

УДК 639.312

ДОСТИЖЕНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ НАУКИ НЕОБХОДИМО ВНЕДРЯТЬ В ПРАКТИКУ АКВАКУЛЬТУРЫ ЗАУРАЛЬЯ

И.С. Мухачев,

доктор биол. наук, профессор кафедры ВБ и АК,
Государственный аграрный университет Северного Зауралья

Л.С. Лесковская,

старший преподаватель кафедры ВБ и АК,
Государственный аграрный университет Северного Зауралья

Ключевые слова: поликультура, растительноядные рыбы, самовозобновляемая кормовая база озер, повышение рыбопродуктивности, рыхление иловых отложений, ускорение кругооборота органического вещества, аэрация воды
Keywords: poly-culture, herbivorous fish, self-renewable forage reserve of lakes, increased fish productivity, loosening of silt sediments, acceleration of organic matter circulation, water aeration

Актуальность. Современное товарное рыбоводство, как подотрасль сельскохозяйственного животноводства и гидробиологии, может и должно развиваться в регионе Зауралья быстрыми темпами на основе интенсификации технологического процесса выращивания пищевой рыбы для населения. Наиболее благоприятные естественные условия в Зауралье (обилие озер вблизи населённых пунктов, высокий уровень развития естественной самовозобновляемой кормовой базы, возможность проведения эффективных мелиораций и др. стимулирующие меры) присущи пастбищному рыбоводству, для которого в пределах УрФО фонд рыбохозяйственных озер превышает 1 млн. га. Как показывает практика центрального и южного регионов России, можно также эффективно развивать интенсивное пастбищное рыбоводство на водоёмах комплексного назначения – водохранилищах, созданных на местных водотоках [19, с.8-10], которых в пределах Уральского федерального округа довольно много – более 100 тыс. га.

Пастбищное товарное рыбоводство, использующее на рост рыбы и её массонакопление естественные биокорма растительного и животного происхождения местных водоёмов, позволяет выращивать наиболее рентабельную рыбу и в масштабах, соизмеримых с прудовым и индустриальным направлениям и современной аквакультуры. Оно, как и другие сегменты товарного рыбоводства России, включены в «Стратегию развития рыбохозяйственного комплекса до 2030 г.» [2, с.1-2], предусматривающую, как минимум, выращивать по 600 тыс. тонн товарной рыбы в рыбхозах ежегодно.

Рыба, выращенная в озерах Зауралья на самовозобновляемой естественной кормовой базе, потенциально полностью соответствует положению Закона РФ «Об органической продукции и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», вступающему в силу с 1 января 2020 года. Следовательно, Министерства и Департаменты АПК субъектов УрФО вправе расширить масштабы пастбищного товарного

рыбоводства, используя «экологически чистые» технологии выращивания рыбы.

Сельскохозяйственное товарное рыбоводство в пределах УрФО опирается на прочную научно-производственную базу, прогрессивные основы которого заложены в 60-80-е годы прошлого столетия. Многолетняя практика организации и ведения управляемого процесса выращивания ценной товарной рыбы в озерах Тюменской, Челябинской, Курганской, Свердловской областей [10, с. 15-16], [11, с.636-638], [12, с.50-53], [13, с.92-93], [17, с.10-18], [3, с.42-48], [14, с.60-63], [15, с.55-58] убедительно свидетельствует о возможности многократного увеличения выхода ценной рыбы с 1 га акватории озер по сравнению с бытовавшим традиционным промыслом местной, в основном тугорослой и малоценной, ихтиофауны.

Цель комплексного обзора. Организация первого в Тюменской области Казанского ОТПХ в 1968 году, эффективно действующего по настоящее время, позволило производственникам и зональной рыбохозяйственной науке разработать и внедрить в практику технологии однолетнего и двухлетнего нагула товарной рыбы – пеляди, быстрорастущих гибридов сиговых рыб, карпа, щуки методом поликультуры. Технологический процесс выращивания рыбы подкреплён спектром комплексных мелиораций, повышающих кормовую базу местных водоёмов и ускоряющих темп роста рыбы, сохранность её в зимний период от возникновения дефицита кислорода в воде, а также быстрый и полный отлов выращенной рыбы [21, с.28-130].

Наш мониторинг 50-летней работы Казанского озера рыбохоза, именуемого в настоящее время ЗАО «Казанская рыба», использующего рыбохозяйственные мелиорации озер и приёмы интенсивного выращивания поликультуры быстрорастущих сиговых рыб и карпа, предметно показывает, что вместо малорентабельного промысла карасей, плотвы, окуня, которых до организации рыбохоза потребительская кооперация рыболовов

Динамика уловов товарной рыбы в ЗАО «Казанская рыба»

Общий улов товарной рыбы, тонн	Годы		
	2015	2016	2017
Всего, т	555,0	1157,0	1184,0
в том числе:			
Сиговые (пелядь, пелчир)	151,0	659,0	556,0
Карп	-	16,0	354,0
Щука	4,0	19,0	43,0
Карась серебряный	396,0	444,0	212,0
Окунь, плотва и другие рыбы	4,0	19,0	19,0



Рисунок 1. Процесс разгрузки ставного невода при отлове пеляди *Coregonus peled* в оз. Таволжан Сладковского рыбхоза

на всех озерах Казанского района с общей акваторией 10 тыс. га вылавливала всего по 60-70 т в год, можно выращивать по экстенсивным технологиям 450-500 т, а по современным интенсивным технологиям – более 1 тыс. т в год (табл. 1). И это не является пределом, поскольку пока в технологии поликультуры отсутствуют растительноядные рыбы – белый амур и белый толстолобик, а их внедрение в научно обоснованную технологию позволит вновь удвоить общие уловы. Мы считаем, что создание рыбопитомника растительноядных рыб в Ишимской лесостепной сельскохозяйственно-рыбоводной зоне Тюменской области позволит в короткие сроки, как минимум, удвоить уловы выращиваемой рыбы в большинстве товарных рыбхозов пастбищного типа УрФО.

Увеличение уловов пеляди и пелчира в рыбхозе обусловлено внедрением двухлетнего нагула сиговых взамен долго используемой технологии однолетнего выращивания товарных сеголетков. Переход на технологию

двухлетнего выращивания позволил увеличить уловы, повысить гастрономические качества рыбной продукции из сиговых рыб. Это существенно повысило рентабельность озерной поликультуры, пока состоящей из пеляди, пелчира и карпа, а в некоторых озерах с добавлением щуки. Перспектива организации пастбищного озерного рыбоводства методом поликультуры и внедрением в технологический рыбоводный процесс белого амура и белого толстолобика обеспечит увеличение производства крупной ценной рыбы до 350-400 кг/га в год.

Наше сотрудничество с рыбхозами Тюменской, Челябинской, Курганской областей по внедрению современных инновационных разработок позволяет пользователям озер довольно стабильно выращивать поликультуру ценных рыб со значительно большими ежегодными показателями рыбопродуктивности – по 180-200-250 кг/га, причем тенденция к повышению рыбопродуктивности местных водоемов на основе технико-мелиоративных и

Динамика уловов рыбы в оз.Тишки (2550 га) Кунашакского района Челябинской области, кг/га

Рыба	Годы										
	1958-1965*	1966-1970*	1971-1998*	1999-2000*	2001-2005*	2006-2012*	2013	2014	2015	2016	2017
Карась	9,0	21,0	2,0	9,0	21,0	10,0	8,0	11,0	23,0	24,0	33,1
Карп	-	-	-	-	10,0	99,0	85,0	90,0	99,0	89,0	29,5
Растительные	-	-	-	-	-	2,0	4,0	5,0	8,0	6,0	4,7
Пелядь	-	24,0	36,0	66,0	85,0	115,0	118,0	121,0	111,0	119,0	96,4
Всего	9,0	45,0	48,0	78,0	116,0	226,0	226,0	227,0	241,0	238,0	167,7

Примечание: * – среднегодовые уловы за указанный период

рыбоводных технологий становится устойчивой, поскольку осуществляется система многолетнего выращивания товарной рыбы на основе применения мелиораций [16, с.144-172].

В частности, специалисты СТРХ — Сладковского товарного рыбоводческого хозяйства в 2008 г. приступили к восстановлению и модернизации хозяйства, работавшего в 70-80-е годы в составе Сибрыбпрома Тюменской области. И буквально с «нуля» достигли ощутимых результатов, поскольку весь годовой улов местной рыбы – серебряного и золотого карася на 14 тыс. га озер заморного типа в 2008 г. составил всего 70 т. В 2017 г. общий улов выращиваемой рыбы (сиговые, карп, судак, щука) составил 1,3 тыс. т, из которых сиговые – 400 т, карп – 248 т, щука – 131 т и 31 т судака. Показатели улова выращиваемой рыбы методом поликультуры на мелиорируемых озерах достигают 180-250 кг/га в год (рисунок 1).

Изменение технологии эксплуатации рыбохозяйственного озера при разных формах хозяйствования за 60 летний период представлены на примере оз. Тишки рыбхоза ООО «Рыбозавод Балык» (таблица 2).

На основе прогрессивной динамики производства рыбы по пастбищной технологии на озере Тишки можно и надо эксплуатировать большинство других озер Зауралья и Западной Сибири, а для этого следует форсировать создание зональных рыбопитомников-воспроизводственных центров растительных, сиговых и других рыб. Производственно-экономический эффект будет чрезвычайно высоким, поскольку общие уловы рыбы возрастут в 3-4 раза по сравнению с современными и будут стабильными. Одновременно будет вновь аргументировано, что пастбищная озерная аквакультура, базирующаяся на постоянно возобновляемой естественной кормовой базе местных водоёмов, является наиболее рентабельной (рисунок 2).

В Курганской области в качестве примера эффективной практики научно обоснованной эксплуатации интересен опыт работы ООО «НПФ Сибирская тема» по повышению рыбопродуктивности озера Суерское площадью 2 тыс. га. Оно расположено вблизи районного центра Лебяжье Курганской области и представляет типичный водоем Западно-Сибирской равнины в пределах ландшафта Тоболо-Ишимского междуречья. По ихтиологической классификации относится к карасевому типу, но

в маловодные годы при концентрации солей до 9-10 г/дм³ воспроизводство карася прекращается. Водосборная площадь в большей мере представлена пастбищами и лугами. Питание озера происходит за счет внешнего паводка, атмосферных осадков и подземного стока. Преобладающие глубины – 2 м, а максимальная – 3,6 м. Отложения ила в центральной части водоема достигают 50 см. По уровню развития зоопланктона и зообентоса относится к высококормным.



Рисунок 2. Белый амур в возрасте 4+, масса – 7 кг, из улова в оз. Тишки Челябинской области

Пример рыбохозяйственной эксплуатации оз. Суерского карасевого ихтиологического типа интересен тем, что местный рыбокомбинат с 70-х гг. прошлого столетия по 2012 г. водоем эксплуатировал по обычной экстенсивной технологии однолетнего сиговодства: весной работники рыбокомбината вселяли нормативное для карпосиговой зоны количество личинок пеляди (в среднем 2 тыс. шт./га), а осенью отлавливали товарных сеголеток массой 80-100 г с приловом туводного карася.

В среднем за последние 20 лет в оз. Суерское промысловый улов товарных сеголеток пеляди составил 21 кг/га. С 2013 г. пользователем биоресурсов оз. Суерское оформлено ООО «НПФ Сибирская тема». Это предприятие на протяжении последних 5 лет больше всех выращивает сиговых и карпа в составе рыбохозяйственных предприятий Курганской области.

На основе научных рекомендаций специалистов ГАУ-СЗ и ТюмГУ на озере Суерское внедрены элементы ин-

тенсивного товарного рыбоводства, представляющих следующее:

рыхление донных отложений – 3 раза с конца июля по середину сентября на 70-75% акватории, благодаря чему кормность по зоопланктону возрастет в 2- 2,5 раза; по бентосу — на 25-40%;

ежегодное вселение весной в озеро увеличенной нормы количества личинок пеляди и годовиков карпа;

использование на западной части озера, начиная с декабря, двух экономичных турбоаэраторов мощностью 2-3 кВт, обеспечивающих вначале концентрацию выращенной рыбы, а затем – интенсивный отлов товарной продукции;

периодическое осуществление из близ расположенных малых безрыбных озер концентрированных посадок рачка-гаммаруса (бокоплава) по 3-5 т, являющегося кормовым биоресурсом водоемов лесостепной зоны Зауралья.

На основе вселения личинок пеляди и пелчира по 4-5 тыс. шт./га весной 2017 г. на оз. Суерское и трехкратного рыхления ила в августе-сентябре, стимулирующего развитие зоопланктона, вырастили по 230 кг/га. Однако, если сигово-карповая поликультура будет дополнена жизнестойкой молодью белого амура и белого толстолобика, ежегодное стабильное производство товарной рыбы высокого гастрономического качества составит не менее 400 кг/га.

В соответствии с разработкой зональной рыбохозяйственной науки, имеющиеся озерные акватории в каждом субъекте Федерации должны использоваться для производства пищевой рыбной продукции на основе технологии выращивания районированной поликультуры рыб, в соответствии с научными рыбоводно-биологическими обоснованиями зональной рыбохозяйственной науки [5, с.33-37], [18, с.78-81]. Они объективно соответствуют аналогичным работам рыбоводных хозяйств зарубежных стран, стремящихся повысить вклад рыбоводов в продовольственную безопасность [22, с.17-25] в соответствии с практикой рыбоводной гидробиологии.

В соседней с УрФО Омской области основу объёма выращиваемой рыбы по пастбищной технологии осуществляет Крутинский рыбзавод. Благодаря культивированию в поликультуре сиговых рыб, карпа, судака общие уловы в настоящее время достигли 1 тыс. т. Однако, если Крутинский рыбзавод осуществит внедрение в озерную поликультуру белого амура и белого толстолобика за счёт эффективной работы местного рыбопитомника на оз. Салтаим-Тенис, это хозяйство будет способно ежегодно выращивать по 2,5-3,0 тыс. т высококачественной пищевой рыбы, полностью соответствующей новому госстандарту «экологически чистой биопродукции» [17, с.211-213]. В Тюменской области подобно озеру Салтаим-Тенис природные условия озера Чёрное с акваторией 23 тыс. га позволяют преобразовать его методами рыбохозяйственной мелиорации в крупный индустриальный рыбхоз мощностью 2,0-2,5 тыс. т. Экосистема озера Большой Уват Вагайского района также

пригодна для мелиоративного преобразования в рыбхоз мощностью 2 тыс. т товарной рыбы в год.

Научное биоэкологическое обоснование возможности повышения выхода товарной рыбы из озер в расчете на акваторию 1 га обусловлено наличием фундаментальных исследований по биопродуктивности континентальных и морских водоемов. В настоящее время благодаря данным междисциплинарных исследований по гидрохимии, биогеохимии, микробиологии, биохимии, гидробиологии, ихтиологии и других наук объективно установлено, что процессы «рециклинга» и «микробной петли» [4, с.9-87] в системе «вода – донные осадки» [7, с. 44-89], [19, с.55-71] озер создают устойчивое развитие биопродукционного процесса [8, с.50-99] в соответствии со свойствами явления сестайнинга [9, с.32-37], [20, с.185-199].

Процессы кругооборота органического вещества в озерах с ростом продуктивности увеличиваются и ускоряются [1, с.125-138], что и позволяет включить в естественную систему дозированные мелиоративные механизмы, благодаря чему можно добиться самоподдержания продукционной системы на оптимальном уровне рыбоводного процесса, обеспечивая стабильное производство рыбы разных спектров питания на основе рыбоводной гидробиологии [2, с. 8-10].

Результаты и обсуждение. Пастбищное озерное рыбоводство в регионе Зауралья развивается, осваивая новейшие достижения биологической и рыбохозяйственной науки. Многолетняя практика свидетельствует о высокой эффективности крупных специализированных товарных рыбхозов, обеспечивающих 90-93% ежегодного производства пищевой рыбы в каждом субъекте УрФО, способных эффективно на научной основе решать задачи современной аквакультуры в составе АПК.

Современные действия управленческих, производственных структур и научных учреждений Зауралья для прогресса пастбищного рыбоводства направлены на обеспечение всех рыбоводных хозяйств обширного региона России продуктивным рыбопосадочным материалом в соответствии с прогрессивными зональными научно обоснованными нормами выращивания рыбы.

Литература

1. Алимов А.Ф. Элементы теории функционирования водных экосистем. СПб.: Наука, 2001. 175 с.
2. Богатова И.Б. Рыбоводная гидробиология. М.: Пищевая промышленность, 1980. 168 с.
3. Бурдян Б.Г., Мухачев И.С. Выращивание товарной рыбы в озерах (опыт Казанского опытно-показательного озерного рыбхоза). М.: Пищевая промышленность, 1975. 64 с.
4. Копылов А.И., Косолапов Д.Б. Микробная «петля» в планктонных сообществах морских и пресноводных экосистем. Ижевск: КнигоГрад, 2011. 332с.
5. Литвиненко А.И. Оптимизация рыбохозяйственного использования биопродукционного потенциала водоемов Западной Сибири. /Автореферат дисс. докт. биол. наук. Новосибирск: НГАУ, 2007. 41 с.
6. Мартынова М.В. Азот и фосфор в донных отложениях

ях озер и водохранилищ. М.: Наука, 1984. 160с.

7. Мизандронцев И.Б. Химические процессы в донных отложениях водоёмов. Новосибирск: Наука, 1990. 175 с.

8. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Сценарий перехода к устойчивому развитию // Экология и жизнь, 2002. № 5. С.31-38.

9. Мухачев И.С. Рыбоводство меняет структуру промысла // Рыбное хозяйство, 1965. № 12. С.14-16.

10. Мухачев И.С. Акклиматизация и разведение пеляди-озерного сырца в водоёмах Челябинской области // Вопросы ихтиологии. 1965. Т.5. Вып. 37. С.630-638.

11. Мухачев И.С. Основные направления рыбохозяйственного использования малых озер Сибири и Урала. Тюмень: СибНИИРХ, 1970. 54 с.

12. Мухачев И.С. Больше внимания озерному рыбоводству // Рыбное хозяйство. 1988. № 8. С.92-93.

13. Мухачев И.С., Слинкин Н.П., Чудинов Н.Б. Новые подходы к развитию товарного рыбоводства на водоёмах Зауралья // Рыбное хозяйство. 2006. № 3. С.59-63.

14. Мухачев И.С., Бойко Е.Г., Янкова Н.В., Петрачук Е.С. Системы инновационных технологий товарного рыбоводства на юге Тюменской области // Аграрный вестник Урала. 2010. №8 (74). С.55-58.

15. Мухачев И.С. Озерное товарное рыбоводство. СПб: Издательство «Лань», 2013. 400 с.

16. Мухачев И.С. Обоснование индустриальной пастбищной технологии выращивания товарной рыбы на эколого-продукционном потенциале озера Салтаим-Тенис // «Экологические чтения – 2018» Международная научно-практическая конференция, посвящённая 100-летию образования Омского государственного аграрного университета им. П.А.Столыпина (4-6 июня 2018г.) – Омск: ЛИТЕРА, 2018. Ч. 2. С.211-213.

17. Нестеренко Н.В., Галактионова Е.Л., Лопатышкина Г.М., Подкина Н.М. Рыбоводство в озерах Урала: методы и результаты // Рыбохозяйственное освоение водоёмов Урала/Сборник научных трудов ГосНИОРХ, 1984. Вып.212. С.3-23.

18. Ростовцев А.А., Крохалевский В.Р. Проблемы и перспективы развития пастбищной аквакультуры на озерах Урала и Западной Сибири // Рыбное хозяйство. 2016. № 2. С.77-81.

19. Серветник Г.Е., Новоженин Н.П. Научное обеспечение рыбоводства на сельскохозяйственных предприятиях // Рыбохозяйственное использование водоёмов комплексного назначения. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2001. Ч.II. С.3-19.

20. Сигарева Л.Е. Хлорофилл в донных отложениях волжских водоёмов. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2012. 217 с.

21. Слинкин Н.П. Новые методы интенсификации озерного рыболовства и рыбоводства. Тюмень, ТГСХА, 2009. 151 с.

22. Sorgelus P. Aquaculture: the Blue Biotechnology of the Future // World Aquaculture. September, 2013. P.16-31.

23. <http://fishnews.ru/news/33182>

References

1. Alimov A.F. Elementy teorii funktsionirovaniya vodnykh ekosistem. SPb.: Nauka, 2001. 175 s.

2. Bogatova I.B. Rybovodnaya gidrobiologiya. M.: Pishchevaya promyshlennost', 1980. 168 s.

3. Burdiyan B.G., Mukhachev I.S. Vyrashchivaniye tovarnoy ryby v ozerakh (opyt Kazanskogo opytно-pokazatel'nogo ozernogo rybkhoza). M.: Pishchevaya promyshlennost', 1975. 64 s.

4. Kopylov A.I., Kosolapov D.B. Mikrobnaya «petlya» v planktonnykh soobshchestvakh morskikh i presnovodnykh ekosistem. Izhevsk: KnigoGrad, 2011. 332s.

5. Litvinenko A.I. Optimizatsiya rybokhozyaystvennogo ispol'zovaniya bioproduktsionnogo potentsiala vodoyomov Zapadnoy Sibiri. /Avtoreferat diss. dokt. biol. nauk. Novosibirsk: NGAU, 2007. 41 s.

6. Martynova M.V. Azot i fosfor v donnykh otlozheniyakh ozer i vodokhranilishch. M.: Nauka, 1984. 160s.

7. Mizandrontsev I.B. Khimicheskiye protsessy v donnykh otlozheniyakh vodoyomov. Novosibirsk: Nauka, 1990. 175 s.

8. Mirkin B.M., Naumova L.G. Stsenariy perekhoda k ustoychivomu razvitiyu // Ekologiya i zhizn', 2002. № 5. S.31-38.

9. Mukhachev I.S. Rybovodstvo menyayet strukturu promysla // Rybnoye khozyaystvo, 1965. № 12. S.14-16.

10. Mukhachev I.S. Akklimatizatsiya i razvedeniye pelyadi-ozernogo syrca v vodoyomakh Chelyabinskoy oblasti // Voprosy ikhtiologii. 1965. T.5. Vyp. 37. S.630-638.

11. Mukhachev I.S. Osnovnyye napravleniya rybokhozyaystvennogo ispol'zovaniya malykh ozer Sibiri i Urala. Tyumen': SibNIIRKH, 1970. 54 s.

12. Mukhachev I.S. Bol'she vnimaniya ozernomu rybovodstvu // Rybnoye khozyaystvo. 1988. № 8. S.92-93.

13. Mukhachev I.S., Slinkin N.P., Chudinov N.B. Novyye podkhody k razvitiyu tovarnogo rybovodstva na vodoyomakh Zaural'ya // Rybnoye khozyaystvo. 2006. № 3. S.59-63.

14. Mukhachev I.S., Boyko Ye.G., Yankova N.V., Petrachuk Ye.S. Sistemy innovatsionnykh tekhnologiy tovarnogo rybovodstva na yuge Tyumenskoy oblasti // Agrarnyy vestnik Urala. 2010. №8 (74). S.55-58.

15. Mukhachev I.S. Ozernoye tovarnoye rybovodstvo. SPb: Izdatel'stvo «Lan'», 2013. 400 s.

16. Mukhachev I.S. Obosnovaniye industrial'noy pastbishchnoy tekhnologii vyrashchivaniya tovarnoy ryby na ekologo-produktsionnom potentsiale ozera Saltaim-Tenis // «Ekologicheskiye chteniya – 2018» Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya, posvyashchonnaya 100-letiyu obrazovaniya Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta im. P.A.Stolykina (4-6 iyunya 2018g.) – Omsk: LITERA, 2018. CH. 2. S.211-213.

17. Nesterenko N.V., Galaktionova Ye.L., Lopatyshkina G.M., Podkina N.M. Rybovodstvo v ozerakh Urala:

metody i rezul'taty // Rybokhozyaystvennoye osvoyeniye vodoyomov Urala/Sbornik nauchnykh trudov GosNIORKH, 1984. Вып.212. С.3-23.

18.Rostovtsev A.A., Krokhalievskiy V.R. Problemy i perspektivy razvitiya pastbishchnoy akvakul'tury na ozerakh Urala i Zapadnoy Sibiri // Rybnoye khozyaystvo. 2016. № 2. С.77-81.

19.Servetnik G.Ye., Novozhenin N.P. Nauchnoye obespecheniye rybovodstva na sel'skokhozyaystvennykh predpriyatiyakh // Rybokhozyaystvennoye ispol'zovaniye vodoyomov kompleksnogo naznacheniya. М.: FGNU «Rosinformagrotekh», 2001. CH.II. С.3-19.

20.Sigareva L.Ye. Khlorofill v donnykh otlozheniyakh volzhskikh vodoyomov. М.: Tovarishchestvo nauchnykh izdaniy KMK, 2012. 217 s.

21.Slinkin N.P. Novyye metody intensivatsii ozernogo rybolovstva i rybovodstva. Tyumen', TGSKHA, 2009. 151 s.

22.Sorgelus P. Aquaculture: the Blue Biotechnology of the Future // World Aquaculture. September, 2013. P.16-31.

23. <http://fishnews.ru/news/33182>

Контактная информация:

Мухачев Игорь Семенович,

докт. биол. наук, профессор ГАУ Северного Зауралья;

e-mail: fishmis@mail.ru;

Лесковская Людмила Сергеевна,

старший преподаватель ГАУ Северного Зауралья;

e-mail: ll-78@mail.ru,

Contact Information:

Mukhachev Igor Semenovich,

Dr. biol. sciences, Professor of State Agrarian University of Northern Trans-Urals

Leskovskaya Lyudmila Sergeevna,

senior lecturer State Agrarian University of Northern Trans-Urals

УДК 611.08

ОЦЕНКА НЕКОТОРЫХ МЕТОДИК, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ УЧАЩИХСЯ

Е.А. Ивакина,

канд.биол.наук, зав. кафедрой общей физики технической термодинамики ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

Е.В. Плотникова,

начальник отдела организации практик и содействия трудоустройству выпускников ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

Ключевые слова: психоэмоциональное состояние, психофизиологические особенности, физическая работоспособность, умственная работоспособность, физиологические, биологические, сердечно-сосудистая система, частота сердечных сокращений, артериальное давление, физическая подготовленность, центральная нервная система
Keywords: psycho-emotional state, psychophysiological features, physical performance, mental performance, physiological, biological, cardiovascular system, heart rate, blood pressure, physical fitness, Central nervous system

Современный этап развития человеческого общества среди важнейших медико-биологических задач на одно из первых мест выдвигает проблему устойчивости организма к эмоциональному стрессу в той или иной экологической среде.

В последнее время наблюдается ухудшение адаптивных способностей организма в различных возрастных группах, что связано как с внешними факторами, так и с разбалансировкой взаимодействия многих функциональных систем организма.

В студенческие годы, когда физиологические системы эмоционально-вегетативного реагирования испытывают существенное напряжение и особенно

подвержены неблагоприятным влияниям окружающей среды, учебная нагрузка и воздействие социально-психологических факторов усиливают их (Э.М. Казин, 2006, О.Б. Колесникова, 2010).

Отсутствие данных о психофизиологических особенностях организма учащихся вузов 17-22 лет из различных регионов Тюменской области при различной академической нагрузке явилось побудительным мотивом данного исследования [5].

Процесс обучения первых курсов при большой академической нагрузке вызывает напряжение психоэмоционального состояния. Деятельность в процессе занятий сопряжена с усиленной нагрузкой на