодисперсным илистым осадкам.

Высокий общий фон загрязнения исследуемого района р. Камы оказывает влияние на уровень генетических повреждений стерляди, особенно проявляющихся во время нереста или вскоре после него. Установлено, что один из основных химических загрязнителей вод р. Волги фенол в концентрациях 25-100 мг/л вызывал 100% гибель самцов псевдоразбора (представитель семейства карповых).

5. В современных условиях сохранение ландшафтного и биологического разнообразия может рассматриваться как важнейший элемент обеспечения экологической безопасности России. При этом, в отношении трансграничных, но экологически целостных объектов, таких как Каспийское море и его бассейн, возникают специфические задачи обеспечения региональной экологической безопасности.

Высокая напряженность экологической ситуации в Прикаспийском регионе Российской Федерации определяется совместным действием ряда негативных природных и антропогенных факторов. Нарастают угрозы деградации природных комплексов береговой зоны и экосистемы всего моря. Основными факторами экологической нестабильности региона признаны:

- загрязнение моря, связанное с поступлением загрязняющих веществ с речным стоком, со сточными водами предприятий и населенных пунктов, расположенных на побережье, а также истощение и загрязнение вод каспийского бассейна, неудовлетворительное снабжение населения питьевой водой;

- загрязнение Каспия нефтепродуктами, значительные риски возникновения аварийного загрязнения при судоходстве, на нефтепроводах и при освоении морских месторождений углеводородов;

– истощение рыбных ресурсов, обусловленное, в частности, такими факторами, как избыточный, и в том числе – криминальный промысел, а также непродуманными интродукциями и стихийным вселением чужеродных видов (водоросли ризосоления, гребневика мнемнописиса (*Mnemiopsis Leidy*) и др.), деформирующих сложившиеся нормы функционирования экосистемы. Значительную негативную роль в истощении рыбных ресурсов сыграло зарегулирование стока большинства крупных рек бассейна;

– изменения уровня Каспийского моря, продолжающееся подтопление городских и сельскохозяйственных земель, смыв загрязняющих веществ с побережья при ветровых нагонах;

– вторичное засоление, химическое загрязнение и дефляция почв, деградация естественных кормовых угодий и опустынивание прибрежных земель;

– недостаточно эффективное управление состоянием окружающей среды и эксплуатацией природных ресурсов, нарушения режима особо охраняемых природных территорий и акваторий;

– недостаточная межгосударственная координация природоохранной деятельности в регионе Каспийского моря.

6 В диссертации приводится подробное описание всех особо охраняемых территорий и акваторий. В результате делается вывод, что сеть особо охраняемых территорий Прикаспия (ООПТ) в своей основе сформирована и охватывает большую часть разнообразия ландшафтов.

По-видимому, дальнейшее ее территориальное развитие связано в основном с выделением под охрану особо ценных участков со сравнительно небольшой площадью, ее совместное развитие с заповедными территориями других прикаспийских стран, включая создание трансграничных заповедников, с одной стороны, а также с такими территориями в бассейне Волги (прежде всего – в пределах Волго-Ахтубинской поймы).

РЕКОМЕНДАЦИИ

Сохранение биологического и ландшафтного разнообразия Прикаспийского региона Российской Федерации и Каспийского моря в целом требует организации четкой системы комплексного управления состоянием окружающей природной среды. Создание такой системы - стратегическая задача деятельности национальных правительств, местных администраций и неправительственных организаций всех прикаспийских стран.

Эффективным управлением сложной экологической системой Каспийского моря может быть только комплексное управление на основе регионального сотрудничества.

Для совершенствования управления экосистемой Каспийского моря полезно использовать накопленный опыт применения современных информационных технологий и данных дистанционного зондирования, в том числе - обобщенный в рамках Проекта "Комплексное управление окружающей среды в Волго-Каспийском регионе".

Основой для совершенствования управления экосистемой Каспийского моря должна являться координация совместных усилий прикаспийских стран с использованием взаимоприемлемых механизмов управления и сотрудничества. Выработка и согласование решений для всего Каспийского региона

может проводиться в рамках международных программ и проектов, а также межгосударственных соглашений. В связи с этим, необходимо согласовать подходы и основные положения стратегии устойчивого развития региона Каспийского моря на основе рационального природопользования и предотвращения деградации экосистемы Каспия, а также разработать согласованные критерии эколого-экономической эффективности природопользования и оценки экологических рисков.

Повышение эффективности управления экосистемой Каспия должно предусматривать реализацию комплекса мер, включающего развитие нормативно-правовой базы, отработку соответствующих экономических механизмов, совершенствование информационного обеспечения принятия управленческих решений, рассмотрение организационных вопросов.

В качестве первоочередных направлений совершенствования системы управления в области экономических механизмов и нормативно-правовой базы целесообразно.

1 гармонизировать подходы к оценке воздействия на состояние окружающей среды при реализации проектов хозяйственной деятельности, связанных с использованием природных ресурсов, с учетом имеющегося мирового опыта.

2. согласовать нормативно-методическую базу в области нормирования состояния экосистем и их компонентов, в тч оценки качества вод

3 выполнить согласованное экологическое районирование Каспия

В области информационного обеспечения принятия управленческих решений:

– Совершенствование управления экосистемой Каспия должно базироваться на создании информационных систем для обеспечения принятия управленческих решений. Такие системы целесообразно создавать на локальном, национальном и региональном уровне с использованием и геоинформационных технологий и методов дистанционного зондирования природной среды.

– Построение систем мониторинга целесообразно выполнять в виде многоуровневой иерархической структуры, предусматривающей проведение космических съемок и съемок с авиа-носителей, а также водных и наземных обследований с применением современных технических средств.

– Создание системы обеспечения принятия управленческих решений на региональном уровне требует решения проблемы обмена данными между различными сетями наблюдений и базами данных различного уровня, что обуславливает необходимость:

Неотъемлемой частью системы управления, помимо информационной базы, должен служить аналитический блок, в состав которого должен входить комплекс моделей для информационной поддержки принимаемых управленческих решений, а именно:

– модели оценки ресурсов и экологических рисков их освоения,

– модели оценки динамики и прогноза состояния экосистем и их компонентов.

В целом, к генеральным направлениям международной деятельности по сохранению биологического и ландшафтного разнообразия Каспия относятся:

1. включение вопросов сохранения биоразнообразия в отдельные секто-

ра деятельности, связанные с биоразнообразием или влияющие на состояние биоразнообразия, в первую очередь – в сельскохозяйственный сектор (приоритетное);

2. биологическое разнообразие морских и прибрежных районов (приоритетное);

3. экологические сети;

4. сохранение ландшафтов;

5. пастбищные экосистемы;

6. Привлечение внимания руководителей и общественности и обеспечение поддержки с их стороны и

7. Деятельность по охране видов, находящихся под угрозой исчезновения

Следует также особо отметить важность проблематики сохранения биоразнообразия за пределами особо охраняемых природных территорий (ООПТ)

К приоритетным направлениям деятельности по сохранению биоразнообразия в этом плане можно отнести:

1) Разработку и осуществление программ содействия сохранению и устойчивому использованию биоразнообразия Каспийского моря и его прибрежных районов с учетом всех социально-экономических факторов, в первую очередь - сельскохозяйственной деятельности,

2) Выявление и содействие охране важных для биоразнообразия районов, таких как районы нереста и концентрации молодняка, ключевых местобитаний мигрирующих групп и др.;

3) Разработку и создание сети ООПТ;

4) Оценку последствий интродукции чужеродных видов для исходного биоразнообразия и разработку соответствующих мероприятий.

РАБОТЫ, ОПУБЛИКОВАННЫЕ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

I. Монографии.

1. М. И. Карпюк. Современное состояние и факторы, определяющие биологическое и ландшафтное разнообразие Волжско-Каспийского региона России. М.: Наука, 2002. – 416 с, с ил. (Г.М. Абдурахманов, Б.Н. Морозов, Ю. Г. Пузаченко).

2. М. И. Карпюк. Теория бисорбции водных животных (научные основы и практическое использование). Астрахань, 2002. – 133 с. Библиогр.: С.304-328. (И. А. Зубченко, А. Ф. Сокольский).

II. Статьи.

1. М.И.Карпюк. Влияние фосфора на воспроизводительную систему растительноядных рыб. «Экология водных животных и эвтрофикация водоемов.»- Казань, 1984.

2. М. И. Карпюк. Астраханский газоконденсатный комплекс: природоохранный и рыбохозяйственный аспекты. «Рыбное хозяйство» №6 1987. (Е. Н. Сальников, Ю. Н. Брумштейн).

3. М. И. Карпюк. Добыча ПГС и экология водоемов. «Речной транспорт» №7 1988. (А. Г. Шапов).

4. М. И. Карпюк. Новые элементы в составе бентофауны Волго-Камского каскада водохранилищ. Зоологический журнал АН СССР Т.69.9. М. 1990, 138-142 с. (В. В. Пирогов, Л. Б. Едский).

5 М И Карпюк Гидромеханизированные работы и проблемы охраны рыбного хозяйства и окружающей среды водохранилищ «Краткие результаты научной деятельности института» Астрахань, 1990. С.221-222. (Н.Е. Сальников, В. В. Пирогов, Н. В. Шкодин).

6 М И Карпюк. Влияние рН и серосодержащих соединений на репродуктивные функции рыб «Краткие результаты научной деятельности института» Астрахань, 1990. С 222-223 (Н. А. Гинатулина, К. А. Амаев, Мухаммед Турей).

7 М И. Карпюк. Валютный фонд Астраханской области: формирование и использование. «Астраханские ведомости» №36, 24.09.1992 г.

8. М И. Карпюк. Внешнеэкономическая деятельность: приоритеты и перспективы «Астраханские ведомости» №47, 10 12 1992 г.

9 М И. Карпюк. Внешнеэкономическая деятельность в области: итоги года «Астраханские ведомости» №17, 29.04 1993г

10 М И Карпюк «Цитогенетический мониторинг Волжского бассейна. Уровни хромосомных мутаций» Известия Российской Академии наук. Серия. Биологическая №1, 1993.(Захидов С Т)

11 М И Карпюк. «Астраханцы на Каспии» Международная жизнь Москва №2, 1996

12 М I Karpyuk. "Region Boosting Trade". Passport to the new world march/ April 1996.

13. М. И. Карпюк. «О неотложных мерах по нормализации использования воспроизводства и охраны биологических ресурсов в Каспийском море» Материалы Всероссийской Конференции «Пути решения проблем изучения, освоения и сохранения биоресурсов Мирового океана в свете Морской доктрины РФ на период до 2020 года» 20-22 марта 2002 г , Москва, ВНИРО – М ,2002, - С 137-140 (Д. Н. Катунин, А. Д. Власенко, Н. Г. Дегтярева)

14 М И Карпюк. «Проблемы рационального использования и сохранения биологических ресурсов Каспийского моря» Материалы Всерос Конференции «Пути решения проблем изучения, освоения и сохранения биоресурсов Мирового океана в свете Морской доктрины РФ на период до 2020 года» 20-22 марта 2002 г., Москва, ВНИРО. – М., 2002. – С. 140 – 143. (А. И. Кушнаренок, А. Д. Власенко, С. И. Седов, А. Ф. Сокольский).

15 М И. Карпюк. «Проблемы водных биоресурсов Каспия сегодня и завтра» Современные проблемы Каспия: Материалы межд. конф., посвященной 105-летию КаспНИРХ, 24-25 декабря 2002г – Астрахань, 2002. _ С.132-136. (А. Ю. Мажник, Н.Г.Дегтярева).

16 М I Karpyuk "The present status of sturgeon stocks in the Caspian Sea basin, prospects of their restoration and utilization". Second National-Regional Symposium on Sturgeon (Iran), Oktober 26-28, 2002/- Rasht, 2002/- P.7 (A. D.Vlasenko, A. I. Kushnarenk.

III. Изобретения.

1. Способ повышения жизнестойкости рыб на ранних стадиях развития .Авторское свидетельство №862374, 1989.(И.А.Зубченко).

IV.Тезисы всесоюзных конференций, совещаний.

1. М И. Карпюк. "Об оптимальной концентрации фосфора в воде при выращивании растительноядных рыб". Тезисы докладов Всесоюзного совещания "Растительноядные рыбы в промышленном рыбоводстве", Ташкент, 1980.

2 М И Карпюк. "Анализ влияния дноуглубительных работ на гидробиоценозы и качество воды" Тезисы докладов Всесоюзной конференции "Пробле-

мы изучения охраны и рационального использования водных ресурсов" АН СССР, М., 1983. (Л.Ф. Назарова, Ю.М. Брумштейн, Н. Д. Герштанский, Н. Е. Сальников).

3. М. И. Карпюк. "Гидрофауна Волго-Каспийского канала и ее изменения в связи с проведением дноуглубительных работ". Тезисы докладов Всесоюзной конференции молодых ученых и специалистов ВГВО, Казань, 1983. (Н.Е.Сальников, А. И. Черномашенцев, В. В. Пирогов).

4. М. И. Карпюк. "Влияние различного уровня фосфора и кальция на эмбриональное развитие сазана" Тезисы докладов Всесоюзной конференции молодых ученых и специалистов ВГВО, Казань, 1983. (Н. Е. Сальников)

5. М. И. Карпюк "Изменение биогенного стока в устьях рек в условиях регулирования и влияния содержания фосфора и кальция на ранний онтогенез карповых рыб". Тезисы докладов Всесоюзной конференции "Современное состояние и перспективы рационального использования и охраны рыбного хозяйства в бассейне Азовского моря", 1987. (А. А. Борзова, Е. А. Палагина).

6. М. И. Карпюк. "Влияние водозаборных устройств земснарядов на иктиопланктон Камского отрога Куйбышевского водохранилища" Тезисы докладов IV Всесоюзной конференции по раннему онтогенезу рыб, часть 2, М, 1988 (А. Ю. Подосинников, В. П. Аббакумов)

7. М. И. Карпюк. «Влияние низких значений рН на воспроизводительную способность некоторых костистых рыб» Тезисы докладов I Всесоюзной конференции по рыбохозяйственной токсикологии, часть 1, Рига, 1988. (Мухамед Турей).

8. М. И. Карпюк. «Процессы загрязнения Волго-Ахтубинской поймы и дельты реки Волги в условиях работы первой очереди Астраханского газоконденсатного комплекса». Тезисы докладов I Всесоюзной конференции по рыбохозяйственной токсикологии, Рига 1988. (Н. Е. Сальников, Н. Д. Герштанский, В. В. Пирогов).

9. М. И. Карпюк. «Особенности развития личинок карповых рыб при различных уровнях металлов в воде» Тезисы докладов I Всесоюзной конференции по рыбохозяйственной токсикологии, Рига, 1988 (Э. И. Мелякина).

10. М. И. Карпюк. "Влияние концентрации водородных ионов в воде на активность некоторых карбогидраз в кишечнике карпа" Тезисы докладов Всесоюзной научно-практической конференции "Совершенствование технических средств, технологии дноуглубления, подводной добычи и утилизации извлеченного грунта", Ленинград, 9-11 октября, 1990, с. 69-71. (А.Р. Неваленный, С.Г. Коростылев).

11. М.И. Карпюк. «Донные биоценозы Керченского пролива и прилегающей части Черного моря». Всесоюзная конференция по рациональному использованию биологических ресурсов окраинных и внутренних морей СССР Пярну, 1989. (В.В. Пирогов, Н.Е. Сальников, А.Г. Тарасов)

12. М.И. Карпюк «Кормовая база бентосоядных рыб Нижнекамского водохранилища в условиях добычи нерудных материалов». Тезисы докладов Всесоюзной научной конференции «Оценка состояния, охрана и рациональное использование биологических ресурсов водных экосистем в условиях антропогенного воздействия», март, 1990, Ростов-на-Дону, с. 9-10, октябрь, 1990, с. 69-71. (В.В.Пирогов, О.В. Антошкин, Л.Г. Голованов).

13. М.И. Карпюк. «Влияние гидромеханизированных работ на гидрохимический режим средней реки в зависимости от технологии их проведения». Тезисы докладов Всесоюзной научно-практической конференции «Совершенствование технических средств, технологии дноуглубления подводной добычи и утилизации извлеченного грунта», Ленинград 9-11 (А.Г. Тарасов)

14. М.И. Карпюк «Экономическая эффективность переноса морских свалок

грунта ВКК» Тезисы докладов Всесоюзной научно-практической конференции «Совершенствование технических средств, технологии дноуглубления, подводной добычи и утилизации извлеченного грунта», Ленинград, 1990, с. 72-74

15. М.И. Карпюк «Влияние гидромеханизированных работ по добыче НСМ различными типами земснарядов на состояние донной фауны». Тезисы докладов Всесоюзной научно-практической конференции «Совершенствование технических средств, технологий дноуглубления, подводной добычи и утилизации извлеченного грунта», Ленинград, 9-11 октября, 1990, с. 72 (В.В. Пирогов, А.Г.Шамов)

16. М.И. Карпюк «Процесс восстановления донной фауны на участках проведения гидромеханизированных работ». Тезисы докладов Всесоюзной научно-практической конференции «Совершенствование технических средств, технологии дноуглубления, подводной добычи и утилизации извлеченного грунта», Ленинград, 9-11 октября 1990, с. 78-80. (А.Г. Тарасов, В.В. Пирогов).

17. М.И. Карпюк. «Результаты долговременного мониторинга качества вод дельты реки Волги и Северного Каспия по организмам макрозообентоса. Симпозиум «Современная экологическая обстановка Волго-Каспийского бассейна и ее влияние на осетровых рыб», Волгоград, 3-7 апреля 1989 (В.В. Пирогов, Н.Е. Сальников, А.Г. Тарасов).

V. Тезисы отраслевых и региональных конференций.

1. М.И. Карпюк «К вопросу об организации добычи песчанно-гравийных материалов в районе Верхнего плеса Нижне-Камского водохранилища». Тезисы докладов региональной конференции «Экологические проблемы Волги», Саратов, 1989, с. 98-100. (В.В. Пирогов, Н.Е. Сальников).

2. М.И. Карпюк «Загрязнение дельты р. Волги и его изменение с 1977 по 1986 г.г». Тезисы докладов региональной конференции «Экологические проблемы Волги», Саратов, 1989, с.112-114. (А.Г. Тарасов)

3. М.И. Карпюк. «Эколого-генетические последствия роста загрязнения водной среды» Тезисы докладов региональной конференции «Экологические проблемы Волги», Саратов, 1989, с.278-279. (Ш.А. Якубов, Н.Е. Сальников, В.В. Андреев).

4. М. И. Карпюк. «Некоторые закономерности образования и распространения «шлейфа» мутности в Волго-Каспийском канале в районе дноуглубительных работ». Тезисы докладов конференции «Дноуглубительные работы и проблемы охраны рыбных запасов и окружающей среды рыбохозяйственных водоемов», Астрахань, 1984. (Н. Д. Герштанский, В. А. Зорина, Н. А. Гинатулина).

5. М. И. Карпюк. «Изменение качества воды при дноуглублении и обвале грунта» Тезисы докладов конференции « Дноуглубительные работы и проблемы охраны рыбных запасов и окружающей среды рыбохозяйственных водоемов», Астрахань, 1984. (Н. Д. Герштанский, Н. А. Гинатулина).

VI. Тезисы областных научно – технических конференций.

1. М. И. Карпюк «Состояние икhtiофауны и кормовой базы в водоемах в зоне АГКК» Тезисы докладов к научно – практической конференции « Рыбные запасы Волго – Каспийского региона», Астрахань, 1988. (А. И. Черномашенцев, В. В. Пирогов, Л. В. Едский).

2. М. И. Карпюк. « Процессы загрязнения Волго – Ахтубинской поймы и дельты Волги в условиях работы АГКК» Тезисы докладов к областной научно – практической конференции « Медико – биологические аспекты экологических проблем Астраханского газового комплекса (10 марта 1989 г.)», Астрахань, 1989. (В. Н. Соколов, В. В. Пирогов, Л. Б. Едский).

3 М И Карпюк «Влияние фосфора и кальция на ранний онтогенез сазана и растительноядных рыб» Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук, М., 1989, с 299.

4. М И Карпюк. «Эколого – гидрохимическая характеристика районов исследования». Эколого – биологические изменения в окружающей среде при производстве дноуглубительных работ и отвалов грунта. Отчет о НИР по теме №500-80 (заключ. отчет за 1985 год, часть 1) // ВНИИ ИНВ № 0286.- 039901.- Астрахань, 1985, 129с ил.1. (Н. А. Гинатулина).

5. М И Карпюк «Влияние Астраханского газоконденсатного комплекса на экосистемы рыбохозяйственных водоемов» Отчет о НИР по теме № 25-86 (Этап II. Оценка изменения экологической обстановки в пусковой период 1 очереди комплекса, отчет за 1987Г в 4 частях) //ВНИИ центр рук Сальников Н Е - № гр 0186 0063202, инв № 02 88 0 068925, Астрахань 1987, 276 с ил.29 (Н Е Сальников)

6 М. И Карпюк «Гидрохимическая характеристика Волго-Каспийского канала в районе дампинга» Отчет о научно-исследовательской работе «Влияние гидромеханизированных работ на экологическую обстановку в рыбохозяйственных водоемах и состояние рыбных запасов» (Промежут.) Тема № 102-86 № гос Регистрации 0186 0063203 инв № 02. 870059261

7. М И Карпюк «Влияние Астраханского газоконденсатного комплекса на экосистемы рыбохозяйственных водоемов». Отчет о НИР по теме № 25-86 (Этап 1 Получение фоновых данных, отчет за 1986 г в 4 частях)// ВНИИ центр Рук Сальников Н Е - № гр 0186 0063202, инв. № 02 87.0 024057 Астрахань, 1986, 297 с ил 10 (Н Е Сальников)

8 М И Карпюк «Влияние Астраханского газоконденсатного комплекса на экосистемы рыбохозяйственных водоемов». Отчет о НИР по теме № 25-86 (Этап II Оценка изменения экологической обстановки в пусковой период I очереди комплекса, отчет за 1987 г в 4 частях) // ВНИИ центр. Рук Сальников Н Е - № гр. 0186 0063202, инв. № 02 88.0 068925, Астрахань, 1987, 276 с.: ил. 29.

9 М.И. Карпюк «Разработать мероприятия по повышению эффективности охраны экосистемы действующих песчано-гравийных месторождений р Камы». Отчет за 1988 г, 1 часть)// ВНИИ центр. Рук Сальников Н.Е.- № 0289. 0024617.- Астрахань, 1988 (Н Е. Сальников).

10. М И Карпюк «Разработать мероприятия по повышению эффективности охраны водных экосистем на действующих месторождениях нерудных строительных материалов Бельского речного пароходства МРФ РСФСР. Этап I Комплексные рыбохозяйственные исследования на месторождениях нерудных строительных материалов Кушнаренковское и Антоновское». Отчет о НИР по теме № 76-88 промежут. Отчет за 1988 г 1 часть) // ВНИИ центр. Рук Сальников Н. Е. - № гр 01880052937, инв № 0289.0229638 – Астрахань, 196 105с, ил.13. (Н. Е. Сальников).

11. М И. Карпюк. «Разработать мероприятия по повышению эффективности охраны водных экосистем на действующем месторождении нерудных строительных материалов Кубанского речного пароходства» Отчет о НИР по теме № 77-88, заключ. Отчет за 1988 г, 2 части // ВНИИ центр Рук Сальников Н Е - № гр. 0188005295, инв. № 0289 0029950. – Астрахань, 1988, 147 с. ил. 2 (Н Е Сальников).

12. М .И. Карпюк. «Разработать мероприятия по повышению эффективности охраны водных экосистем на действующем месторождении нерудных строительных материалов Камского речного пароходства. Этап 1. Комплексные рыбохозяйственные исследования на месторождении нерудных строительных материалов Нижне-Камского водохранилища. Отчет о НИР по теме 75-88 за 1988 г, 2 части// ВНИИ центр. Рук. Сальников Н Е. № гр. 01880052936, инв.№

02890039255 Астрахань, 1988 г.: 248 с : ил. 65. (Н.Е. Сальников).

13 М.И. Карпюк. «Разработать мероприятия по повышению эффективности охраны водных экосистем на действующих месторождениях нерудных строительных материалов Камского речного пароходства». Отчет о НИР по теме № 75-88 (отчет за 1989 г.)// ВНИИ центр Рук. Сальников Н.Е. № гр 01880052936 инв № 02890039255. Астрахань, 1989 (Н.Е.Сальников)

14 М.И Карпюк «Разработать мероприятия по повышению эффективности охраны водных экосистем при добыче нерудных строительных материалов рыбохозяйственных водоемах Волжского бассейна Отчет о НИР по теме № 65-88 (отчет за 1989 г.)// ВНИИ центр Рук. Н.Е. Сальников. № гр 01880056936, инв № 02890039254.-Астрахань, 1989 Н.Е. Сальников).

15. М.И. Карпюк «Разработать мероприятия по повышению эффективности охраны водных экосистем на действующем месторождении нерудных строительных материалов Камского речного пароходства». Отчет о НИР по теме № 75-88 (отчет за 1989 г.)// ВНИИ центр Рук. Сальников Н.Е. № гр. 01880052936, инв № 02890039255. Астрахань, 1989 (Н.Е. Сальников).

16 М.И Карпюк «Разработать мероприятия по повышению эффективности охраны водных экосистем на действующем месторождении нерудных строительных материалов Бельского речного пароходства МРФ СССР» Отчет о НИР по теме № 76-88 (отчет за 1989 г) // ВНИИ центр.рук Сальников Н.Е. № гр 01880052937, инв. № 02890029638, Астрахань, 1989.

17. М.И Карпюк «Разработать мероприятия по повышению эффективности охраны водных экосистем на действующем месторождении нерудных строительных материалов Кубанского речного пароходства» Отчет о НИР по теме № 85-89 (отчет за 1989 г) // ВНИИ центр рук Сальников Н.Е. № гр. 01890027036, инв №02900033398ю – Астрахань, 1989. (Н.Е. Сальников).

18. М.И Карпюк. «Разработать мероприятия по повышению эффективности охраны водных экосистем на действующих месторождениях ПГМ в русловой части р. Вятки». Отчет о НИР по теме № 94-89 (отчет за 1989 г.) // ВНИИ центр. Рук Сальников Н.Е.- № гр. 01890027035, инв№ 02900018009, Астрахань, 1989. (Н.Е. Сальников).

19. М.И. Карпюк. «Оценить воздействие на состояние водных биоценозов гидромеханизированных работ, проводимых в районе Саратовского водохранилища участка о. Копылово». Отчет о НИР по теме № 78-89 (отчет за 1989 г.)/ / ВНИИ центр.рук. Карпюк М.И - № гр 01890086820, инв. № 02900019004. – Астрахань, 1989.

20. М.И Карпюк. «Изучить влияние гидромеханизированных работ на гидробиологические процессы Нижне-Камского водохранилища». Отчет о НИР по теме № 92-89 // ВНИИ центр.рук. Карпюк М.И. - № гр. 01900023132, инв. № 02900026904. –Астрахань, 1990.

21. М.И. Карпюк. «Разработать мероприятия по повышению эффективности охраны экосистем действующих песчано-гравийных месторождений р Камы». Отчет о НИР по теме № 65-88 (отчет за 1990 г.) // ВНИИ центр.рук. Карпюк М.И. - № гр. 01880056940, инв № 02900026917 – Астрахань, 1990.

В работах, в которых в качестве соавтора выступают сотрудники лаборатории, стационара, Института, автору принадлежит руководящая идея и большая часть текста. В тех публикациях, где автор выступает с сотрудниками других отделов или Институтот, он претендует только на равную долю текста.

Подписано в печать 05.05 03. Формат 60x84¹/₁₆. Гарнитура «Arial».
Тираж 100.

Отпечатано с готовых диапозитивов в типографии
ООО «Издательско-полиграфическое объединение «Юпитер»
367025, г. Махачкала, ул. Пушкина, 6

РНБ Русский фонд

2006-4

4916

