

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный  
университет имени М.М. Джамбулатова»**

**Волжско-Каспийский филиал ФГБНУ «Всероссийский научно-  
исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии»  
(«КаспНИРХ»)**

**Министерство природных ресурсов и экологии  
Республики Дагестан**

**«АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ  
РЫБОЛОВСТВА, АКВАКУЛЬТУРЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО  
МОНИТОРИНГА ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ РФ»**



*Материалы  
Всероссийской научно-практической конференции  
(с международным участием)*

**30 марта 2022 года**

**Махачкала - 2022**

**УДК 639.312(470.62)**

**ISBN 978-5-6047718-1-5**

Актуальные проблемы и перспективы рыболовства, аквакультуры и экологического мониторинга водных экосистем РФ // Материалы Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием) (г. Махачкала, 30 марта 2022г.). – Махачкала. – 309 с.

В сборник вошли статьи авторов, представляющих научную общественность Российской Федерации, посвященные научно-технологическому развитию рыбопромышленного комплекса. Тематика сборника охватывает основные актуальные проблемы развития рыбоводства, аквакультуры, технологий их переработки, экологии, ветеринарной медицины и зоотехнии, инновационные инженерные технологии в рыбопромышленном комплексе, роли Высшей школы в профессиональном становлении будущих специалистов, а также позволяет обозначить развитие всего рыбохозяйственного комплекса.

**Редакционная коллегия:**

- 1. Шихшабекова Б.И.** (ответственный редактор)
- 2. Мусаева И.В.**

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РЫБОЛОВСТВА,  
АКВАКУЛЬТУРЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА  
ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ РФ**

**ISBN 978-5-6047718-1-5**

**Статьи публикуются в авторской редакции.**

Технический редактор С.А.Магомедалиев

ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 2022

## **Уважаемые коллеги!**

Организационный комитет выражает глубокую признательность и благодарность за проявленный интерес и оказанное внимание всем участникам *Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием) «Актуальные проблемы и перспективы рыболовства, аквакультуры и экологического мониторинга водных экосистем РФ»*.

## **ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ:**

**Джамбулатов З.М.** – ректор Дагестанского ГАУ, профессор, доктор вет. наук (*председатель*);

**Абдусамадов Т.А.** - начальник отдела «Западно-Каспийский» Волжско-Каспийского филиала ФГБНУ ВНИРО ("КаспНИРХ");

**Гамидов Р.М.** - министр природных ресурсов и экологии РД;

**Мукайлов М.Д.** – первый проректор Дагестанского ГАУ, профессор, доктор с.-х. наук;

**Исригова Т.А.** – проректор-начальник научно-инновационного Управления Дагестанского ГАУ, профессор, доктор с.-х. наук;

**Мусаева И.В.** – декан факультета биотехнологии Дагестанского ГАУ, канд. с.-х. наук;

**Алиев А.Б.** – заведующий кафедрой организации и технологий аквакультуры Дагестанского ГАУ, доцент, канд. экон. наук;

**Шихшабекова Б.И.** – доцент кафедры организации и технологий аквакультуры Дагестанского ГАУ, канд.биол.наук.

## **ЧЛЕНЫ ОРГАНИЗАЦИОННОГО КОМИТЕТА:**

**Ашурбекова Т.Н.** – зав. кафедрой экологии и защиты растений, зам. начальника отдела научной и издательской деятельности Дагестанского ГАУ, доцент, канд. биол. наук;

**Гусейнов А.Д.** – доцент кафедры организации и технологий аквакультуры Дагестанского ГАУ, канд. биол. наук.

**Алиева Е.М.** – старший преподаватель кафедры организации и технологий аквакультуры Дагестанского ГАУ;

**Абакарова С.А.** - преподаватель кафедры организации и технологий аквакультуры Дагестанского ГАУ;

**Гаджиев Х.А.** – преподаватель кафедры организации и технологий аквакультуры Дагестанского ГАУ.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

№ п/п	Авторы и название статьи	Стр.
<b>Секция 1. АКВАКУЛЬТУРА – ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ</b>		
<b>1</b>	<b>Арутюнян Т.В., Демина Н.А.</b> Результаты акклиматизации конструирования растительных рыб в Цимлянском водохранилище .....	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>Алиева Е. М., Алиева М.М.</b> Рыба в севообороте....	<b>18</b>
<b>3</b>	<b>Алиева Е.М., Мирзаханова С.С.</b> Развитие аквариумного рыбоводства в г.Махачкала .....	<b>28</b>
<b>4</b>	<b>Алибекова З.Г.</b> Перспективы и проблемы акклиматизации радужной форели .....	<b>38</b>
<b>5</b>	<b>Гатамова А.Ф., Ефременко В.В., Туренко О.Ю.</b> Изучение влияния электромагнитного излучения на гематологические показатели осетровых рыб .....	<b>44</b>
<b>6</b>	<b>Досаева В.Г., Кириллов Д.Е., Никитушкина В.С.</b> Оценка условий выращивания молоди белуги и севрюги на ОРЗ Астраханской области.....	<b>50</b>
<b>7</b>	<b>Игнатенко М.А., Жадан В.В.</b> Особенности организации пастбищной аквакультуры в Дундинском водохранилище.....	<b>60</b>
<b>8</b>	<b>Руднева О.Н., Гуркина О.А., Махина М.М., Рассадин А.А., Родченкова Ю.А., Давыдов С.С.</b> Выращивание прудовой рыбы в условиях хозяйства, расположенного в IV рыбоводной зоне...	<b>67</b>
<b>9</b>	<b>Карпенко Н.И., Васильева Л.М., Анохина А.З.</b> Результаты исследования встречаемости аргулеза у	<b>72</b>

	карпа в прудовых рыбоводных хозяйствах Астраханской области	
<b>10</b>	<b>Торопова В.В., Кондрашова Д.Т., Кривова А.В.</b> Анализ гематологических показателей карпа, выращенного в пруду ООО «Мечетка» .....	<b>78</b>
<b>Секция 2. СОСТОЯНИЕ ПРОМЫСЛОВОГО РЫБОЛОВСТВА</b>		
<b>11</b>	<b>Алиев А.Б., Алиева Е.М., Гаджиев Х.А., Шихшабекова Б.И., Гусейнов А.Д.</b> Мониторинг вылова сазана и кутума в целях воспроизводства Терско-Каспийском рыбохозяйственном подрайоне .....	<b>84</b>
<b>12</b>	<b>Латунов А.А., Перунова М.Е., Махлун А.В., Козлова Н.В., Макарова Е.Г.</b> Биологическая характеристика обыкновенной кильки в Западной части Среднего Каспия в нагульный период .....	<b>97</b>
<b>Секция 3. ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ И ОХРАНА ВОДНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ</b>		
<b>13</b>	<b>Ардабьева А.Г., Зимина Т.Н.</b> Развитие фитопланктона Северного Каспия в летний период 2010-2020 гг. ....	<b>105</b>
<b>14</b>	<b>Бабо Ж.Ж., Шихшабекова Б.И., Шихшабекова А.Р.</b> Некоторые данные биологии некоторых реофильных рыб бассейна рек Южного Дагестана.....	<b>111</b>
<b>15</b>	<b>Головатых Н. Н.</b> Кислородный режим дельты р.Волги в 2011-2021 гг. ....	<b>120</b>
<b>16</b>	<b>Гуркина О.А., Руднева О.Н., Крючков В.Б., Стрыгин М.О.</b> Влияние прудовой аквакультуры на качественные характеристики воды реки Караман ..	<b>127</b>

<b>17</b>	<b>Гуцуляк С.А, Магзанова Д.К., Помогаева Т.В.</b> Видовое разнообразие бычковых в западной части Северного Каспия в летний период 2016-2018 гг. ...	<b>135</b>
<b>18</b>	<b>Зими́на Т.Н., Ардабьева А.Г., Котельников А.В.</b> Развитие фитопланктона Среднего Каспия на разрезе г. Махачкала- м. Сагындык .....	<b>143</b>
<b>19</b>	<b>Кондуков С.А.</b> Эколого-фаунистический анализ рыбного сообщества Икшинского водохранилища канала имени Москвы .....	<b>149</b>
<b>20</b>	<b>Мартьянова М.Н.</b> Динамика развития зоопланктона западной части Северного Каспия в 2017-2021 гг. ....	<b>156</b>
<b>21</b>	<b>Расторгуева С.В.</b> Питание популяции воблы ( <i>Rutilus Rutilus caspicus</i> Jakovlev, 1870) в западной части Северного Каспия в 2021г. ....	<b>161</b>
<b>22</b>	<b>Раджабов О.Р.</b> Методологические проблемы экологии .....	<b>168</b>
<b>23</b>	<b>Рамазанова Д.М., Рабазанов Н.И., Васильева Л.М.</b> Ихтиофауна Южно-Аграханского залива в современных условиях .....	<b>178</b>
<b>24</b>	<b>Рамазанова Д.М., Бархалов Р.М., Айгубова С.А.</b> Гидролого-гидрохимический и гидробиологический режимы в северной части Аграханского залива .....	<b>183</b>
<b>25</b>	<b>Сибиркина А. Р., Лихачев С.Ф., Трофимова Л.В., Двинин Д. Ю., Войтович Г. А., Мулюкова О.Н.</b> Оценка состояния озера Увильды .....	<b>191</b>
<b>26</b>	<b>Тихонова Э.Ю.</b> Многолетняя динамика питания осетра на акватории Среднего Каспия .....	<b>202</b>

**Секция 4. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
ПЕРЕРАБОТКИ РЫБЫ И СЫРЬЯ ЖИВОТНОГО И  
РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ**

<b>27</b>	<b>Дабузова Г.С., Алигазиева П.А., Магомедрасулов И.М.</b> Технология производства функциональных рыбных продуктов .....	<b>206</b>
-----------	--	------------

**Секция 5. ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА И  
ЗООТЕХНИЯ**

<b>28</b>	<b>Абдурахманова А.А., Алигазиева П.А., Кебедов Х.М., Магомедрасулов И.М.</b> Минеральная подкормка для телят .....	<b>217</b>
<b>29</b>	<b>Астарханов Ф.Г.</b> Оценка наследственных качеств животных по боковому родству .....	<b>228</b>
<b>30</b>	<b>Гарлов П.Е., Темирова С.У.</b> Эффективность стимуляции полового созревания производителей рыб препаратами изолированных долей гипофиза ...	<b>232</b>
<b>31</b>	<b>Гарлов П.Е., Рыбалова Н.Б., Темирова С.У., Нечаева Т.А., Турицин В.С., Марасаев С.Ф.</b> Система управления биотехникой искусственного воспроизводства популяций ценных видов рыб .....	<b>254</b>
<b>32</b>	<b>Катаева Д.Г., Акавова А.М., Кожухова Е.А. Магомедов М.М.</b> Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбных консервов .....	<b>263</b>
<b>33</b>	<b>Сучков В.В., Поддубная И.В.</b> Влияние кормовой добавки «Абиотоник» на органолептические показатели мышечной ткани гибрида русского и сибирского осетра .....	<b>271</b>
<b>34</b>	<b>Мусаева И.В., Алиева Р.М.</b> Генетические маркеры в мясном овцеводстве .....	<b>276</b>



<b>Секция 6. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВА МЕХАНИЗАЦИИ И АВТОМАТИЗАЦИИ РЫБОЛОВСТВА И РЫБОВОДСТВА</b>		
<b>35</b>	<b>Шихшабекова Б.И., Латипов М.А., Абдурахманова Х.Р.</b> Аквапоника – перспективное направление выращивания рыбы и полезной растительности на ограниченной площади .....	<b>282</b>
<b>Секция 7. РОЛЬ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ СТАНОВЛЕНИИ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА</b>		
<b>36</b>	<b>Исаева Н.Г., Мурзаева А.Н., Чубуркова С.С.</b> Особенности дистанционного обучения химии в вузе .....	<b>296</b>
<b>37</b>	<b>Мурзаева А.Н., Исаева Н.Г., Чубуркова С.С.</b> Современные методы контроля знаний студентов при изучении химических дисциплин .....	<b>302</b>

**Секция 1**  
**АКВАКУЛЬТУРА – ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ И**  
**БУДУЩЕЕ**

**УДК 639.3.045**

**РЕЗУЛЬТАТЫ АККЛИМАТИЗАЦИИ КОНСТРУИРОВАНИЯ**  
**РАСТИТЕЛЬНОЯДНЫХ РЫБ В ЦИМЛЯНСКОМ**  
**ВОДОХРАНИЛИЩЕ**

**Арутюнян Т.В.**, магистр, ассистент,

**Демина Н.А.**, студентка 4 курса

ФГБОУ ВО Донской ГТУ, г. Ростов-на-Дону

**Аннотация.** Рассматриваются результаты вселения белого толстолобика и белого амура в Цимлянское водохранилище. Приводятся сведения о выпуске этих рыб в водоем за 2020-2021 гг. и промысловый вылов в 2021 г. Отмечено, что оценка промыслового возврата по данным уловов не дает объективной оценки эффективности конструирования промысловой ихтиофауны.

**Ключевые слова:** акклиматизация, белый толстолобик, белый амур, Цимлянское водохранилище, воспроизводство, вылов.

**RESULTS OF ACCLIMATIZATION OF THE CONSTRUCTION**  
**OF HERBIVOROUS FISH IN THE TSIMLYANSK**  
**RESERVOIR**

**Harutyunyan T.V.** Magister, Assistant,

**Demina N.A.** 4th year student

Of the «Don State Technical University», Rostov-on-Don

**Abstract.** The results of the introduction of the white carp and the white Amur into the Tsimlyansk reservoir are considered. Information is provided on the release of these fish into the reservoir for 2020-2021 and

commercial catch in 2021. It is noted that the assessment of commercial returns based on catch data does not provide an objective assessment of the effectiveness of designing commercial ichthyofauna.

**Keywords:** acclimatization, *Hypophthalmichthys molitrix*, *Stenopharyngodon idella*, Tsimlyansk reservoir, reproduction, catch

С ростом хозяйственной деятельности человека, изменяются природные условия, а вместе с ними состав и численность популяций флоры и фауны, в том числе ихтиофауны. Некоторые из ее представителей находятся в депрессивном состоянии или отнесены к исчезающим видам.

При сокращении популяции одних рыб их ареал пополняется (или замещается) другими видами, как правило, эврибионтными и менее ценными в хозяйственном отношении [4]. Причем этот процесс непредсказуемый и неуправляемый и может негативно влиять на местную фауну, как например стихийная акклиматизация рапаны *Rapana thomasiana* и гребневика *Mnemiopsis leidy* в Азовском и Черном море [5,8,9].

Для пополнения ихтиофауны и восстановления экологического равновесия в водоемах водные биологические ресурсы обогащаются полезными гидробионтами путем акклиматизации или реакклиматизации [7]. Эти мероприятия направлены на формирование населения водоемов в целях наиболее рационального использования их абиотических и биотических возможностей в достижении наивысшего выхода полезной продукции. Переселенцы подбираются для построения пищевых цепей, отдельных сообществ и даже промысловой фауны водоемов. Необходимость такой акклиматизации становится все более востребованной в связи с антропогенным воздействием на природу. К этим воздействиям относятся:

– изменение режима бассейна, когда местные виды теряют возможность приспособиться к новым условиям и требуется создать новые сообщества, чтобы пополнить кормовые или промысловые ресурсы (например, бассейны зарегулированного стока рек);

– возникновение новых водоемов (водохранилищ, прудов), где наиболее целесообразно конструировать желательную, наиболее подходящую и наиболее полезную флору и фауну;

– конструирование населения из аборигенов и переселенцев в обедненных водоемах или после уничтожения аборигенов. В этом случае акклиматизация отдельных видов заменяется акклиматизацией сообществ, связанных пищевыми отношениями, обеспеченных лучшими абиотическими условиями среды.

Предполагается, что комплексы переселенцев не встретят сколько-нибудь заметного сопротивления биотической среды или это сопротивление будут оказывать малоценные или сорные виды, подлежащие угнетению [4,7].

В условиях сокращения запасов основных промысловых рыб в Азово-Черноморском бассейне были проведены значительные научные исследования и акклиматизационные работы по вселению рыб дальневосточного и североамериканского комплексов [1,11]. Основными предпосылками для акклиматизации этих рыб были их экологическая пластичность, высокий темп роста и спектр питания. Наиболее удачными следует признать рыб дальневосточного комплекса (*Stenopharyngodon idella*, *Hypophthalmichthys molitrix* и *Aristichthys nobilis*), акклиматизация которых прошла по форме конструирования – высшего типа акклиматизации.

Овладение методом их искусственного разведения позволило прудовому рыбоводству южной и частично умеренной зоны начать переход от монокультуры карпа к биологически более целесообразной поликультуре [1,2]. Кроме того, рыбы дальневосточного комплекса внедряются в естественные водоемы и водоемы комплексного назначения (пастбищная аквакультура), в частности водохранилища, не только южных, но и центральных районах России [3].

К таким водохранилищам, где на протяжении многих лет проводится акклиматизация конструирования за счет ежегодного вселения белого толстолобика и белого амура, относится Цимлянское водохранилище.

Для Цимлянского водохранилища, расположенного в пойме реки Дон (Ростовская и Волгоградская области) в зоне интенсивного земледелия, как и другим водохранилищам южной степной зоны, характерна интенсивная экзогенная эвтрофикация и старение. Этому способствуют также водная и ветровая эрозии, вследствие чего меняется конфигурация водохранилища, и низкая скорость течения, которое не вымывает все донные отложения и замедляет процессы самоочищения [10]. Эти процессы создают благоприятные условия для заиливания не только Цимлянского водохранилища, но и озерных протоков, устьев малых рек, что отрицательно влияет на гидрологический режим водоема в целом. Благодаря тому, что глубина водохранилища постепенно уменьшается, происходит более интенсивное прогревание воды. Вследствие этого создаются более благоприятные условия для его зарастания высшей водной растительностью и массового развития синезеленых водорослей особенно в летне-осенний период. Так, зарастаемость водохранилища макрофитами в 70-х годах прошлого столетия оценивали в 1%, а к настоящему времени она увеличилась более чем в 10 раз. В основном макрофиты представлены рогозами, рдестами и южным тростником. Причем интенсивному зарастанию подвержены меководья, площадь которых составляет 30%.

По данным Д.А. Вехова с соавторами [10] в водохранилище с июля по октябрь биомасса фитопланктона превышает 11 мг/л, а в отдельных заливах и локально в собственно водохранилище – более 50 мг/л, т.е. величин, при которых начинается и устанавливается биологическое загрязнение. При этом синезеленые водоросли составляют 64-80% средневзвешенной биомассы. Проблема усугубляется развитием осцилляториевого комплекса, отдельные виды которого, в частности *Planktothrix agardhii* (Gom.), выделяют большее количество метаболитов по сравнению с другими видами синезеленых. Эти метаболиты ухудшают органолептические свойства воды и могут оказывать токсическое действие [10].

В водохранилище периодически возникают локальные и массовые заморы, что свидетельствует о нарушении процессов

саморегуляции экосистемы. Все это наносит большой ущерб рыбному хозяйству. Один из путей решения проблемы Цимлянского водохранилища – снижение зарастаемости и массового развития синезеленых водорослей. Наиболее эффективным и экологичным при одновременном рациональном использования микро- и макрофлоры является массовое заселение водохранилища белым толстолобиком и белым амуром.

Единственным предприятием, пополняющим запасы Цимлянского водохранилища растительными рыбами, является Цимлянский рыбноводный завод. Ежегодно в Цимлянское водохранилище выпускается молодь белого амура и белого толстолобика для биологической мелиорации и товарного выращивания.

С 2016 г. организован массовый выпуск молоди растительных рыб в водохранилище в количестве более 1,5 млн штук толстолобика массой 10-25 г и амура – 5-25 г. По ориентировочным (учтенным) данным ежегодный вылов вселенцев пользователями Ростовской области, осуществляющими промышленное рыболовство в Цимлянском водохранилище, в среднем составляет более 70 т дополнительно к общей добычи рыбы.

Разведение и выращивание молоди производится за счет средств бюджетного финансирования и согласно установленному государственному заданию (табл. 1).

Таблица 1 – Воспроизводство интродуцентов на Цимлянском рыбноводном заводе в 2020-2021 гг., млн шт.

Интродуценты	2020 г.		2021 г.	
	Гос. задание	Фактически	Гос. задание	Фактически
Белый толстолобик	1,0=113.6	1,135800	2,0=110.45	2,209080
Белый амур	0,8=105.99	0,847920	1,0=119.6	1,195980
Всего	1,8=110.2%	1,983720	3,0=113.5	3,405060

Согласно данным таблицы в 2020-2021 гг. в водохранилище фактически было выпущено молоди толстолобика больше на 10,5-13,6%, а белого амура – 6-19,6% по сравнению с государственным заданием, что в сумме превышало на 10-13,5%. Причем средняя масса молоди составляла соответственно 25 и 15 г.

Промысловый возврат растительоядных рыб от их ежегодного вселения в Цимлянском водохранилище не определяли. Поэтому эффективность данного мероприятия можно оценить только как биологическую по показателям лова. Так, общий вылов рыбы в Цимлянском водохранилище пользователями Ростовской области в 2021 г. составил по квоте 7084,27 т, выловлено 4879,81 т, освоено 68,882%, по ОДУ – соответственно 1748,4 т и 1376,7 т, освоение 78,75%, не ОДУ – 5335,87 т и 3503,015 т, освоение – 65,65%.

Доминируют в уловах лещ – около 50%, карась серебряный – 17%, густера – 10%, судак – 10%. Вылов толстолобика и белого амура в среднем по годам составляет по 2% от общего улова. При этом следует иметь в виду, что в промысле вылавливается только определенная численность стада, что характерно для неспускных водоемов. Кроме того, в современных экономических условиях при большом количестве рыбодобытчиков, только в Ростовской области их 12, не считая любителей рыболовов, масштабный и достоверный контроль вылова рыб, как в общем изъятии, так и отдельных видов практически невыполнимая задача. На рисунке представлен вылов толстолобика в Цимлянском водохранилище в 2021 г.

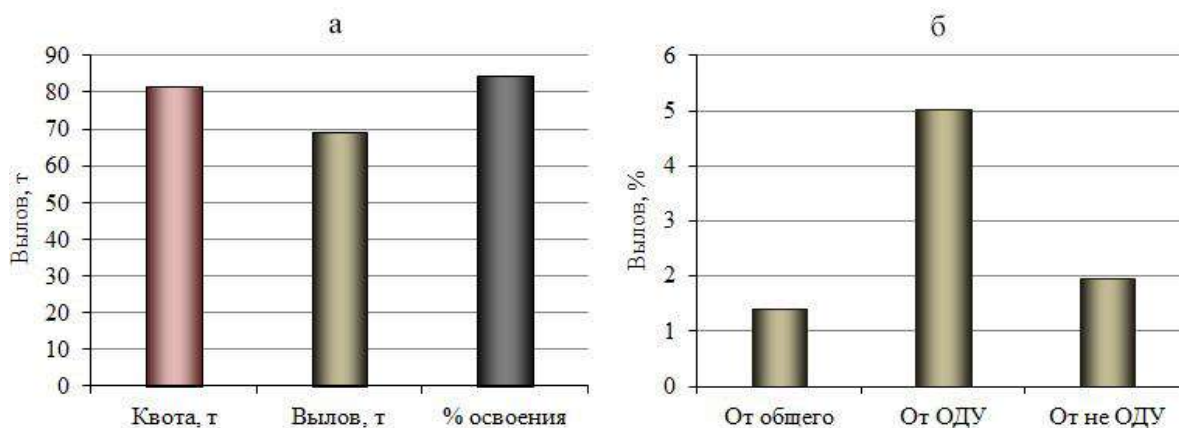


Рисунок 1 – Вылов толстолобика в Цимлянском водохранилище в 2021 г.

Как видно на рисунке 1а, квота на вылов толстолобика в 2021 г. составила 81,704 т. Выловлено 69,261 т, что составило 84,8%. Вылов от общего изъятия рыб составлял 1,42%, от ОДУ – 5,03%, от не ОДУ – 1,98% (рис. 1б).

Вылов белого амура в водохранилище невысок и нестабилен. С нашей точки зрения это связано особенностью его поведения и большим количеством участков с высокой зарастаемостью, трудно доступных для промышленного рыболовства.

Оценивая ситуацию рыболовства в Цимлянском водохранилище, можно отметить, что объемы промышленного изъятия рыбы гораздо больше и данные промысловой статистики не отражают достоверную информацию уловов.

Однако, имеющиеся неполные многолетние данные свидетельствуют о возможности создания устойчивых промысловых запасов растительноядных рыб за счет конструирования ихтиофауны водохранилища при ежегодном его зарыблении белым толстолобиком и белым амуром.

Эффективность зарыбления природных водоёмов объектами аквакультуры характеризуется показателем промыслового возврата, который не может быть объективной оценкой на основе промысловых уловов. В этом случае величина промыслового возврата будет отличаться от величины биологического выживания [6]. Промысловый возврат определяется с помощью коэффициентов естественной смертности на отдельных этапах развития. Она необходима для определения продуктивности вида и оптимальных объемов зарыбления с учетом гидрологических особенностей водоема и обеспеченности пищей вселяемых рыб в течение вегетационного сезона и требует дальнейшего изучения и контроля промыслового и любительского изъятия.

Резюмируя изложенное, можно сказать, что акклиматизация в различной форме растительноядных рыб положила начало коренным преобразованиям не только в прудовом рыбоводстве, но и во всей рыбохозяйственной деятельности на внутренних водоемах России.



## Список литературы

1. Багров А.М. Дальневосточные растительноядные рыбы: история акклиматизации и их значение (к 50-летию промышленного освоения) // Состояние и перспективы развития пресноводной аквакультуры: материалы межд. науч.-практ. конф. (Москва, 5-6 февраля 2013 г.). - М.: Изд-во РГАУ МСХА им. К.А. Тимирязева, 2013. - С. 114-120.
2. Богерук А.К. Биотехнологии в аквакультуре: теория и практика. - М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2006. - 232 с.
3. Богерук А.К. Одомашнивание растительноядных // Рыбоводство и рыболовство. - 2000. - №3. - С. 16.
4. География рыб / Н.А. Абросимова [и др.]. - СПб: Лань, 2020. - 120 с.
5. Гребневик *Mnemiopsis leidyi* в Азовском море / Е.И. Студеникина [и др.] // Океанология. - 1991. - Т. 31. - Вып. 6. - С. 981-985.
6. Карнаухов Г.И. Промысловый возврат белого толстолобика при пастбищном выращивании в русловых водоемах // Вестник Керченского ГМТУ.- 2019. - № 3. - С. 6-14.
7. Карпевич А.Ф. Теоретические предпосылки к акклиматизации водных организмов // Труды ВНИРО. - 1960. - Т. 43, Вып. 1. - С. 9-30.
8. Куракин А.П., Говорин И.А. Интенсивность потребления мидий рапаной *Rapana venosa* в северо-западной части Черного моря // Гидробиологич. журн. - 2011. - Т.47, № 4. - С. 15-22.
9. Переладов М.В. Современное состояние популяции и особенности биологии рапаны (*Rapana venosa*) в северо-восточной части Чёрного моря // Труды ВНИРО. - 2013. - Том 150. Промысловые виды и их биология. - С. 8-20.
10. Современное состояние и использование водных ресурсов Цимлянского водохранилища (2009-2013 гг.) / Д.А. Вехов [и др.] // Рыбохозяйственные исследования на водных объектах Европейской части России. - СПб.: изд. ФГБНУ ГосНИОРХ, 2014. - С. 116-145.
11. Чихачев А.С., Лужняк В.А. Виды рыб, интродуцированные в бассейны Черного и Азовского морей // Виды-вселенцы в Европейских

морях России: материалы науч. семинара (Мурманск, 27-28 января 2000 г.). - Мурманск, 2000.- С. 99-101.

**УДК: 639. 2**

## **РЫБА В СЕВООБОРОТЕ**

**Алиева Е.М.<sup>1,2</sup>**, научный сотрудник отдела животноводства, старший преподаватель факультета биотехнологии,

**Алиева М.М.<sup>2</sup>**, студентка

<sup>1</sup>ФГБНУ Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан, г. Махачкала

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

**Аннотация.** Комплексное использование рисовых полей имеет многовековую историю. Рыбосевооборот является одним из видов ресурсосберегающей технологии в рыбоводстве. Он позволяет увеличить производство рыбы и получать более высокие урожаи растениеводческой продукции, что решает проблему кормов для рыбы и сельскохозяйственных животных, позволяет выращивать пищевые культуры для населения, а также оздоравливать неблагополучные по эпизоотическому состоянию рыбоводные хозяйства, существенно снизив затраты на противоэпизоотические мероприятия.

**Ключевые слова:** рис, карп, толстолобик, белый амур, чек, рисовые поля, гидрорежим, монокультура, товарная рыба, сеголетки, выращивание, агротехника, Республика Дагестан.

## **FISH IN THE ROOT**

**Alieva E.M.**, Researcher of the Livestock Division, Senior Lecturer at the Faculty of Biotechnology,

**Alieva M.M.**, student

FGBNU Federal Agrarian Scientific Center of the Republic of Dagestan, Makhachkala,

FSBEI HE Dagestan GAU, Makhachkala

**Abstract.** The complex use of rice fields has a long history. Fish rotation is one of the types of resource-saving technology in fish farming. It allows you to increase fish production and obtain higher yields of crop products, which solves the problem of feed for fish and farm animals, allows you to grow food crops for the population, as well as revitalize fish farms that are unfavorable in terms of the epizootic state, significantly reducing costs.

**Keywords:** rice, carp, silver carp, grass carp, check, rice fields, hydro regime, monoculture, marketable fish, fingerlings, cultivation, agricultural technology, Republic of Dagestan.

**Введение.** Одним из самых дефицитных ресурсов биосферы в XXI веке становится пресная вода. Запасы воды на Земле огромные, но возможность их использовать ограничена.

Площадь сельскохозяйственных угодий РФ составляет 220 млн. га, в том числе 121 млн. га пашни. В настоящее время агропромышленный комплекс России потребляет порядка 21 млрд. кубометров воды в год. К 2020 году общая потребность АПК в водных ресурсах составит 40 млрд. кубометров в год. Мелиоративно-водохозяйственный комплекс России представлен 9,2 млн. га мелиорируемых земель, включая 4,4 млн. га орошаемых и 4,8 млн. га осушаемых земель. Эти земли занимают 7,5% площади пашни, на них производится 60-65% овощей, более 15% грубых и сочных кормов, весь рис. По данным на 2008 г. более 2 млн. га орошаемых и осушаемых земель находились в неудовлетворительном состоянии. В ближайшие 10 лет в России площадь орошаемых земель предполагают увеличить до 6 млн. га и осушенных земель – до 6 млн. га. В связи с этим все более актуальным становится рациональное использование водных ресурсов и площадей - выращивания рыбы в рисовых чеках [6].

Мировая практика использования рисовых полей для выращивания рыбы указывает эффективность ведения такого хозяйства. Выращивание рыбы на рисовых полях давно практикуется

в странах Юго-Восточной Азии. Позднее эту форму ведения рыбного хозяйства стали применять и в других странах [4, 5, 10].

Водные ресурсы относятся к числу важнейших факторов экономического и социального развития региона и страны в целом. От состояния и обеспеченности водными ресурсами зависят направления и масштабы развития и размещения производительных сил, прежде всего водоемких производств. Их текущая производственно-хозяйственная деятельность в значительной мере связана с использованием водных ресурсов – водопользованием [11,12].

«В рамках реализации мероприятий ведомственной программы «Развитие мелиоративного комплекса России» за 2019-2021 годы сельхозтоваропроизводителями республики Дагестан выполнены гидромелиоративные мероприятия, в частности строительство новых рисовых участков на площади 7 490 га. Кроме того, в целях реализации федерального проекта «Экспорт продукции АПК» за три года выполнены работы по строительству участков на площади 1 206 га. Благодаря активному участию в госпрограмме, в последние годы Дагестан является лидером в стране по объему ввода в эксплуатацию рисовых чеков» [11,12].

Рис в мировом земледелии среди зерновых культур занимает второе место по посевным площадям и валовому сбору зерна и первое место по урожайности. Он является основным продуктом питания для 3/5 всего населения нашей планеты, а для 2/5 —продуктом диетического питания [2,3,7].

За последние пять лет площадь под рисовой культурой в регионе выросла более чем на 35% и составила 25,5 тыс. га. Самым крупным районом по выращиванию риса в республики является Кизлярский, где сосредоточены самые большие площади данной культуры [11,12].

В одном из крупных рисоводческих хозяйств республики ООО «Нива», расположенном в селе Сар-Сар, где построен крупный рисоводческий завод и завершается строительство крупного элеватора, выращивают, перерабатывают и поставляют рис в регионы России и за рубеж [11,12].

Решению вопросов мелиорации в республике Дагестан уделяется исключительно важное значение, поэтому сегодня по темпам ввода новых рисовых чеков Дагестан занимает первое место в РФ. В год вводится в строй 3,5 тысяч рисовых чеков, а всего у нас имеется инженерных рисовых чеков более 46 тыс.га. В первую очередь более активно заниматься реконструкцией имеющихся чеков [11,12].

В рисоводстве Республики Дагестан ставка делается на внедрении современных Агротехнологий, которые позволят выйти на урожайность 60 ц с га и более, что под силу при качественной планировке чеков, соблюдении севооборотов, внесении обоснованных доз минеральных удобрений, выполнении соответствующих агротехнических операций в оптимальные сроки [11,12].

По данным регионального Минсельхозпрода, он превысил прошлогодний уровень на 2,3% и составил 115,8 тыс. т при средней урожайности 45,4 ц/га; общая площадь рисовых чеков в республике Дагестан выросла на 0,7% и достигла 25,7 тыс. га (а к 2025 году ее планируется увеличить еще на 8 тыс. га). Это рекордный показатель для региона и второй результат в России. По объему производства риса Дагестан занимает второе место в России, уступая лишь Краснодарскому краю, где урожай этой культуры составил 852,9 тыс. т. [11,12]

В основном рис в Дагестане выращивают аграрии Кизлярского района: на его долю в текущем году пришлось 60% общерегионального объема производства, или 69,5 тыс. т. Под рис в этом районе было отведено 15 тыс. га, средняя урожайность культуры отмечена на уровне 47,4 ц/га. [11,12]

Рисоводческая культура породила уникальные Агроценозы, которые сочетают выращивание не только тех или иных сортов риса, но и рыбы.

Рисовые чеки, выведенные из севооборота, после небольшой реконструкции (подсыпка дамб) приспособлены для выращивания рыбы, залитая чеков используют слабоминерализованную (речную) воду, отвечающую рыбоводным нормам [1, 5, 8,9,10].



Рисунок 1 – Залитые водой рисовые чеки

В настоящее время важным источником увеличения производства объектов пищевой рыбной продукции становится аквакультура. Ежегодный прирост продукции аквакультуры в мире в последнее десятилетие превышает 1 млн. т рыбы в год [1, 5, 8,9,10].

Биологическая продуктивность водоемов многоцелевого назначения расположенных в зоне интенсивного сельскохозяйственного производства определяется двумя основными группами факторов: природными и антропогенными. К природным факторам относятся природно-климатические условия в которых расположен водоем [1, 2,3, 5, 10].

Антропогенные факторы, влияющие на продуктивность водоема, связаны с хозяйственным использованием водоема и водосборной площади, а также с выбором технологии рыбохозяйственного освоения водоема [1, 5, 8,9,10].

Пастбищная система рыбоводства основана на использовании природного биопродукционного потенциала водоемов. За счет привносимого алохтонно-го органического вещества (смывы с полей остаточных доз вносимых удобрений и др.) и биопродукционных процессов, протекающих в самих водоемах с образованием значительного количества автохтонного органического вещества, при прочих благоприятных условиях среды, кормовая база ВКН, как правило, развита хорошо. Рассчитанная по кормовой базе потенциальная рыбопродукция составляет для первой зоны

рыбоводства— 5,1, для второй — 6,8 и для шестой - 9,7 и/га., а рыбопродуктивность колеблется от 50 до 200 кг/га. [1, 5, 8,9,10]

В странах Юго-Восточной Азии чаще всего так разводят толстолобиков, карпов, гурами. В Европе и Америке – буффало, карасей, карпов. Это связано с выносливостью рыбы. Она способна прекрасно жить в условиях недостатка кислорода и в перегретой на солнце воде. Более того, карповые небольшой промежуток времени способны жить даже без воды.

Практика использования рисовых полей для выращивания рыбы указывает на определенные преимущества такого ведения хозяйства по сравнению с монокультурой риса. При комбинированном рисо-рыбном хозяйстве выращивание рыбы положительно сказывается на повышении урожая риса за счет повышения плодородия почвы и уничтожения вредителей. Связано это с тем, что рыба в поисках пищи разрыхляет грунт, уничтожает образующуюся на поверхности почвы пленку и таким образом улучшает условия для роста риса. Экскременты рыб и задаваемый корм, если он используется, служат добавочным удобрением. Поедая семена сорняков, вредных насекомых и их личинок, в том числе личинок рисового комара, основного вредителя риса, рыба повышает урожай риса [4,5].

История подобных хозяйств уходит корнями в глубокое прошлое и насчитывает не менее двух тысячелетий. Сильно обводненные рисовые чеки — без обильного запаса воды рис не будет расти — предоставляют водным животным удобное пристанище. Мелкие карповые рыбы, в свою очередь, способны выживать в перегретой мелкой воде, переносить как недостаток кислорода, так и временное осушение. Многие виды рыб могут легко переползать из одного пересыхающего водоема в другой, преодолевая сотни метров по влажной почве между стеблями растений [4,5].

Современное водопользование в РФ не соответствует концепции рационального природопользования. Это приводит к неэффективному использованию водных ресурсов, загрязнению водных объектов и их деградации, снижению безопасности жизни населения от воздействия

водного фактора, увеличению затрат общества на восстановление и охрану водных объектов [4,5,8].



Рисунок 2 - Планировка рисовых чеков при выращивании рыбы

Фермеры обеспечивают себя еще и дополнительным заработком. Когда рыба достигает требуемых размеров, а в данном случае это происходит очень быстро, так как недостатка в питании у нее нет, да и условия проживания вполне комфортные, она вылавливается и отправляется на продажу. Естественно, и сами фермеры едят выращенную собственноручно рыбу, а это существенная польза для их организма. Как известно, мясо рыбы богато кальцием и белком [1, 5, 8,9,10].



Рисунок 3 – Межрядовой способ посева



Положительный момент – взрыхление почвы. Гиперактивная рыба прекрасно справляется с этой важной задачей. С выловом рыбы тоже нет никаких проблем. Фермеры ловят ее с помощью специальных приспособлений, типа ковшей и сетей, а также просто руками [1, 5, 8,9,10].

Выращивание молоди рыбы на полях водного пара рисовых систем в новых экономических условиях оказывается недоостребованным. Вместе с тем в регионах с напряженным гидрологическим режимом (в аридных зонах, при дефиците воды) такие технологии целесообразны. Перспективным направлением является метод выращивания рыбы на засоленных рисовых чеках, выведенных из эксплуатации. Выращивание рыбы в приспособленных рисовых чеках на засоленных почвах на протяжении 3-х лет способствует их рассолению и обеспечивало рыбопродуктивность до 28 ц/га. [1, 5, 8,9,10]

Экономическая эффективность использования водоемов возрастает в 1,5-2 раза и более при комплексном использовании водных и земельных угодий. При этом получают дополнительный урожай, используя воду на полив сельскохозяйственных культур. Важную социально-экономическую роль в этом комплексе играет рекреационная составляющая, позволяющая увеличить прибыль хозяйства. [1, 4, 5, 8,9,10]

Малые водоемы, расположенные в зоне сельскохозяйственного производства, строительство которых предусматривалось, прежде всего, для регулирования местного стока, полива сельскохозяйственных культур, рекреации и других целей, являются при научно-обоснованном использовании значительным резервом в увеличении объемов производства рыбы. Для рационального рыбохозяйственного освоения таких водоемов необходимо проведение кадастровых и бонитировочных исследований с целью уточнения их фактического наличия, технического состояния, биопродукционного потенциала, рыбохозяйственной и экономической оценки с учетом агроценоза и адаптивных зональных систем земледелия, применяемых на площади водосбора [1, 5,6, 8,9,10].

Речные бассейны различаются по режиму природных вод, запасам и качеству воды и т.д., что существенно влияет на условия функционирования отраслей хозяйства и жизнь населения [1, 5, 8,9,10].

Механизм платы за водопользование создаст основу для самофинансирования водного хозяйства на региональном и федеральном уровнях. Для этого на региональном (бассейновом) уровне формируются региональные ставки платы на основании независимой экономической оценки воды и согласуются со всеми участниками водопользования. Для отдельных водопользователей, для которых качество используемой воды является лимитирующим фактором технологического цикла целесообразно введение дифференцированной ставки платы с учетом коэффициента качества воды [1, 5, 8,9,10].

Водный (рентный) налог, базирующийся на доходности водных ресурсов и их ограниченности по количеству и качеству (дефицитности) ориентирован на регулирование и налогообложение водопользования в регионе на краткосрочный период (до 3 лет). Рентные платежи рассчитываются на основе интегральной ценности (стоимости) всех элементов водно-ресурсного потенциала, с учетом подциклов (водоснабженческий, гидроэнергетический, рекреационный и т.д), которые формируют единый водохозяйственный цикл региона [1, 5, 8,9,10].

Таким образом, в Агросистеме рис–рыба оптимальным образом возможно использовать водные ресурсы, эффективность возрастает. Четверть насекомых вредителей риса уничтожается естественным образом и идет на корм ценной рыбе, снижая при этом необходимость в пестицидах.[4,5].

### **Список литературы**

1. Кадиев, А.К. Рациональное использование водных ресурсов и площадей (выращивания рыбы в рисовых чеках) / А.К. Кадиев, Б.И. Шихшабекова, А.Б. Алиев, Ш.А. Гунашев // Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященная 95-летию члена-корреспондента РАСХН, Заслуженного деятеля науки

РСФСР и РД, профессора М.М. Джамбулатова: «Развитие научного наследия великого учёного на современном этапе». - Махачкала, 2021. - С. 215-221.

2. Магомедов Н.Р., Магомедова Д.С. Усовершенствование технологии возделывания риса в Дагестане. Проблемы развития АПК региона. 2015. Т. 22. № 2 (22). С. 31-34.

3. Магомедов Н.Р., Магомедова Д.С. Усовершенствованный способ посева риса в Дагестане // Проблемы механизации агрохимического обслуживания сельского хозяйства. 2015. № 7. С. 182-185.

4. Савина, А.М. Рациональное использование водных ресурсов как фактор регионального развития / А.М. Савина. Диссертации по ВАК РФ 08.00.05, кандидат экономических наук. - 2004. - с.166

5. Серветник, Г.Е. Технологические и биологические основы рыбохозяйственного освоения водоемов комплексного назначения / Г.Е. Серветник. Диссертация док.с.х.н., ВАК РФ 06.02.04, Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства. Москва 2004.

6. Устойчивое использование водных ресурсов на сельских территориях / Лариса Гниломедова [и др.]. Серия обучающих пособий «RUDECO Переподготовка кадров в сфере развития сельских территорий и экологии» М., 2012. – 146 с.

7. Титков, А. А. Рисоводство : учебное пособие для вузов / А. А. Титков, С. А. Кольцов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-7613-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176863> (дата обращения: 02.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Шихшабекова, Б.И. Использование и охрана водных ресурсов РД / Б.И. Шихшабекова, А.Д. Гусейнов, Е.М. Алиева, А.Р. Шихшабеков // Сборник Материалов республиканской научно - практической конференции: «Актуальные проблемы развития животноводства Республики Дагестан». - Махачкала, 2016. - С. 115-117.

9. Шихшабекова Б.И. Опыт выращивания растительноядных рыб в бывших рисовых чеках ПК «Источник» / Б.И. Шихшабекова, А.Д.

Гусейнов, Е.М. Алиева, А.А. Курбанова // Сборник Материалы республиканской научно - практической конференции: «Актуальные проблемы развития животноводства Республики Дагестан». Махачкала, 2016. С. 121-123.

10. Шихшабеков, М.М. Приусадебное рыбоводство. Настольная книга начинающего рыбоведа / М.М. Шихшабеков, Н.И. Рабазанов, Г.Ш. Гаджимурадов // - Махачкала: АЛЕФ, 2009.-160с.

11. [www.gks.ru](http://www.gks.ru) - Федеральная служба государственной статистики (официальный сайт).

12. <https://mcx.gov.ru/> - Официальный сайт Министерства сельского хозяйства РФ.

**УДК: 639. 2**

## **РАЗВИТИЕ АКВАРИУМНОГО РЫБОВОДСТВА В Г.МАХАЧКАЛА**

**Алиева Е.М.**, научный сотрудник отдела животноводства,  
старший преподаватель факультета биотехнологии,

**Мирзаханова С.С.** студентка  
ФГБНУ Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан,  
г. Махачкала,

ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

**Аннотация.** Аквариум - не просто красивая вещь, удовлетворяющая эстетические потребности человека, и не только средство заполнить свой досуг. Это действующая модель природного водоёма. Аквариум широко применяется в научных исследованиях. С рыбами работают генетики, эмбриологи, гистологи, физиологи, этологи и другие специалисты. С их помощью изучают влияние на живой организм вод, содержащих различные удобрения, гербициды, пестициды, детергенты, тяжёлые металлы и др. Представляют большой интерес рыбы и для медицины. Жизнь природы удивительна, сложна, интересна и многообразна во всех своих проявлениях. Любовь и интерес к природе заставляют нас воспроизвести «кусочек природы»

в небольшом сосуде — аквариуме, доставляющий большое эстетическое наслаждение.

**Ключевые слова:** аквариум, золотые рыбки, улитки, скаляры, сом, осетровые, зоомагазины, свет, фильтр, водоросли, гранулированный корм.

## DEVELOPMENT OF AQUARIUM FISH FARMING IN МАКНАЧКАЛА

**Alieva E.M.**, Researcher of the Livestock Division, Senior Lecturer at the Faculty of Biotechnology,

**Mirzakhanova S.S.** student

FGBNU Federal Agrarian Scientific Center of the Republic of Dagestan, Makhachkala,  
FSBEI HE Dagestan GAU, Makhachkala

**Abstract.** An aquarium is not just a beautiful thing that satisfies the aesthetic needs of a person, and not only a means to fill one's leisure time. This is a working model of a natural reservoir. The aquarium is widely used in scientific research. Geneticists, embryologists, histologists, physiologists, ethologists and other specialists work with fish. With their help, they study the effect on the living organism of waters containing various fertilizers, herbicides, pesticides, detergents, heavy metals, etc. Fish are also of great interest for medicine. The life of nature is amazing, complex, interesting and diverse in all its manifestations. Love and interest in nature make us reproduce a «piece of nature» in a small vessel - an aquarium, which brings great aesthetic pleasure.

**Keywords:** aquarium, goldfish, snails, scalars, catfish, sturgeons, pet stores, light, filter, algae, granular food.

**Введение.** Аквариумное рыбоводство имеет глубокие корни, уходящие в глубину веков. Первые упоминания о разведении рыб связаны с Египтом и Ассирией. В Египте уже несколько тысячелетий назад начали разводить африканских тиляпий. Архитекторы Вавилона,

в висячих садах Семирамиды создавали открытые декоративные пруды с рыбами ещё в IX в до н. э. Во дворцах для тех же целей устанавливались каменные чаши-бассейны. Разведенные рыбы, прирученные домашние животные принесли человеку лавры царя природы [4].

В Китае, Корее и Японии золотых рыбок содержали и разводили в бассейнах либо огромных фарфоровых чашах. Это увлечение привело к созданию большого количества новых пород и выработке ряда своеобразных методов селекции и воспитания этих рыб. По условиям своего содержания и разведения золотые рыбки достаточно сильно отличаются от подавляющего большинства других аквариумных рыб и в настоящее время пользуются сравнительно небольшой популярностью [4].

В странах Юго-Восточной Азии издавна увлекались спортивным рыболовством. Там устраивали (и устраивают сейчас) состязания бойцовых рыбок и дермогенисов.

Начало современного аквариумного рыболовства тесно связано с именем Карбонье, которому в 1868 г. в Париж были привезены 22 экземпляра макроподов. За полтора года было разведено их несколько тысяч. Собственно говоря, макропод — это первая рыба, которую начали содержать и разводить в тех условиях, которые характерны для аквариумного рыболовства. Здесь надо отметить, что золотые рыбки были завезены в Англию еще в 1728 г.

Аквариумом (от латинского слова aqua — вода) называется искусственный водоем, предназначенный для содержания и разведения водных животных и растений, а также для наблюдений за их жизнью и развитием [1,3,4,].

Семейства аквариумных рыб поражают разнообразием своих представителей, и могут удовлетворить пожелания даже самого привередливого человека [10,11].

Экологически грамотное обращение с аквариумом, максимально приблизит условия обитания питомцев к естественным, а незнание законов жизни подводного мира, приведет к нарушению гармонии и гибели питомцев. Нужно понимать, что создать искусственную

экосистему, даже маленькую, трудно, но еще сложнее ее сохранить. Для этого нужны знания, терпение, любовь к маленьким друзьям. Если вы всерьёз хотите сделать свою маленькую искусственную экосистему еще и прибыльной, необходимо изучать рынок сбыта. Для этого необходимо рекламные видеоролики, составить презентацию, брошюры, где предлагаем свои услуги (ресторанам, оздоровительных учреждениях, воспитательным и учебным заведениям и.т.д.) об аквариумных обитателях [4,9].

Целью нашей работы явилось изучение состояния аквариумного рыбоводства г.Махачкала.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи: ознакомиться с литературными источниками по данной теме; изучить теоретический материал об аквариумах и аквариумных рыбках; провести анкетирование среди население г.Махачкала; подготовить рекомендации для начинающих аквариумистов.

Исследования проводились в городе Махачкала.

Махачкала (с 1857 по 1921 год — Петровск-Порт) — город на юге России, на Кавказе, расположенный на берегу Каспийского моря. Столица Республики Дагестан. Третий по численности населения город Северо-Кавказского региона и крупнейший город Северо-Кавказского федерального округа. Образует городской округ город Махачкала. Является ядром почти миллионной Махачкалинско-Каспийской агломерации.

В процессе изучения современного состояния акриумистики города Махачкала нами был заинтересован вопрос: «Какое влияние оказывает аквариум на человека».

Кратковременный отдых возле аквариума позволяет полностью восстановить работоспособность усталого человека. Наблюдение за аквариумными рыбками снимает стресс. Испаряющаяся вода увлажняет воздух. Настроение людей преклонного возраста значительно улучшается, если они имеют возможность любоваться декоративными аквариумными рыбками [1,4,5,6,7].

Наличие аквариума дома положительно влияет на детей, побуждая их к творчеству, помогая развивать в них чувство ответственности. Занятие аквариумистикой вызывает интерес к приобретению новых знаний, особенно в таких областях, как биология, химия, физика, география[1,4,5,6,7].

При наблюдении за подводным миром у человека улучшается настроение и появляется больше сил для решения различных повседневных проблем [1,4,5,6,7].

Нами было так же проведено анкетирование, в котором приняли около 500 жителей г.Махачкалаа. Анкетирование проводили самых излюбленных местах, возрасте от 6 до 65 лет. В анкету входили следующие вопросы:

1. Любители вы аквариум ?
2. Какие виды рыб у вас обитают в аквариуме ?
3. Чем отличается аквариум от террариума ?
4. Есть ли у тебя аквариум?
5. Что такое аквариум?
6. Нравится ли вам аквариумы в общественных местах ?
7. Какая вода необходима для аквариума?
8. Какого размера должен быть грунт для аквариума?
9. Нужен ли свет?
10. Что еще должно быть в аквариуме?

После обработки анкет оказалось, что аквариум есть у 216 из 500 опрошенных школьников. Несмотря на это, только 378 человек знают, что аквариум - искусственная экологическая система, 275 человек знают, что вода для аквариума должна быть отстоянная, определенной температуры, в зависимости от вида рыб. Только 187 человек знают, какого размера должен быть грунт в аквариуме. «Свет нужен» - ответили 320 человек. Чем отличается аквариум от террариума, смогли, ответит из 500 человек лишь 78.

На вопрос «Что еще должно быть в аквариуме» были даны разные ответы: водоросли, ракушки, растения, рыбки, улитки.

Выяснив, имея аквариум дома, не знают как за ним правильно ухаживать. Нами были подготовлены для всех желающих



анкетирующим рекомендации, как ухаживать дома за аквариумными обитателями.

В г. Махачкала более десяти зоомагазинов, где проводится реализации аквариусных рыб, корм для аквариумных рыб, а также необходимого технического оборудования. Список магазинов отображено в таблице 1.

Таблица 1 - Список магазинов и адресов

<b>№ п/п</b>	<b>Название магазинов</b>	<b>Адреса магазинов</b>
1.	Айболит	Просп.Али Г аджи Акушинского 44Б
2.	Еврааквариум	просп. Гамидова, 73
3.	Кото-Пес	Ул.Магомедтагирова 133 Просп. Имама Шамиля 45 Б
4.	Зоомагазин	Аквариум просп. Г амидова, 20 Ул.Ленина 18
5.	Зоомир	просп. Гамидова, 65Б, ул.Батырая 48
6.	Мур-Мяу	Ул.Магомедгаджиева, 73
7.	Рост	Просп. Имама Шамиля 15, этаж 1
8.	Zoo centr	ул. Азиза Алиева, 18, просп. Петра 1 121
9.	Тропики	Просп. Имама Шамиля 25
10.	Фауна	Ул. Дахадаева 120

Стоимость аквариумных рыб в г.Махачкала варьирует по-разному. В некоторых магазинах золотые рыбки стоят от 250 рублей, а в других 350 рублей, более крупные особи золотых рыбок стоят дороже, цена доходит до двух тысячи рублей (таблица 2).

Таблица 2- Стоимость аквариумных обитателей

<b>Название обитателей аквариума</b>	<b>Цена</b>
Золотые рыбки	250-2000
Улитки	70
Скаляре	350
Сом	600
Осетровые	от 1800
Акула	от 3000

Стоимость оборудования и корма в магазинах г.Махачкала отражены в таблице 3.

Таблица 3- Стоимость оборудования и корма

Показатели	Цена
Аквариум (200 лит)	2000
Фильтры	500-2000
Свет	500-2000
Обогреватель	1000
<b>Корма (50 гр)</b>	
Чипсы	50
Водоросли	50
Гранулированный корм	80

В общем при подсчетах, для того что бы запустит аквариум емкостью 200 литров воды, нам необходим фильтр стоимость 500 рублей, обогреватель - 1000 рублей, свет - 1000 рублей.

Гравий, камни можно использовать собранные на побережье моря и реки. Перед использованием их необходимо продезинфицировать.

Декоративные кусты стоимостью от 300 рублей две штуки - 600 рублей.

Рыбки – золотые, пара 500 – 600 рублей, скаляры пара - 700 рублей, сом пара - 1200 рублей, улитки пара- 160 рублей.

**Рекомендации для начинающих аквариумистов.** Прежде всего, следует поразмыслить над собственным образом жизни и попробовать найти в ежедневных хлопотах и заботах 20—30 минут свободного времени для занятий аквариумом. Сразу хочу успокоить: 90% этого времени вы потратите лишь на наблюдение за своими питомцами. Уход за аквариумом не потребует много времени и труда, если владелец хорошо усвоил элементарные приемы его обслуживания.

В жилом помещении аквариум помещают в спокойное, удалённое от отопительных приборов место, располагая его на уровне глаз сидящего или стоящего человека. Не стоит помещать аквариум на

подоконнике и возле окна и подвергать его длительному действию прямого солнечного освещения. Такое место для аквариума совершенно непригодно.

Прямое солнечное освещение вызывает размножение в нем микроскопических планктонных водорослей зелёного цвета, которые затемняют стекла; вода «цветёт», а растения покрываются бахромой водорослевых нитей [2,3].

Грунт является не только декоративным элементом, но местом обитания большинства бактерий. Почвенные бактерии тесно связаны с процессами, протекающими в аквариуме, и оказывают на них значительное влияние [1,4].

Участвуют в образовании солей, необходимых для нормального развития растений. Одним из условий нормального функционирования почвенных бактерий является хорошая циркуляция воды, с которой доставляются необходимые для жизнедеятельности бактерий питательные вещества и кислород.

Аквариум может содержаться и без грунта. В таком случае для поддержания биологического равновесия растения высаживают в горшочки и в специально склеенные из полистирола лотки на всю его длину и ширину.

Оформление аквариума должно быть одновременно и красивым, и близким к естественным условиям обитания рыб, поскольку всё, что создано природой, естественно и красиво. Особенно красиво, когда грунт в аквариуме располагается ступеньками, а поскольку песок в воде текуч, то его закрепляют камнями или спрятанными за ними полосками стекла. Разные растения по - разному требовательны к свету, поэтому их необходимо группировать на разных уровнях.

Для воссоздания речного ландшафта используют округлые камни, для имитации скал - плоские камни неправильной формы, обломки без острых краёв.

Красиво смотрятся в аквариуме корни и ветви деревьев. Можно использовать и коряги, которые долгое время пролежали в проточной воде или торфяных болотах. Лучшими породами считаются ольха и ива. Корни или ветки перед помещением в аквариум следует выварить

в насыщенном растворе соли. Такая обработка обеззараживает древесину и уплотняет её структуру. Вываренные коряги становятся плотными, тяжёлыми и тонут в воде [4, 5,6,8].

Нельзя помещать в аквариум подгнившее дерево, пролежавшее какое-то время под слоем ила. Полностью непригодна живая древесина.

Для заселения аквариума лучше приобретать молодых рыб, так как они быстрее и успешнее адаптируются к новым условиям. В одном аквариуме следует содержать рыб, сходных по величине и повадкам. Несовместимы крупные виды с мелкими, хищные - с мирными, малоподвижные виды с быстрыми и агрессивными. Очень хорошо живут в аквариумах гамбузии, гирардинус, меченосцы, гуппи, моллиенизии, петушки, гурами, лялиус, скалярии, сомики, золотые рыбки, орфы, малявки, краснопёрки, вьюны и т.д. Температура в таком аквариуме обычно в пределах от 14 до 25 градусов [1, 4, 5,8,9].

Тепловодные рыбы, требуют немного кислорода. Но холодноводные рыбы, которым требуется много кислорода, не выносят повышения температуры воды выше 20 градусов.

Улитки в аквариуме выполняют полезную работу. Они чистят растения, доедают за рыбами, уничтожают на поверхности бактериальную плёнку. Ни в коем случае нельзя помещать в аквариум улиток из открытого водоёма, они переносчики заболеваний. Легче всего держать в аквариуме катушек и физ. Милании проводят время, зарывшись в грунт. Для них нужен крупный песок. Этот вид улиток предотвращает закисание песка, они рыхлят его и очищают, не повреждая корней растений [1, 4, 5,8,9].

Мелкие рыбы живут не долго, от года до пяти лет. Рыбы среднего размера от пяти до десяти сантиметров живут до десяти - двенадцати лет. А крупные рыбы, живут от пятнадцати лет и более.

**Заключение.** Последнее время большим интересом пользуются аквариумы г.Махачкала, в торговых центрах, салонах красоты, кафетериях, ресторанах. Аквариум занимает не только большой интерес детей, но и взрослых. Поход с детьми в эти заведения не

становится таким скучным, а ожидание своего времени проходит быстро.

В итоге пришли к выводу, что оформленный со всеми требованиями аквариум, который ежедневно вызывает у находящихся в помещении людей радость и восхищение, очень благотворно влияет на их состояние здоровья.

### Список литературы

1. Абдуллаев, Х.Т. Аквариум и его обитатели / Х.Т. Абдуллаев. Махачкала, Изд-во «Дагучпедгиз», 1992. – 200 с.

2. Белопольский, А.Е. Гигиена содержания аквариумных рыб / А.Е. Белопольский, А.Ю. Нечаев // Иппология и ветеринария. - 2021. - № 4 (42). - С. 40-45.

3. Васильева, Е.А. Содержание аквариумных рыб в лаборатории «Декоративное рыбоводство» / Е.А. Васильева, П.С. Тарасов, С.П. Москаленко // Сборник материалов Международной научно-практической конференции: «Актуальные проблемы ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий».- 2017. - С. 175-178.

4. Гаджимурадов, Г.Ш. Декоративное рыбоводство : учебное пособие / Г. Ш. Гаджимурадов, Е. М. Алиева, Б. И. Шихшабекова, А. Д. Гусейнов. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2018. — 104 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130585> (дата обращения: 03.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Кочетов, С.М. Разведение аквариумных рыб : учебник / С.М. Кочетов. - Москва, 2007. с. 208.

6. Макарова, В.А., Новиков И.С. Исследование среды обитания аквариумных рыб и беспозвоночных для создания устройства жизнеобеспечения / В.А. Макарова, И.С. Новиков // Материалы Межвузовский сборник научных трудов: Информационные технологии. - Рязань, 2019. - С. 140-143.

7. Пыльцына, Е.Е. Все виды аквариумных рыб и уход за ними : учебник / Е.Е. Пыльцына. - Ростов-на-Дону, 2009. –с.640

8. Чиркова, Е.Н. Этологическая совместимость аквариумных рыб / Е.Н. Чиркова, С.М. Завалева, Н.Н. Садыкова, О.В. Година // Сборник

Материалов Всероссийской научно-методической конференции: «Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры». - 2019. - С. 3152-3160.

9. Шереметьев И.И. Секреты разведения аквариумных рыб : учебник / И.И. Шереметьев. - Москва, 2004. –с.384.

10. Школьник Ю. К. Аквариумные рыбки. Полная энциклопедия. Изд-во: Эксмо, 2008, - 256 с.

11. Цирлинг М.Б. Аквариум и водные растения. – СПб.: «Гидрометеиздат», 1991. – 256 с.

**УДК 599**

## **ПЕРСПЕКТИВЫ И ПРОБЛЕМЫ АККЛИМАТИЗАЦИИ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ (РОД SALMO)**

**Алибекова З.Г.**, канд. биол. наук, доцент

ФГБОУ ВО Дагестанский государственный университет,  
г.Махачкала

**Аннотация.** Воспроизводство и акклиматизация лососевых рыб – радужной форели, и развитие в водоемах Каспийского бассейна. Во взаимодействии вариабельности и подбора в популяции поддерживается подвижное равновесие биологических свойств и образуются проходные и жилые формы. Структура популяций форелей находится в непрерывном изменении, расхождения в морфологических показателях их носят фенотипический характер и отражают господствующие в данном регионе биотические и абиотические условия. Существенные различия природно-климатических особенностей районов неизбежно отражаются на биологии обитающей в них форели. Форель распадается на несколько локальных стад с определенным и ограниченным ареалом, в пределах которого совершаются ее миграции.

**Ключевые слова:** радужная форель, акклиматизация, физиологическое состояние, выживаемость.

## **PERSPECTIVES AND PROBLEMS REPRODUCTION RAINBOW TROUT (R.SALMO)**

**Alibekova Z.G.**, cand. biol. sciences, professor  
Dagestan of state University, g.Makhachkala

**Abstract:** Artificial reproduction of salmon fish – rainbow trout and release of young in to the Caspian basinwater. In the interaction of variability and selection in the population, a mobile equilibrium of biological properties is maintained, and passing and residential forms are formed. Assumed that the structure of trout populations is in continuous change and the differences in morphological indicators are phenotypic in nature and reflect the biotic and abiotic conditions prevailing in this region. Significant differences in the climatic features areas inevitably affect the biology of trout in habitin gthem. The trout breaks up into several local herds with a specific and limited range within which its migrations occur.

**Keywords:** rainbow trout, survival, reproduction, physiological condition.

Большое значение в мире приобретает аквакультура – культивирование гидробионтов в управляемых условиях. В условиях, когда уловы океанической рыбы и других морепродуктов сокращаются, а рыбные запасы внутренних водоемов находятся в критическом состоянии, единственным надежным источником увеличения объемов пищевой рыбопродукции является аквакультура. На современном этапе перспективным направлением аквакультуры является форелеводство. Во многих странах мира ведущим объектом аквакультуры является радужная форель. В Российской Федерации форелеводство в настоящее время является наиболее быстро развивающимся сектором товарного рыбоводства. За последние годы объем производства товарной форели вырос с 4,3 тыс. тонн в 2001 г.

до 15,6 тыс. за последние годы. Развитие форелеводства в стране является хорошим примером эффективного использования природно-климатических условий, научно-технических достижений и творческого потенциала населения. Природно-климатические условия Дагестана благоприятны для развития аквакультуры. Хорошо развитая гидрографическая сеть, обширные малопродуктивные, но вполне подходящие для рыбохозяйственных целей земельные угодья создают хорошие предпосылки для развития товарного рыбоводства. Однако продукционный потенциал внутренних водоемов Дагестана используется крайне недостаточно. В Дагестане форелеводство является перспективным направлением аквакультуры. В результате гидростроительства на р. Сулак построены Чирюртовское, Чиркейское, Миатлинское и Ирганайское водохранилища. После завершения строительства Гунибской ГЭС сформировался уникальный пресноводный фонд каскадных водохранилищ общей площадью около 7 тыс. га. Водный фонд этих водохранилищ не используется в рыбном хозяйстве. Согласно перспективному плану развития энергетики в Дагестане планируется построить более 20 малых электростанций, при которых будут созданы водохранилища площадью от 5 до 50 га. Воспроизводство и акклиматизация являются одним из важнейших рыбоводных мероприятий, обеспечивающих восстановление и поддержание запасов промысловых рыб, естественное воспроизводство которых утрачено в результате неблагоприятных техногенных воздействий. [1]. Лососевые рыбы одни из наиболее ценных рыб Каспийского бассейна. Нагуливаются они в южной и средней части Каспия, на нерест заходят в Терек, Самур и другие реки бассейна. В результате гидростроительства масштабы естественного воспроизводства лососевых рыб существенно сократились, а уловы в первые годы после зарегулирования стока снизились до 10-15 т. Мощное антропогенное воздействие на водную систему бассейна Каспийского моря, связанное в основном с орошаемым земледелием и вызванным им гидростроительством, перепромысел и браконьерский лов нарушили естественное воспроизводство лососевых рыб.



В целях акклиматизации радужную форель привозили из Северной Америки во многие страны мира. Она акклиматизирована в Японии (ввезена в 1877г) Австралии, Тасмании, Новой Зеландии (1883 – 1884гг), Южной Америке (1899г), Боливии, на Мадагаскаре (1926г) и в Европе, в частности, в Германии (1882г), Дании (1880г) и др. [2].

К настоящему времени этот вид натурализовался во многих государствах Центральной Европы, на Балканах, Испании, Англии и Югославии. В 1936-1938гг немцы пытались ее проходную форму акклиматизировать в Балтийском море. В некоторых странах Европы (Скандинавии, Англии и Франции) успех был ограничен из-за малого ареала распространения (Vivier,1955) или неподходящих высоких температур в водоемах долин Франции и др., а также из-за хищничества местной ручьевой форели. [5]. Последние размножаются раньше и ее молодь поедает более мелкую форму радужной форели. Кроме того радужная форель легче ловится на удочку. Показанные причины, препятствующие натурализации радужной форели или образованию многочисленной популяции еще спорны. Считается, что она хорошо выживает в странах, реки которых связаны с морем (Британия, Швеция). Радужную форель используют и для товарного выращивания в Германии, Дании, Швейцарии, Норвегии и в России. Начиная с 1987г. форель стали выращивать в морской воде и за последние годы ее продукция увеличилась в сотни раз. В комфортных термических условиях при минимальной затрате сухих кормов за 7-10 месяцев, масса тела форели прирастала с 0,7 до 2,3кг, т.е. у форели проявлялась огромная потенция роста.

В том, что радужная форель способна в новых водоемах вселения создавать многочисленные популяции, свидетельствуют факты натурализации ее в некоторых реках Новой Зеландии и Австралии, где потребовалось принятие специальных мер для уменьшения количества введенной туда радужной форели. [4].

В тех странах, где ранее не было радужных форелей, посадки ее также дали неодинаковые результаты. При интродукции жилой

формы *S. Shasta* в водоемы с благоприятными условиями она хорошо акклиматизируется и дает промысловый эффект, даже если эти водоемы связаны с морем. Если же интродуцируется проходная форма или ее гибрид, то через 2-3 года, акклиматизанты бесследно исчезают из водоемов, связанных с морем. Поэтому многолетние зарыбления таких водоемов в Англии (Jenlins, 1946), Чехословакии (Dyk, 1956), Швеции (Berzins, 1957) и других странах не дали положительного результата.

В 1988г. были начаты работы по акклиматизации радужной форели в бассейны реки Сулак, с целью создания сырьевой базы спортивного рыболовства и выяснения возможности формирования проходных популяций. В нижний бьеф Чирюртовской плотины было выпущено 26 тыс.шт.сеголетков радужной форели. Нет сомнения в том, что радужная форель является признанным объектом для товарного выращивания и акклиматизации во всем мире. Поэтому составлены рыбоводные расчеты для строительства завода и последующего расселения в водоемы Дагестана. Учитывая высокие пищевые качества радужной форели, в настоящее время ее разводят во многих странах, выращивая в специализированных форелевых хозяйствах, в садках, внагульных карповых прудах в качестве добавочной рыбы к карпу, высаживают в озера и небольшие речки для спортивного рыболовства. Она привлекает внимание своим товарным достоинством, высоким темпом роста, быстрым созреванием, широким спектром питания, способностью организовать крупные промысловые популяции.[3]. В границах ареала она образует внутренние группировки, приспособленные воспроизводиться в разных климатических зонах, типах водоема и в разные сезоны.

В настоящее время имеются реальные нормативы соотношения садковых площадей к площади водоема, которые отражают восстановительные возможности водоема. Для проточных водоемов принцип расчета мощности садкового хозяйства состоит в учете расходной характеристики стока: при расходе  $1\text{ м}^3/\text{с}$  можно вырастить 10 т. рыбы, дальнейшее увеличение расхода на  $0,5\text{ м}^3/\text{с}$  означает увеличение объема выращивания рыбы. Таким образом, общий объем

прогнозируемого объема выращивания форели в Чиркейском и Ирганайском водохранилище, без нанесения ущерба экологии, составит около 9,0 тыс. т. В Дагестане особенно важным для сохранения природных качеств водных экосистем при развитии садковой аквакультуры наряду с ведомственным контролем, является комплексный экологический мониторинг в водоемах с функционирующими в них рыбными хозяйствами. Результаты мониторинга необходимы для директивных и других государственных органов для экологически грамотного планирования развития садковой аквакультуры и размещения садковых хозяйств в каждом конкретном водоеме. При разведении радужной форели воспроизводство пород и получение посадочного материала для обеспечения товарных хозяйств республики должны быть сосредоточены на одном хозяйстве. Создание собственных маточных стад на каждом форелевом хозяйстве является крайне нерациональным, т.к. усложняет организацию племенной работы и приводит к неэффективному использованию научно-технического потенциала. Одно из решений проблемы заключается в концентрации селекционно-племенной работы на одном (в рамках республики) племенном хозяйстве, который служил бы центром племенной работы и основным источником снабжения посадочным материалом высокого качества. Концентрация научно-технических и материальных ресурсов на одном крупном племенном хозяйстве позволит добиться максимального экономического эффекта. При этом производственные и технические возможности племхоза должны отвечать следующим требованиям: иметь в наличии маточные стада, численность и биологические особенности которых позволяют осуществить намеченные программы селекции; располагать рыбоводными сооружениями и оборудованием для производства посадочного материала в количестве, необходимом для обеспечения потребностей товарных хозяйств и иметь источники водоснабжения, использование которых исключает возможность возникновения и распространения эпизоотий. Развитие форелеводства в Дагестане имеет как экономический, так и социальный аспект.

### Список литературы

1. Бурмакин Е.В. Акклиматизация пресноводных рыб в СССР. / Е.В.Бурмакин // Изв. ГосНИОРХ, т.53, Л.1963 –С.32-35.
- 2.Ильин Б.С.Ихтиофауна Северной Америки, как источник результатов для акклиматизации / Б.С. Ильин – Тр. ВНИРО, Т.43, Вып.1.,М.: -1960 – С.31-65.
3. Магомедов Г.М. Систематика, экология и культивирование лососевых рыб Дагестана изопрельных территорий / Г.М. Магомедов - Наука плюс, М.,2007 – 312с.
4. Протасов А.А. Ручьевая и радужная форель в Прикарпатских районах УССР/ А.А. Протасов – Труды научно-исслед. Института прудового и озерного рыбного хозяйства, №6, М.:1949 – С.25-32.
5. VivierP. SurSintroductiondes Salmonidesexotiquesen France. / VivierP.,Verh.Int. VereinTheor. Angew, Limnol., 1995, 12 – P. – 527-535.

УДК 639.2/3: 639.3.04

### ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОСЕТРОВЫХ РЫБ

Гатамова А.Ф., магистр,

Ефременко В.В., магистр,

Туренко О.Ю., аспирант

ФГБОУ ВО СГАУ имени Н.И. Вавилова, г. Саратов

**Аннотация.** В статье описываются результаты воздействия электромагнитного излучения на особей ленского осетра при выращивании в УЗВ. Приводятся данные по исследованию биохимии и гематологические показатели сыворотки крови.

**Ключевые слова:** ленский осетр, электромагнитное излучение, гематологические показатели, биохимия крови.

# STUDY OF THE EFFECT OF ELECTROMAGNETIC RADIATION ON THE HEMATOLOGICAL PARAMETERS OF STURGEON FISH

**Gatamova A.F.**, master,  
**Efremenko V.V.**, master,  
**Turenko O.Yu.**, graduate student  
Vavilov SSAU, city of Saratov

**Abstract.** The article describes the results of exposure to electromagnetic radiation on Lena sturgeon individuals when grown in the USV. The data on the study of biochemistry and hematological parameters of blood serum are presented.

**Keywords:** Lena sturgeon, electromagnetic radiation, hematological parameters, blood biochemistry.

Производство качественной товарной рыбы представляет одну из важнейших задач аквакультуры в стране. Рыба гораздо более эффективно конвертирует энергию пищи в высококачественные белки, столь необходимые современному человеку по сравнению с другими сельскохозяйственными животными. Все это свидетельствует о важности аквакультуры в обеспечении продовольственной безопасности РФ [2].

Повышенная восприимчивость водных организмов к воздействию электромагнитного излучения подтверждается многочисленными исследованиями [1]. Неоднократно отмечалось, что влияние электромагнитных волн, определенных интенсивностей способствует нарушениям физиологических функций, а также ориентации в пространстве и времени, изменению поведения организмов, подавлению двигательной активности и т.д. [5]. Другие диапазоны волн, наоборот, могут вызывать эффекты повышенной регенерации, скорости роста и выживаемости [4, 6].

Для изучения влияния электромагнитных волн на особей ленского осетра в работе использовано устройство, вырабатывающее излучение

миллиметрового диапазона, производства компании ООО «Телемак» г. Саратов.

Как известно, физиологическое состояние рыб может быть оценено по нескольким критериям, в том числе и по биохимическому составу крови. Кровь является достаточно информативным индикатором состояния организма. Она быстро реагирует на действие неблагоприятных факторов на организм и может служить одним из ранних показателей нарушения его состояния [3].

Методика и объекты исследования. Объектом исследований являлся ленский осетр (*Acipenser baeri* (Brandt)) выращенный в УЗВ. Молодь ленского осетра содержали в лабораторных условиях в пластмассовых бассейнах объемом 0,5 м<sup>3</sup>. Средняя масса рыбы в начале эксперимента составляла 230 г, плотность посадки во всех емкостях была одинаковой. В ходе опыта были сформированы две группы по 100 особей в каждой. К бассейну с опытной группой прикрепили устройство, благодаря которому особи ленского осетра подвергались непрерывному воздействию волнами в течение 105 дней.

Схема эксперимента отражена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группы	Количество особей, шт.	Продолжительность эксперимента, сут.	Условия эксперимента
Контроль	100	105	Содержание в бассейне УЗВ
Опыт	100	105	Содержание в бассейне УЗВ + воздействие электромагнитных волн

Излучая электромагнитные волны определённой частоты, прибор структурировал воду, находящуюся в бассейне.

В начале эксперимента и по его окончании определяли биохимический состав сыворотки крови для выявления влияния электромагнитного излучения на физиологическое состояние рыб (таблица 2).

Взятие крови производилось при температуре 14 °С.

Определяли содержание прямого и общего билирубина, общего белка, глюкозы, мочевины, щелочной фосфатазы, макро - и микроэлементов.

Таблица 2 – Некоторые биохимические показатели сыворотки крови ленского осетра

Показатель, ед. изм.	Группы	
	Контроль	Опыт
Общий билирубин, мкмоль/л	4,0±0,63	3,79±0,85
Билирубин, мкмоль/л	0,85±0,11	0,66±0,36
Общий белок, г/л	40,87±6,59	64,74±19,43
Креатинин, ммоль/л	41,25±3,65	51,5±8,80
Мочевина, ммоль/л	4,22±0,70	5,85±1,27
Глюкоза, ммоль/л	4,04±0,49	5,20±0,49
Щелочная фосфатаза, Ед/л	43,14±7,16	75,69±9,23
Кальций, ммоль/л	1,90±0,25	2,06±0,25
Фосфор, ммоль/л	1,59±0,16	1,79±0,23

Выявлено, что показатель общего билирубина в сыворотке крови рыб опытной группы был ниже на 0,21 мкмоль/л аналогичного показателя у рыб контрольной группы. По значению прямого билирубина отмечена аналогичная картина. Содержание общего белка в плазме крови рыб опытной группы было выше на 23,87 г/л, чем у рыб контрольной группы. По креатинину выявлена заметная разница в 10,25 ммоль/л между особями контрольной и опытной групп в пользу последней. Различия между значениями мочевины и глюкозы в контрольной и опытной группах не существенны. Значение щелочной фосфатазы в крови осетровых опытной группы почти в 2 раза превышало данный показатель в контрольной группе.

При анализе минеральных веществ установлено, что уровни макроэлементов выше в опытной группе рыб.

Отмечается взаимосвязь между концентрацией гемоглобина, числом эритроцитов и оснащённостью их гемоглобином. В контрольной группе концентрация гемоглобина в крови ниже на  $2,5 \text{ г}\cdot\text{л}^{-1}$ , содержание гемоглобина в эритроците (СГЭ) также ниже  $1,1 \text{ пг}$  аналогичных показателей в опытной группе, что свидетельствует о проявлении адаптивных механизмов крови к условиям содержания особей.

Таблица 3 – Гематологические показатели ленского осетра

Показатели, ед. изм.	Группы	
	Контроль	Опыт
Гемоглобин, $\text{г}\cdot\text{л}^{-1}$	84,3	86,8
Эритроциты, $\text{T}\cdot\text{л}^{-1}$	0,762	0,798
Содержание гемоглобина в эритроците, пг	97,8	98,9
Всего молодых эритроцитов, %	2,32	2,65
Лейкоциты, $\text{г}\cdot\text{л}^{-1}$	36,2	35,8
Нейтрофилы, %	23,3	24,0
Нейтрофилы, тыс./мкл	7,80	8,40
Эозинофилы, %	4,87	5,02
Эозинофилы, тыс./мкл	1,96	2,03
Моноциты, %	3,79	4,00
Моноциты, тыс./мкл	1,22	1,37
Лимфоциты, %	68,1	67,0
Лимфоциты, тыс./мкл	23,73	22,18

Анализ картины эритроцитов показывает, что у ленского осетра опытной группы этот показатель был на  $0,036 \text{ T}\cdot\text{л}^{-1}$  выше чем в контрольной группе. Доля молодых эритроцитов составляет от 2,32 в контрольной группе до 2,65 % в опытной группе. Такой высокий уровень молодых эритроцитов указывает на интенсивное кроветворение.



У рыб количество форменных элементов, в том числе и лейкоцитов, в значительной степени зависит от видовой принадлежности. Содержание лейкоцитов выше нормы свидетельствует о воспалительном процессе в организме. По содержанию лейкоцитов лидирует контрольная группа.

В крови рыб присутствуют сегментоядерные гранулоциты различной степени зрелости нейтрофилы и эозинофилы. Их содержание было выше у особей подвергнутых электромагнитному излучению.

Агранулоциты рыб представлены лимфоцитами и моноцитами. Показатель содержания лимфоцитов в опытной группе был выше на 1,55 %, по сравнению с контролем.

По значениям моноцитов наблюдалась противоположная картина.

Результаты исследования крови позволили установить, что значения биохимических показателей сыворотки крови опытной группы ленского осетра более высокие, вследствие более интенсивного роста особей. Гемограммы форменных элементов опытной группы показали, что повышенный темп их роста в УЗВ сопровождался более высоким содержанием гемоглобина ( $86,8 \text{ г} \cdot \text{л}^{-1}$ ) и эритроцитов ( $0,798 \text{ Т} \cdot \text{л}^{-1}$ ).

При этом электромагнитное излучение не оказало отрицательного влияния на организм рыб.

### **Список литературы**

1. Бинги В.Н. Первичный физический механизм биологических эффектов слабых магнитных полей // Биофизика. - 2016. - Т. 61, № 1. - С. 201 - 208.

2. Гуркина О.А., Руднева О.Н., Крюков А.В. Изучение влияния миллиметровой микроволновой терапии на рост и развитие ленского осетра при выращивании в УЗВ // Инновации в отрасли животноводства и ветеринарии. Международная научно-практическая конференция. Брянск. 2021. С. 41-45.

3. Дмитриевич Н.П. Биохимические показатели крови молоди ленского осетра (*Acipenser baeri* (Brandt)) при применении суспензии водорослей в качестве биодобавки в комбикорма // Вестник Полесского государственного университета. 2018. № 2. С.50-55.

4. Иванов А.А., Головин П.П., Романова Н.Н., Корабельникова О.В. Оценка физиологического состояния ленского осетра при выращивании в условиях индустриальных хозяйств // Известия ТСХА, № 4, 2008. - С 81-85.

5. Крылов В.В., Изюмов Ю.Г., Извеков Е.И., Непомнящих В.А. Магнитные поля и поведение рыб // Журнал общей биологии. - 2013. - Т. 74, № 5. - С. 354-365.

6. Мельник И.В., Васильева Е.Г., Батаева Н.В. Анализ эффектов влияния электромагнитных полей (ЭМП) на водные организмы с позиции современных концепций действия фактора // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2017. № 2 (46). С. 169-175.

**УДК 639.371.2.07 (470.46)**

**ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ МОЛОДИ  
БЕЛУГИ  
(*HUSO HUSO*) И СЕВРЮГИ (*ACIPENSER STELLATUS*) НА  
ОРЗ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Досаева В.Г.**, главный специалист группы искусственного воспроизводства,

**Кириллов Д.Е.**, руководитель группы искусственного воспроизводства,

**Никитушкина В.С.**, лаборант сектора товарной аквакультуры  
Волжско-Каспийский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии  
(«КаспНИРХ»), г. Астрахань

**Аннотация.** В статье описаны результаты наблюдений за условиями выращивания молоди белуги (*Huso huso*) и севрюги (*Acipenser stellatus*) в условиях ОРЗ ФГБУ «Главрыбвод» в Астраханской области. Представлены материалы по термическому, кислородному, гидробиологическому режимам выростных прудов в период выращивания молоди белуги и севрюги.

**Ключевые слова:** водные биоресурсы, молодь, осетровые виды рыб, белуга, искусственное воспроизводство, выращивание.

## **ASSESSMENT OF THE CONDITIONS FOR GROWING OF JUVENILE BELUGA (HUSO HUSO) AND STELLATE STURGEON (ACIPENSER STELLATUS)**

**Dosaeva V.G.** , chief Specialist of the Artificial reproduction group,

**Kirillov D.E.**, head of the artificial reproduction group,

**Nikitushkina V.S.**, laboratory assistant of the commercial aquaculture sector

Volga-Caspian branch of the Federal State Budget Scientific Institution “Russian Federal Research Institute of Fisheries and oceanography”, Astrahan',

**Abstract.** The article presents the results of observations of the growing conditions of beluga juveniles (*Huso huso*) and Stellate sturgeon (*Acipenser stellatus*) in the conditions of the ARI FGBU "Glavrybvod" in the Astrakhan region. Materials are presented on the thermal, oxygen, hydrobiological regimes of nursery ponds during the rearing of juvenile beluga and stellate sturgeon.

**Key words:** aquatic bioresources, juveniles, sturgeon species, beluga, artificial reproduction, rearing.

По ряду причин, в XXI в. отмечено стойкое снижение численности популяций осетровых видов рыб (*Acipenseridae*), особенно белуги (*Huso huso*) и севрюги (*Acipenser stellatus*) [1, 5, 8], нарушение условий размножения и нагула [11]. В этих условиях искусственное воспроизводство является практически единственным способом

сохранения осетровых видов рыб в естественной среде обитания. Промышленное воспроизводство осетровых в целях пополнения природных популяций осуществляется с 50-х гг. XX в. Наибольший объем молоди осетровых видов рыб искусственно воспроизводится и выпускается в их естественном ареале обитания, т.е. в Волжско-Каспийском рыбохозяйственном бассейне, а точнее - в его Волго-Каспийском рыбохозяйственном подрайоне. При этом потомство белуги и севрюги воспроизводится только в Астраханской области. В последние годы наблюдается снижение количества выпускаемой осетровыми рыбоводными заводами молоди. [2, 3, 4]. Особую тревогу вызывает незначительный объем воспроизводства белуги и севрюги, который суммарно составляет ежегодно около 2 млн экз.

В 2021 г. в рамках мониторинга деятельности организаций по искусственному воспроизводству водных биоресурсов, с целью определения критических точек биотехнологического процесса осуществляли наблюдения за условиями среды в период выращивания потомства.

Отбор проб воды на гидрохимический анализ начинали в период инкубации икры, по времени совпадающий с периодом половодья. Анализ воды, подаваемой в аппараты «Осетр», осуществлялся для оценки возможного негативного воздействия ксенобиотиков на эмбриогенез осетровых видов рыб. Согласно результатам анализа, предоставленным лабораторией водных проблем и токсикологии, активная реакция среды по водородному показателю была слабощелочной и изменялась в диапазоне 7,01-8,56 ед. На Александровском и Лебяжьем ОРЗ отмечено незначительное превышение фоновых значений содержания в воде нитратного азота. При этом концентрации аммонийного ( $\text{NH}_4^+$ ), нитратного ( $\text{NO}_3^+$ ) и нитритного биогенного азота ( $\text{NO}_2^+$ ) изменялись в пределах нормативных требований для рыбоводных хозяйств [6, 9].

Динамика указанных показателей была характерной для весеннего периода, содержание аммонийного и нитратного азота находилось в противофазе (рисунок 1 а, б), что соответствует развитию окислительно-восстановительных процессов в это время.

Особенностью процесса нитрификации загрязненной воды является одновременное увеличение концентраций как аммонийного, так и нитратного азота, чего не наблюдалось. Таким образом, органического загрязнения воды, поступающей в инкубационные аппараты, не обнаружено.

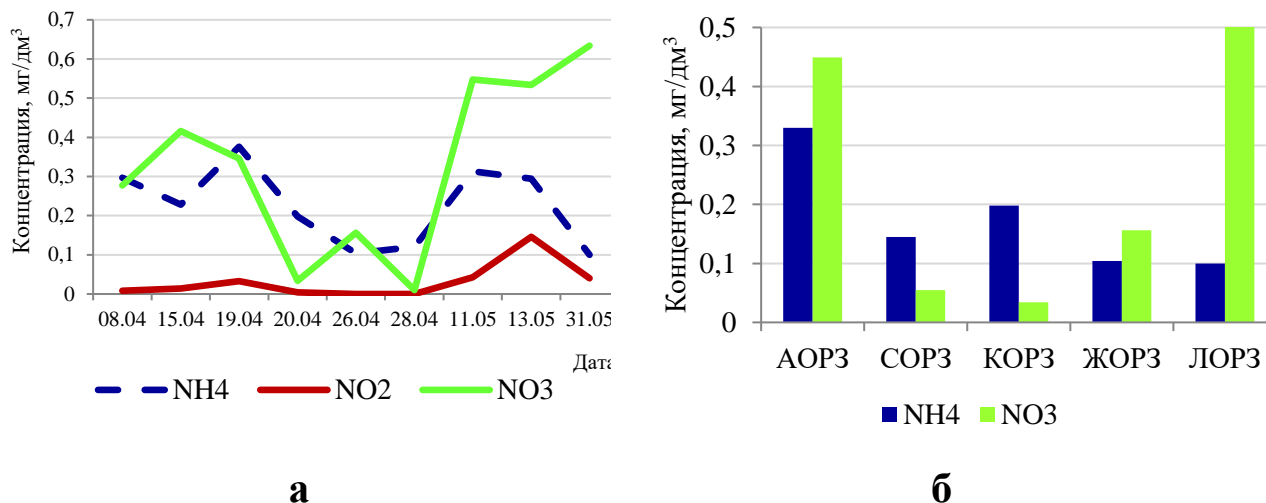


Рисунок 1 – Динамика содержания (а) и распределение концентраций (б) аммонийного, нитритного и нитратного азота в воде в период инкубации икры белуги и севрюги на ОРЗ

Концентрация растворенного кислорода в воде инкубационных аппаратов находилась в пределах допустимых значений – 8-11 мг/л. Таким образом, инкубация икры белуги и севрюги проходила при соответствующих условиях водной среды.

Выращивание молоди осуществлялось прудовым методом. Перешедшие на экзогенное питание личинки были размещены на выращивание в выростные пруды площадью 1,6 – 4,0 га. Плотность посадки личинок белуги составляла 80,0-102,3 тыс. шт./га, севрюги - 37,3 тыс. шт./га. Кислородный режим в период выращивания был благоприятным. Концентрация кислорода в воде выростных прудов изменялась в пределах 13,3-6,4мг/л. Термический режим воды зависел от такового воздуха, и в прудах с молодьёю белуги температура воды, измеряемая в утренние часы, постепенно увеличивалась в

течение рыбоводного сезона от 14,8 °С до 24,8 °С (рисунок 2). В обеденное время происходило увеличение температуры воды на 0,5 – 2,0 °С.

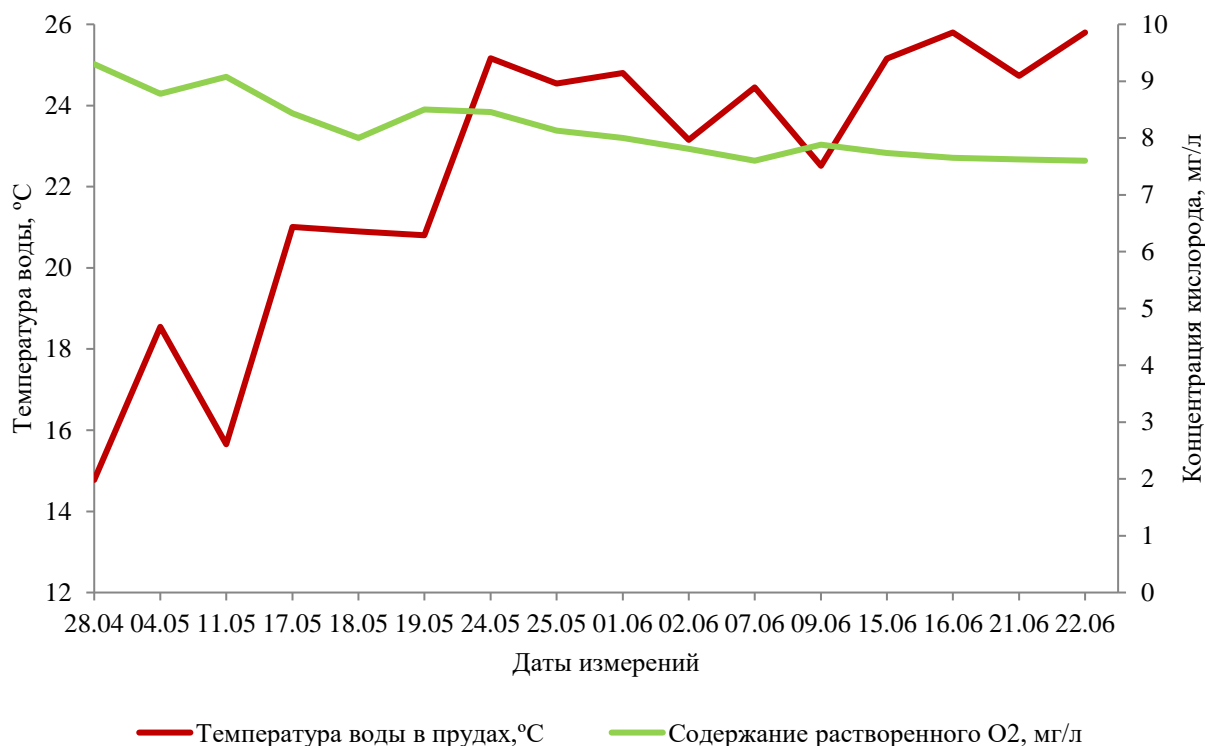


Рисунок 2 - Окситермический режим в прудах ОРЗ в период выращивания молоди белуги

Зарыбление прудов личинками севрюги осуществлялось в среднем на месяц позже размещения на выращивание личинок белуги и осетра, поэтому температура воды была выше (рисунок 3), изменяясь от 24,0 до 28,4 °С. Однократно было отмечено увеличение температуры воды до 29,6 °С в обеденное время.

С повышением температуры воды несколько снижалась концентрация кислорода и незначительно увеличивалась таковая нитратного и аммонийного азота (в результате разложения органических соединений в период развития планктона) в рамках фоновых значений и в пределах нормативных требований для водных объектов рыбохозяйственного значения [10].

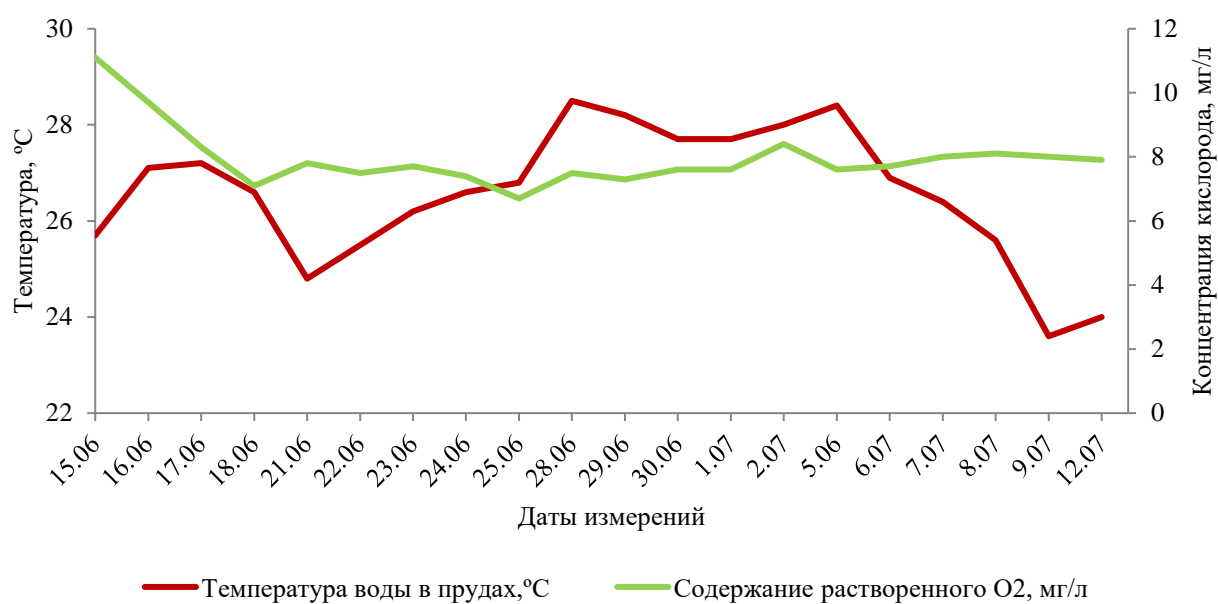


Рисунок 3 - Окситермический режим в прудах ОРЗ в период выращивания молоди севрюги

Гидробиологический анализ показал, что самая бедная, как в качественном, так и в количественном отношении кормовая база выростных прудов наблюдалась на Житнинском ОРЗ. При выращивании белуги среднесезонная биомасса кормовых организмов там составляла 2,6 г/м<sup>3</sup> и была более чем на 30 % представлена низкокалорийными *Rotatoria* и *Leptestheria*. Ветвистоусые раки (*Daphnia*) составляли около 60 % биомассы. В порядке возрастания разнообразия и биомассы кормовой базы можно ранжировать ОРЗ следующим образом: Житнинский, Александровский (4,1 г/м<sup>3</sup>), Сергиевский (5,2 г/м<sup>3</sup>), Кизанский (16,6 г/м<sup>3</sup>). Выживаемость молоди белуги была выше на двух последних заводах, где в выростных прудах, кроме *Cladocera* и *Sopropoda* присутствовали калорийные личинки *Chironomidae* и излюбленные для белуги *Streptocephalus*. При этом на Сергиевском ОРЗ была самая низкая плотность посадки личинок в пруды, что увеличило доступность кормовых организмов и выживаемость молоди до 48,23 % при нормативе 50 % [7]. Самый большой объем молоди белуги ввиду большого количества эксплуатируемых самок был выращен на Александровском ОРЗ.

Результаты выращивания молоди белуги на Житненском ОРЗ были нулевыми, что еще раз подтверждает большое значение формирования кормовой базы выростных прудов. В целом по ОРЗ ФГБУ «Главрыбвод» в Астраханской области выживание молоди белуги в прудах не достигло нормативных значений (50 %).

Кормовая база прудов при выращивании севрюги была обильной, количественно составляя от 8,15 до 30,4 г/ м<sup>3</sup>. Около 45-50 % организмов были представлены *Daphnia magna*, культура которой на Лебяжьем ОРЗ вносилась в пруды постоянно в период выращивания молоди. Среди других организмов также присутствовали личинки *Chironomidae*, имеющие важное значение в питании молоди осетровых видов рыб. Благодаря оптимальным условиям выращивания, в том числе и снижению плотности размещения личинок севрюги в прудах, выживаемость молоди севрюги в среднем достигла 64,6 %, превысила норматив, составляющий 50 % [7].

Трофологический анализ показал, что индекс наполнения желудка белуги составлял 285,1-591,5 ‰, общий индекс наполнения пищевого тракта – 461,2-839,6 ‰. В спектре питания молоди белуги на Кизанском ОРЗ преобладали *Streptocephalus*, на Александровском – *Streptocephalus* и *Daphnia*, на Сергиевском – *Streptocephalus* и личинки *Chironomidae* (27,5%) (рисунок 4). В спектре питания молоди севрюги на ОРЗ «Лебяжий» преобладали *Daphnia* (57,6%), значительную часть пищевого комка составляли *Streptocephalus* (35,8%), присутствовали также личинки *Chironomidae* (4,9%) и другие планктонные организмы (рисунок 5).

Индекс наполнения желудка севрюги составлял 473,3 ‰, общий индекс наполнения пищевого тракта – 670 ‰. Молодь белуги и севрюги в исследуемых прудах питалась в течение всего сезона, вплоть до бонитировочного учета и выпуска в естественную среду обитания.



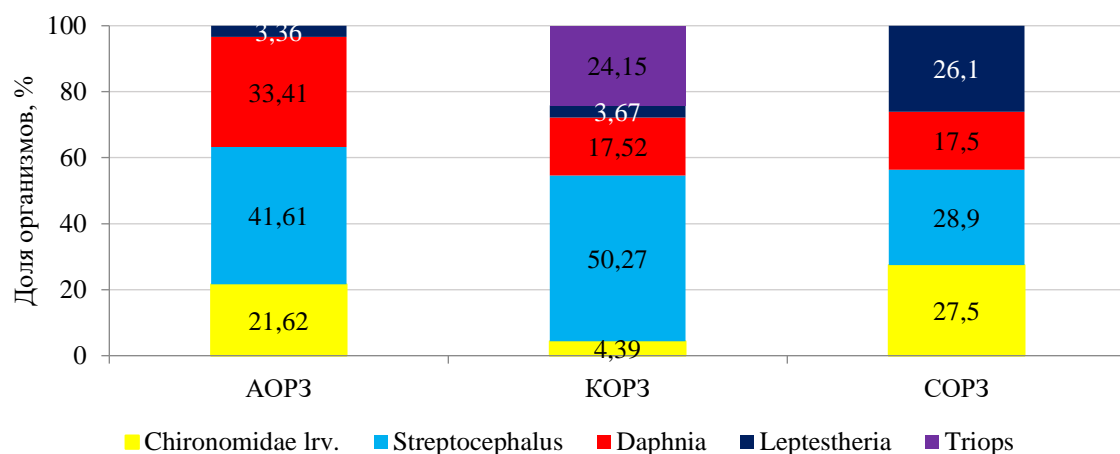


Рисунок 4 - Спектр питания молоди белуги в прудах ОРЗ

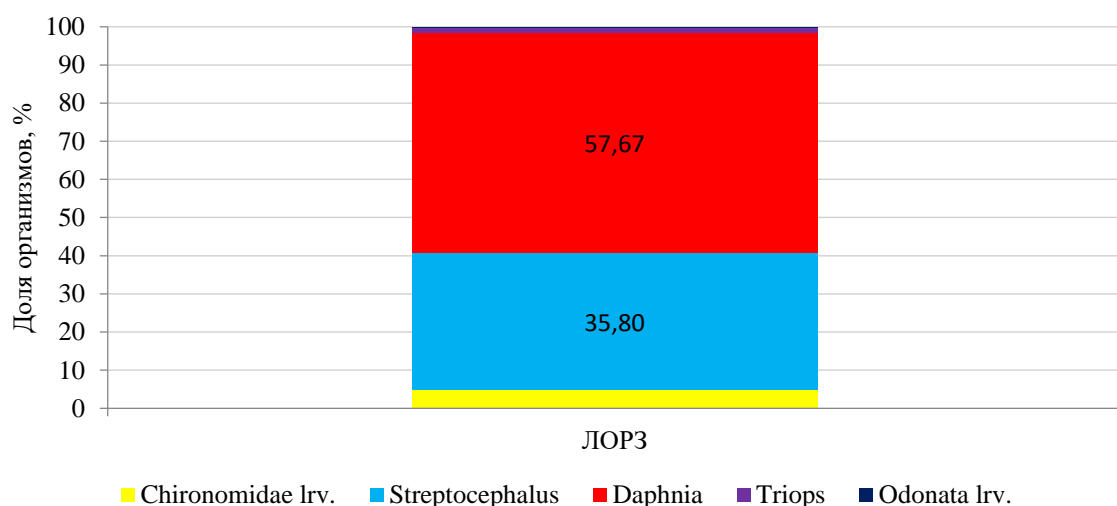


Рисунок 5 - Спектр питания молоди севрюги в прудах ОРЗ

В заключение следует отметить, что в 2021 г. условия водной среды в период развития икры белуги и севрюги соответствовали требованиям видов, не отмечалось отрицательного воздействия воды, подаваемой в аппараты «Осетр». Термический и кислородный режимы в период нерестовой кампании были оптимальными. В период выращивания наблюдалось достижение молодью белуги стандартной массы до наступления аномальных значений температуры воды. Развитие кормовой базы не обеспечивало пищевые потребности молоди белуги на Житненском ОРЗ. Оптимальная биомасса кормовых гидробионтов была отмечена на Кизанском ОРЗ, плотности посадки –

на Сергиевском и Лебяжьем ОРЗ. Результаты выращивания молоди белуги и севрюги соответствовали условиям размещения личинок и состоянию кормовой базы в выростных прудах.

### Список литературы

1. Анохина А. З., Зайцев В. Ф. К вопросу естественного и искусственного воспроизводства осетровых рыб в Волго-Каспийском бассейне // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство, 2018, № 1, С. 111-117.

2. Досаева В.Г., Кириллов Д.Е. Характеристика молоди осетровых видов рыб, выпускаемых в естественные водоемы в целях пополнения природных популяций // Биоразнообразие, рациональное использование биологических ресурсов и биотехнологии: Материалы Международной научно-практической онлайн-конференции. – Астрахань: ИД «Астраханский университет», 2021. – С. 187–192.

3. Досаева В.Г., Кириллов Д.Е., Никитушкина В.Е., Петрова О.Ф. Искусственное воспроизводство белуги и севрюги в целях сохранения биоразнообразия и численности водных видов биологических ресурсов // Проблемы сохранения экосистемы Каспия в условиях освоения нефтегазовых месторождений : Материалы VIII научно-практической конференции с международным участием (22 октября 2021 г., Астрахань). – Астрахань: Волжско-Каспийский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («КаспНИРХ»), 2021. – С. 100-104.

4. Кириллов Д.Е., Барина В.В. Состояние искусственного воспроизводства водных биоресурсов в южном рыбохозяйственном районе Волжско-Каспийского рыбохозяйственного бассейна и его проблемы. // Экологические проблемы, биоресурсы и рыболовство в Волжско-Каспийском бассейне. Вестник по материалам конференции 28-29 апреля 2021 г., ИПЭЭ РАН, М., 2021. С.33.

5. Лепилина И.Н., Васильева Т.В., Абдусамадов А.С. // Состояние запасов каспийских осетровых в многолетнем аспекте (литературный обзор). Юг России: экология, развитие. №3, 2010. - С.57-65.

6. Отраслевой стандарт СССР. Вода для рыбоводных хозяйств. Общие требования и нормы. ОСТ 15.372-87. Утв. приказом МРХ СССР №665 от 10 декабря 1987 г.

7. Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 25 августа 2015 г. № 377 «О внесении изменений в Методику расчета объема добычи (вылова) водных биологических ресурсов, необходимого для обеспечения сохранения водных биологических ресурсов и обеспечения деятельности рыбоводных хозяйств, при осуществлении рыболовства в целях аквакультуры (рыбоводства), утвержденную приказом Минсельхоза России от 30 января 2015 г. N 25». [Электронный ресурс]. – 2015 – URL: <https://base.garant.ru/71234322/> (дата обращения 12.07.2020).

8. Рубан Г.И., Ходоревская Р.П., Шатуновский М.И. Многолетняя динамика распределения осетровых в северной части Каспийского моря (обзор) // Биология внутренних вод, 2019, № 4, вып. 1, С. 75–82

9. Руководство по ветеринарно-санитарному контролю племенных рыбоводных хозяйств. Науч.-практ. изд./ Наумова А.М., Серветник Г.Е., Розумная Л.А., Фигурков С.А., Наумова А.Ю., Логинов Л.С. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – 52 с.

10. Сборник инструкций и нормативно-методических указаний по промышленному разведению осетровых рыб в Каспийском и Азовском бассейнах. 1986. М.: ВНИРО. 272 с.

11. Чавычалова, Н. И. Современные проблемы естественного воспроизводства рыб в низовьях Волги // Научный потенциал регионов на службу модернизации. - Астрахань, 2013. - Спецвыпуск по материалам 2 Международной научно-практической конференции "Водные ресурсы Волги: история, настоящее и будущее, проблемы управления" - Астрахань, 25-27 окт., 2012, № 2. - С. 80-87

УДК: 639.313

## ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ПАСТБИЩНОЙ АКВАКУЛЬТУРЫ В ДУНДИНСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ

Игнатенко М.А.<sup>1</sup>, канд. техн. наук,

Жадан В.В.<sup>2</sup>, канд. с.-х. наук

<sup>1</sup>Азово-Черноморское территориальное управление Федерального агентства по рыболовству, г. Ростов-на-Дону,

<sup>2</sup>Открытое акционерное общество «Белокопанское»,  
с. Белые Копани, Ставропольский край

**Аннотация.** Осуществление аквакультуры невозможно без водного объекта, тип, режим и ихтиофауна которого собственно и определяют особенности организации пастбищной аквакультуры. Осуществление пастбищной аквакультуры в Дундинского водохранилища сопряжено с особенностями его ихтиофауны и строения рельефа дна.

**Ключевые слова:** водохранилище, рыбоводный участок, пастбищная аквакультура, объекты аквакультуры, хищные и малоценные виды рыб.

## FEATURES OF THE ORGANIZATION OF PASTURE AQUACULTURE IN THE DUNDINSKY RESERVOIR

**Ignatenko M.A.**<sup>1</sup>, Candidate of Technical Sciences Azov-Black Sea Territorial Administration Federal Agency for Fisheries, Rostov-on-Don

**Zhadan V.V.**<sup>2</sup>, Candidate of Agricultural Sciences Open Joint Stock Company «Belokopanskoe», village of Belye Kopani, Stavropol Territory

**Abstract.** The implementation of aquaculture is impossible without a water body, the type, regime and ichthyofauna of which actually determine the features of the organization of pasture aquaculture. The implementation of pasture aquaculture in the Dundinsky reservoir is associated with the peculiarities of its ichthyofauna and the structure of the bottom relief.

**Keywords:** reservoir, fish breeding area, pasture aquaculture, aquaculture facilities, predatory and low-value fish species.

Дундинское водохранилище образовано земляной насыпной плотиной на реке Дунда, выше села Белые Копани Апанасенковского района Ставропольского края. По данным государственного водного реестра России река Дунда относится к Донскому бассейновому округу и является левым притоком Западного Маныча. Это типичная степная река, которая течет с юга на север по административной границе Ставропольского края и Республики Калмыкия, впадая в озеро Маныч. Водный режим реки Дунда формируется за счет весеннего половодья и дождевых паводков.

В целях обеспечения безаварийного пропуска паводкового и сезонного стока реки Дунда, а также для перерегулирования стокалевой ветви Право-Егорлыкского канала в восьмидесятых годах прошлого столетия на водотоке реки Дунда было образовано Дундинское водохранилище.

Проектная площадь акватории водохранилища составляет 698 га. Однако из-за значительного снижения в последние десятилетия объемов половодья произошло сокращение акватории Дундинского водохранилища более, чем на 40%.

Особенности гидрохимического режима водохранилища в сочетании с научно-обоснованными методами осуществления экстенсивного рыбоводства позволили сформировать в акватории Дундинского водохранилища рыбоводный участок.

По итогам проведенных торгов право осуществлять пастбищную аквакультуры на рыбоводном участке водохранилища Дундинское предоставлено ОАО «Белокопанское» (далее – предприятие).

Кроме того, ОАО «Белокопанское» на основании договора водопользования имеет право использовать водохранилище Дундинское в рекреационных целях (организация отдыха, спорта, туризма и пр.).

В рамках осуществления пастбищной аквакультуры предприятие ежегодно за счет собственных средств зарыбляет водохранилище

молодь сазана, леща, тарани, судака, а также растительноядных видов рыб.

Только за последние 6 лет в акваторию рыбоводного участка выпущено более 800 тыс. шт. молоди объектов аквакультуры (толстолобики, белый амур, сазан, судак, лещ и тарань) навеской от 10 до 100 грамм (рисунок 1). В 2018 году зарыбление водохранилища не проводилось.

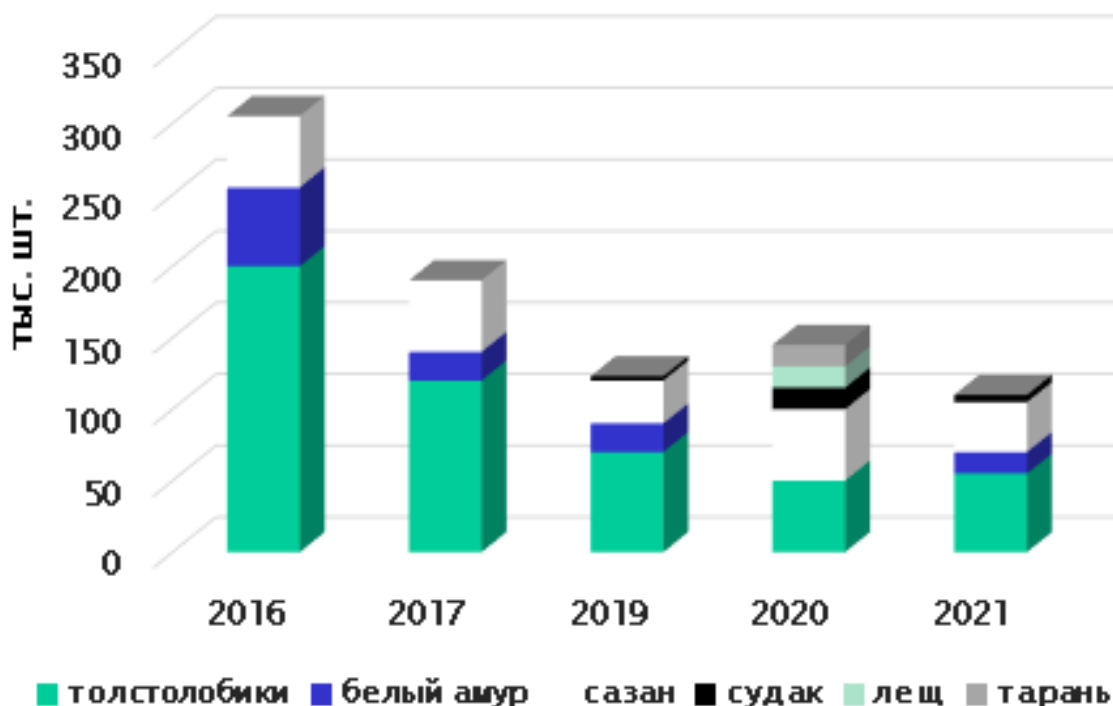


Рисунок 1- Количество и видовой состав молоди объектов аквакультуры, выпущенных в акваторию рыбоводного участка в 2016 - 2021 гг

Необходимо отметить, что на протяжении последних двух лет ОАО «Белокопанское» перед зарыблением водохранилища подращивает приобретенную личинку сазана, белого толстолобика и белого амура в мальковых прудах построенных силами Предприятия. Это позволило сократить расходы предприятия на приобретение рыбопосадочного материала и существенно увеличило выживаемость молоди в Дундинском водохранилище.

Регулярный выпуск в водоем подращенных объектов аквакультуры ощутимо увеличил рыбопродуктивность

водохранилища, что заметно отразилось на объемах изъятия товарной продукции.

Одним из этапов осуществления пастбищной аквакультуры является изъятие объектов аквакультуры.

С 2016 года ОАО «Белокопанское» изъято и реализовано более 200 тонн продукции аквакультуры, из них около 150,0 тонн приходится на долю толстолобика.

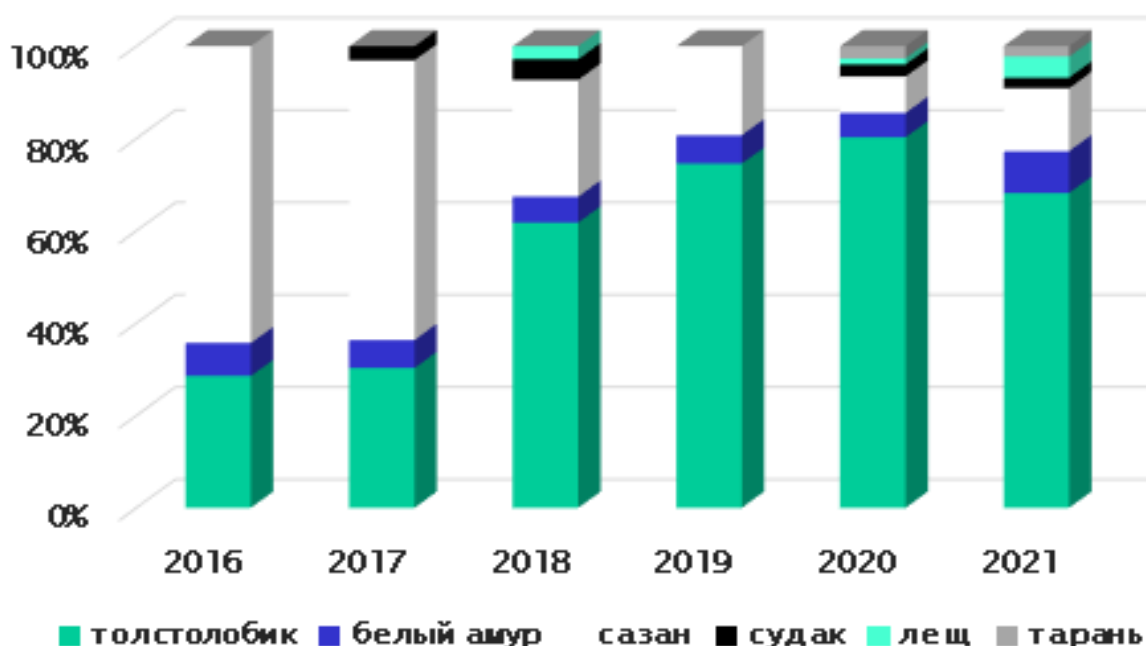


Рисунок 2 - Видовой состав изъятых в акватории рыбоводного участка объектов аквакультуры в 2016 – 2021 гг, в процентном соотношении

Для добычи (изъятия) объектов аквакультуры рыбоводным предприятием используются закидные невода длиной от 250 до 1000 метров с чагом ячеи не менее 36 мм.

Одной из проблем препятствующих увеличению объемов выращивания продукции аквакультуры в Дундинском водохранилище является наличие в водоеме хищных и малоценных видов рыб. В целях снижения пищевой конкуренции между объектами аквакультуры и аборигенной ихтиофауной предприятием на основании научных

рекоменаций осуществляется рыбохозяйственная мелиорация в части отлова хищных и малоценных видов рыб [2].

В период с 2019 по 2021 гг ОАО «Белокопанское» изъято около 20,0 тонн хищных и малоценных видов рыб, преимущественно карася (рисунок 3).

В соответствии с научными рекомендациями изъятие хищных и малоценных видов рыб осуществлялось закидным неводом [3].

Однако опыт предыдущих лет показывает, что использование закидных неводов не в полном объеме позволяет изымать запланированные объемы не только объектов акакультуры, но и хищных и малоценных видов рыб.

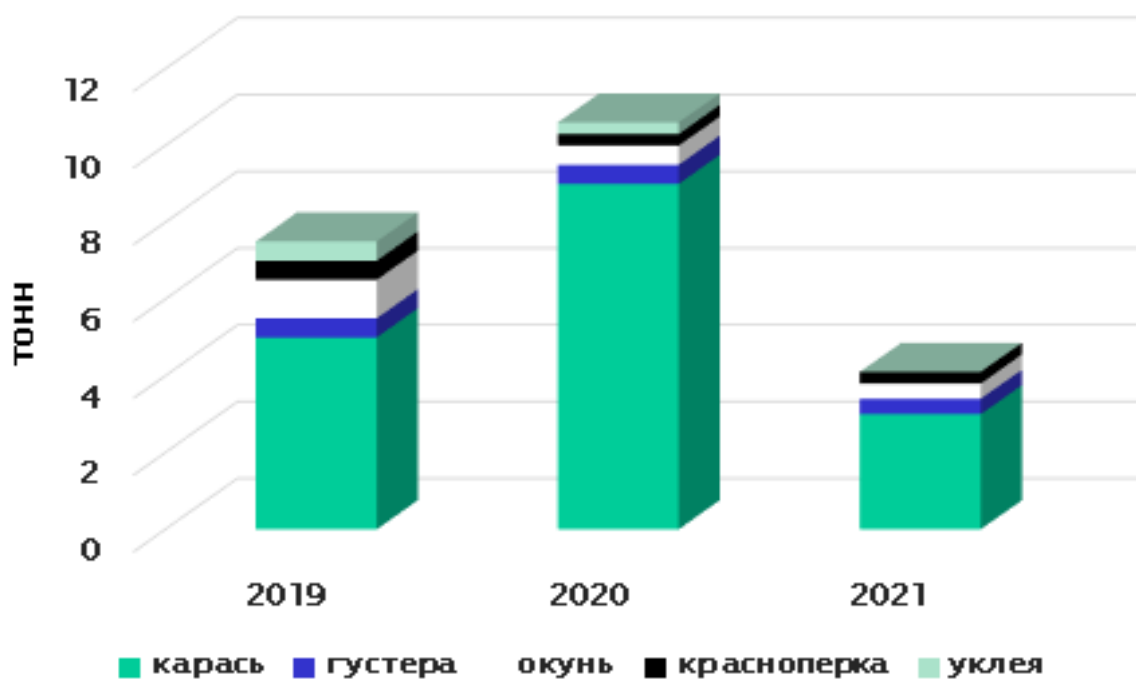


Рисунок 3 - Объем и видовой состав изъятых хищных и малоценных видов рыб в акватории Дундинского водохранилища в 2019 – 2021 гг

Как уже выше отмечено Дундиское водохранилище это искусственный водный объект, образованный на водотоке реки Дунда путем сооружения земляной насыпной плотины (дамбы). Диапазон глубин водного объекта варьирует от 0 до 21 метра. Наиболее глубокая



часть водохранилища представлена старым руслом. Дно имеет сложный рельеф, глинистый грунт.

Особенности форм рельефа дна и наличие больших глубин на отдельных участках водохранилища снижают уловистость закидного невода.

В связи с чем, в качестве альтернативных орудий лова ОАО «Белокопанское» рекомендовано использование удочек и спиннинговых снастей разрешенных правилами рыболовства для Азово-Черноморского рыбохозяйственного бассейна.

В 2020 - 2021 гг ОАО «Белокопанское» при использовании акватории водохранилища Дундинское в рекреационных целях (организация отдыха, спорта и т.д.) организовало изъятие рыбаками любителями с помощью удочек и спиннинговых снастей как объектов аквакультуры, так и хищных и малоценных видов рыб.

Также Федерацией рыболовного спорта Ставропольского края в целях популяризации рыболовного спорта среди молодежи неоднократно проводились соревнования по ловле спиннингом хищных рыб (судака и окуня) в акватории рыбоводного участка водохранилище Дундинское (рисунок 4).



Рисунок 4 - Победители соревнований по рыболовному спорту «Кубок Дунды»

Использование крючковых орудий лова позволило ОАО «Белокопанское» снизить затраты на изъятие (вылов) гидробионтов и получить дополнительный доход от реализации продукции аквакультуры и осуществления рыбохозяйственной мелиорации.

Пастбищная аквакультура – деятельность связанная с разведением, содержанием, выращиванием объектов аквакультуры, а также их добычей и дальнейшей реализацией [1]. Но осуществление аквакультуры невозможно без водного объекта, тип, режим и ихтиофауна которогособственно и определяют особенности организации пастбищной аквакультуры в его акватории.

К особенностям организации пастбищной аквакультуры в акватории рыбоводного участка водохранилище Дундинское относится: предварительное подрачивание личинок перед выпуском в акваторию рыбоводного участка; осуществление рыбохозяйственной мелиорации в части отлова хищных и малоценных видов рыб; использование удочек и спиннинговых снастей при изъятиях объектов аквакультуры, а также хищных и малоценных видов рыб.

### **Список литературы**

1. Федеральный закон от 02.07.2013 № 148-ФЗ «Об аквакультуре (рыбоводстве) и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

2. Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 06.10.2021 № 690 «Об утверждении Порядка проведения рыбохозяйственной мелиорации».

3. Рекомендации по объемам изъятия хищных и малоценных видов рыб в границах рыбоводного участка «Дундинское водохранилище» расположенного в 2,8 км к югу от с. Белые Копани Апанасенковского района Ставропольского края на 2020 и 2021 годы / Е.М Саенко // Азово-Черноморский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»), 2020 – 10 с.

УДК 639.311

## **ВЫРАЩИВАНИЕ ПРУДОВОЙ РЫБЫ В УСЛОВИЯХ ХОЗЯЙСТВА, РАСПОЛОЖЕННОГО В IV РЫБОВОДНОЙ ЗОНЕ**

**Руднева О.Н.**, канд. с.х. наук, доцент,

**Гуркина О.А.**, канд. с.х. наук, доцент,

**Махина М.М.**, бакалавр,

**Рассадин А.А.**, бакалавр,

**Родченкова Ю.А.**, бакалавр,

**Давыдов С.С.**, бакалавр

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова, г. Саратов

**Аннотация.** В статье представлены результаты выращивания карпа и растительноядных рыб в поликультуре в условиях рыбоводного хозяйства ООО «Мечетка» Энгельсского района Саратовской области. Совместное выращивание рыб в поликультуре позволяет получить 1256 экз. карпа, белого толстолобика 600 экз. и амура 333 экз. на высоком уровне при выживаемости свыше 80 %.

**Ключевые слова:** гидробионты, качественные показатели воды, прудовая аквакультура.

## **CULTIVATION OF POND FISH IN THE CONDITIONS OF THE FARM LOCATED IN THE IV FISH BREEDING ZONE**

**Rudneva O.N.**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor,

**Gurkina O.A.**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor,

**Makhina M.M.**, Bachelor,

**Rassadin A.A.**, Bachelor,

**Rodchenkova Yu.A.**, Bachelor,

**Davydov S.S.**, Bachelor

Saratov State University named after N.I. Vavilov, Saratov

**Abstract.** the article presents the results of the cultivation of carp and herbivorous fish in polyculture in the conditions of the fish farming of LLC

"Mechetka" of the Engels district of the Saratov region. Joint cultivation of fish in a polyculture allows you to get 1256 copies. carp, white carp 600 copies. and cupid 333 copies . at a high level with a survival rate of over 80%.

**Keywords:** hydrobionts, water quality indicators, pond aquaculture.

В Поволжье развитие рыбоводства обусловлено природно-климатическими особенностями региона и традициями ведения производства. Например, Саратовская область располагает около 69,2 тыс. га водного фонда, из них на малые водохранилища и специализированные рыбоводные пруды, задействованные под воспроизводство рыб, приходится 59,9 тыс. га [1].

Рыборазведение приобретает все большее значение в связи с необходимостью обеспечения возрастающих потребностей человечества в белковой пище; по сравнению с животноводством оно является более экономичным решением этой проблемы. Рыба и рыбные продукты занимают существенное место в питании человека. Около 40 % белковой пищи животного происхождения получают из водных организмов, главным образом, рыбы.

Целью работы явилось изучение эффективности выращивания карпа, белого толстолобика и белого амура на примере прудового хозяйства IV рыбоводной зоны.

ООО «Мечетка» расположено в Энгельсском районе Саратовской области, занимается выращиванием карпа и растительноядных рыб, осваивает технологии раководства, предоставляет рекреационные услуги. В собственности хозяйства имеется три пруда, общей площадью более 30 га.

В ходе исследований с апреля по сентябрь 2021 г. определяли качественные показатели воды в водоеме, осуществляли зарыбление пруда, выращивание рыбы с последующим обловом.

Качество воды определяли в начале и конце исследования согласно общепринятым методикам.

Средний показатель активной реакции среды (рН) был равен 8. Колебания не превышали оптимальных значений. Показатели качества воды представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели качества воды

Показатель	Технологическая норма	В пруду
Нитраты, мг/л	До 60	12,6
Жесткость общая, мг-экв./л	5-8	4,2
Железо общее, мг/л	0,5	0,07
Сульфаты, мг/л	10,0	34,5
Хлориды, мг/л	10,0	6,7

Окисляемость воды в реке Мечетка находится в пределах 4 – 7 мгО<sub>2</sub>/л. Весной окисляемость изменяется до 10 мгО<sub>2</sub>/л, что допустимо для рыбохозяйственных водоемов. Содержание нитритов в период половодья не превышает ПДК. Содержание аммонийного азота в водах р. Мечетка составляет от 0,02 до 0,05 мг/л. Цветность была в пределах 10°, нитраты, сульфаты, железо были в допустимых пределах. Полученные данные свидетельствуют, что параметры воды водоисточника находились на границах, приближенных к оптимальным значениям.

Средняя температура воды в прудах составляет 24,4°C. Этот показатель находился в диапазоне оптимальных температур (22° – 26°C) для роста и развития рыбы. Температура воздуха измерялась 3 раза в день и в среднем составила 28,6°C.

Количество растворенного кислорода (О<sub>2</sub>, мг/л) было в оптимальных пределах более 6 мг/л. Эффективный рост карпа, растительноядных рыб наблюдается при температуре 23° – 26°C и содержании кислорода не менее 7 мг/л.

Эксперимент проводили в пруду № 1, площадью 1 га и глубиной 3,0 м.

Рыбопосадочный материал амура, толстолобика был закуплен в рыбопитомнике, расположенном близ села Сабуровка (Саратовская область). Личинок перевозили в полиэтиленовых пакетах объемом 40 л на 2/3 заполненных водой и 1/3 кислородом.

Зарыбление осуществляли в конце апреля 2021 г., в количестве, представленном в таблице 2.

Таблица 2- Зарыбление пруда

Вид рыбы	Пруд № 1
Карп, экз.	1500
Белый толстолобик, экз.	750
Белый амур, экз.	350

В прудах годовиков карпа кормили 3 раза в день, в 7:00, 13:00 и 19:00. Корм подавался вручную, с лодки, в 3 местах. Годовиков карпа кормили дроблёнкой из ячменя и пшеницы.

Размер гранул дроблёнки из ячменя и пшеницы должен соответствовать размеру ротового аппарата рыб, так для мальков карпа размер частиц от 0,1 до 2,5 мм, а для годовиков 5,0 – 6,0 мм. Корма необходимо вносить в определенное время в одно и то же место. Суточные затраты корма составляли 3 – 4 % от массы рыбы.

Карп в исследуемом пруду содержится в поликультуре с растительноядными рыбами: белым толстолобиком и белым амуром. Это несет меньшие затраты на кормление рыб, из-за более рационального использования естественной кормовой базы прудов (фито- и зоопланктон, макрофитов) [3,4].

Крупные годовики достигают товарной кондиции раньше остальных, их можно вылавливать уже в первой половине сентября. Оставшаяся рыба выращивается в разреженной посадке, благодаря чему она лучше растет и достигает к моменту облова нормативной массы. Такой облов положительно влияет на сроки реализации товарной рыбы на продажу.

Годовики белого амура являются биологическими мелиораторами, поедая высшую растительность, они предотвращают чрезмерное зарастание и заболачивание прудов. Белые толстолобики поедают

фитопланктон, тем самым устраняют летние заморы из-за «цветения водоемов».

Товарная рыба в прудах выращивается в большей степени по экстенсивной схеме, что подтверждается разряженной степенью посадки. Кормление как метод интенсификации применяется незначительно и только в начале выращивания товарного карпа [2]. Такой способ обеспечивает совпадение пиковых значений развития естественной кормовой базы с развитием пищевых потребностей рыбы и как следствие снижение кормовых затрат (таблица 3).

В ходе опыта средняя масса карпа составила от 25 г в начале опыта до 750 г к концу. Ихтиомасса по результатам исследований 941,6 кг. Корма скормлено 4,5 т.

Таблица 3 - Эффективность выращивания рыбы

Показатель	Белый амур	Карп	Белый толстолобик
Количество годовиков, экз.	350	1500	750
Средняя масса в начале исследований, г	40	25	35
Средняя масса в конце исследований, г	670	750	550
Средний прирост, г	630	725	515
Скормлено корма, кг	-	4553,0	-
Начальная ихтиомасса, кг	14	37,5	26,3
Выживаемость, %	95	83,7	80
Ихтиомасса в конце исследований, кг	222,8	941,6	330,0
Общий прирост, кг	209,8	910,6	309,0

В ходе опыта средний прирост толстолобика составил 515 г. Ихтиомасса в конце исследований 330,0 кг, при выживаемости 80 %.

В ходе опыта средний прирост амура составил 630 г. Ихтиомасса в конце исследований 222,8 кг, при выживаемости 95 %.

Совместное выращивание рыб в поликультуре позволяет получить 1256 экз. карпа, белого толстолобика 600 экз. и амура 333 экз. на высоком уровне при выживаемости свыше 80 %.

### **Список литературы**

1. Богданов Н.И., Асанов А.Ю. Прудовое рыбоводство. – Пенза, 2011. – 89 с.

2. Желтов Ю.А., Алексеенко А.А. Кормление племенных карпов разных возрастов в племенных хозяйствах. – Киев, 2006. – 169 с.

3. Мухачев И.С. Биологические основы рыбоводства. Издательство Тюменского государственного университета, 2004. – 299 с.

4. Остроумова И.Н. Биологические основы кормления рыб. – ГоСНИОРХ, 2001. – 372 с.

### **УДК 639.3.09**

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВСТРЕЧАЕМОСТИ АРГУЛЕЗА У КАРПА В ПРУДОВЫХ РЫБОВОДНЫХ ХОЗЯЙСТВАХ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Карпенко Н.И.**, аспирант,

**Васильева Л.М.**, д-р с.-х. наук, доцент,

**Анохина А.З.**, к.б.н.

ФГБОУ ВО Астраханский государственный университет,  
г. Астрахань

**Аннотация.** Приводятся результаты мониторинга инвазионного заболевания карпа в прудах Астраханской области, с 2019 по 2021 года обследовано 205 особей на предмет наличия и количественной динамики эктопаразитофауны. Установлены интенсивность инвазии и видовая принадлежность аргулеза, частота встречаемости которого возрастает в весенне-летний период.



**Ключевые слова:** прудовые рыбоводные хозяйства, карповые рыбы, интенсивность инвазии, аргулез, температура воды.

## **RESULTS OF THE STUDY OF THE OCCURRENCE OF ARGULOSIS IN CARP IN POND FISH FARMS OF THE ASTRAKHAN REGION**

**Karpenko N.I.** Ph.D. student,

**Vasilyeva L.M.** Ph.D in Agriculture, Associate Professor,

**Anokhina A. Z.** Candidate of Biology

of the Astrakhan State University, Astrakhan

**Abstract.** The results of monitoring the invasive disease of carp in the ponds of the Astrakhan region are presented; from 2019 to 2021, 205 individuals were examined for the presence and quantitative dynamics of the ectoparasite fauna. The intensity of invasion and the species affiliation of argullosis, the frequency of occurrence of which increases in the spring-summer period, have been established.

**Keywords:** pond fish farms, cyprinid fish, intensity of invasion, argulosis, water temperature.

**Введение.** В южном регионе России прудовая аквакультура традиционно составляет до 80% в общем объеме всей рыбоводной продукции, из них основным видом является карп, который, как правило, выращивается в поликультуре с растительноядными рыбами: белый, пестрый толстолобик и белый амур. Для повышения эффективности рыбоводства наряду с решением технологических вопросов, следует регулярно проводить обследование эпизоотического состояния прудов и рыб на предмет микробиологического и паразитарного их заражения. За рыбой, содержащихся в прудах, необходимо регулярно проводить визуальное наблюдение за их состоянием для того, чтобы по внешним признакам определять снижение активности, плохое потребление корма, неадекватная траектория движения и т.п., что может свидетельствовать о признаках заболевания. При содержании рыб в

прудовых условиях нередко возникают заболевания как инфекционные, такие как бактериальные, вирусные, грибковые, так и инвазионные характера [1, 4]. Инвазионные болезни рыб подразделяют на 5 групп: протозойные, гельминтозы, crustaceозы, а также заболевания, вызываемые личинками двусторчатых моллюсков и кишечнополостными. Наиболее широко распространены заболевания, вызываемые простейшими (жгутиконосцами, инфузориями, миксоспоридиями и др.), паразитическими червями, или гельминтами (трематодами, моногенеями, ленточными и круглыми червями, скребнями) и паразитические рачки [2]. Из инвазионных заболеваний следует прежде всего отметить *крустацциоз*, который вызывается жаброхвостыми рачками *Argulus*, паразитирующими на коже и жабрах рыб. Аргулюса называют также рыбьей или карповой вошью, или карпоедом.

Целью работы явилось – изучить встречаемость жаброхвостого рачка Аргулюса в карповых рыбоводных хозяйствах Астраханской области.

**Материалы и методы исследований.** Работа выполнялась в шести рыбоводных хозяйствах Астраханской области в 2019-2021 годах в течение 5 месяцев (январь, с марта по июнь).

*Объект исследования:* карп (*Cyprinus carpio*).

*Предмет исследования* – жаброхвостый рачёк *Argulus*.

Исследование рыбы проводили паразитологическим методом, согласно МУК 3.2.988-00 – Методы санитарно-паразитологической экспертизы рыбы, моллюсков, ракообразных, земноводных, пресмыкающихся и продуктов их переработки [5], микроскопический метод для определения вида паразита. Обнаруженных возбудителей инвазии подсчитывали и определяли интенсивность инвазии (ИИ, экз./рыбу). Количество обследованных рыб представлено в таблице 1.

**Результаты исследований.** Аргулюсы – теплолюбивые рачки, паразитируют у рыб всех возрастов и видов, но наиболее чувствительные к ним сеголетки карпов, форели, белого и черного амуров, сазана. Возбудители - крупные рачки длиной до 12 мм двух видов - *Argulus foliaceus* и *A. Japonicus*.

Таблица 1 – Количество обследованных рыб в прудовых хозяйствах Астраханской области

Вид рыб	Биомасса, кг	Количество рыб, штук	Период исследования
Карп	46,3	70	2019 г
	41,2	70	2020 г
	33,4	65	2021 г

У карпов был обнаружен рачок только одного вида *Argulus foliaceus*. Тело рачка овальное, круглой формы, состоит из слитой головогруды и маленького брюшка; спинная часть покрыта щитком (рисунок 1.). Имеются глаза, стилет, сосательный хоботок, четыре пары плавательных ножек [3, 6]. Поселяясь на теле рыб, аргулюсы хоботком прокалывают кожу и сосут кровь. В местах прикрепления паразитов были выявлены отечность, кровоизлияния, пораженные участки покрасневшие, образовались ранки и мелкие язвочки, которые сливаются в некротизированные участки (рисунок 2).

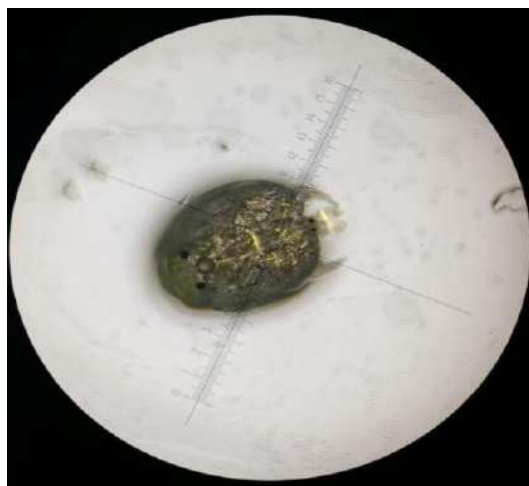


Рисунок 1 -Рачок аргулеза *Argulus foliaceus*



Рисунок 2 - Рачок аргулез на кожных покровах карпа

Жаброногим рачком аргулеза, как правило подвержены рыбы старших возрастных групп. Согласно полученным результатам, массовая зараженность карповых рыб возбудителями аргулеза

наиболее интенсивно проявляется в весенне-летний период, при этом отмечена слабая интенсивность инвазии – в зимний период, о чём свидетельствуют данные, представленные в таблице 2.

Таблица 2 - Зараженность карпа возбудителем аргулеза в прудовых хозяйствах Астраханской области в 2019-2021 гг.

Месяц и год исследования	Количество исследованных рыб, (шт)	ИИ, экз./рыбу
Январь 2019	5	1
Май 2019	5	2
Июнь 2019	20	3
Апрель 2020	5	3
Май 2020	5	2
Июнь 2020	15	3
Март 2021	5	1
Июнь 2021	15	4

Результаты проведенного паразитологического исследования показали, что интенсивность инвазии была слабой – от 1 до 4 рачков на одну особь. Установлено, что во все сезоны года упитанная рыба более устойчива к аргулезу. Внутренние органы рыб исследовали на наличие или отсутствие патологических изменений визуально при вскрытии. У рыб с обнаруженным возбудителем внутренние органы не изменены.

Таким образом, исследование аргулеза карпа в условиях товарных рыбоводных хозяйств Астраханской области свидетельствуют о том, что для них характерно наличие данного возбудителя, являющегося традиционным для прудовой аквакультуры карповых. Для эктопаразита отмечена слабая интенсивность инвазии – в пределах нескольких экземпляров на одну рыбу. В целом полученные результаты согласуются с фоновым присутствием

эктопаразитов на карповых рыбах при прудовом выращивании и позволяют говорить об удовлетворительных условиях содержания рыбы в товарных хозяйствах Астраханской области.

**Заключение.** Правильно и тщательно собранные данные эпизоотологического обследования помогут быстро и объективно оценить причину возникновения заболевания, выяснить пути его распространения, определить факторы, способствующие развитию болезни, и наметить эффективные меры борьбы.

Для предупреждения заноса в хозяйство или водоем возбудителей заразных заболеваний в соответствии с ветеринарным законодательством осуществляется систематический контроль за перевозками живой рыбы, икры и других гидробионтов, в частности кормовых беспозвоночных [7].

Для эффективной работы рыбоводного предприятия необходимо уже при проектировании и строительстве его предусмотреть выполнение ряда санитарно-профилактических требований. Главное внимание уделяется источнику водоснабжения, который должен обеспечивать хозяйство необходимым запасом воды. Качество воды должно соответствовать физиологическим потребностям выращиваемой рыбы. Место забора воды не должно находиться рядом с местом сброса сточных вод промышленных и сельскохозяйственных предприятий. Желательно, чтобы источник водоснабжения был свободным от дикой и сорной рыбы, являющейся переносчиком возбудителей заболеваний. Профилактическая работа на рыбоводном предприятии включает рыбоводно-мелиоративные и ветеринарно-санитарные мероприятия [7].

### **Список литературы**

1. Бауер, О.Н. Болезни прудовых рыб: 2-е изд / О.Н. Бауер, В.А. Мусселиус, Ю.А. Стрелков. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. - 320 с.
2. Быховская-Павловская, И.Е. Паразиты рыб: руководство по изучению / И.Е. Быховская-Павловская. - Л.: Наука, 1985. -121 с.
3. Грищенко, Л.И. и др. Болезни рыб и основы рыбоводства / Л.И. Грищенко, М.Ш. Акбаев, Г.В. Васильков. – М.: Колос, 1999. – 456 с.

4. Казарникова, А.В., Шестаковская Е.В. Основные заболевания осетровых рыб в аквакультуре. М.: ВНИРО, 2005. 104с.

5. МУК 3.2.988-00 Методы санитарно-паразитологической экспертизы рыбы, моллюсков, ракообразных, земноводных, пресмыкающихся и продуктов их переработки.

6. Мусселиус, В.А. Лабораторный практикум по болезням рыб. - М.: Легкая и пищевая промышленность. - 1983. 129с.

7. Противоэпидемические мероприятия. Том 1 Санитарные правила и методические документы, в 2 томах. /Редакторы и составители: Г.Г. Онищенко, Б.Л. Черкасский. - М.: «ИНТЕРСЭН», 2006. - с. 1216.

**УДК 639.311**

**АНАЛИЗ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАРПА,  
ВЫРАЩЕННОГО В ПРУДУ ООО «МЕЧЕТКА»**

**Торопова В.В.** канд. экономических наук, доцент,

**Кондрашова Д.Т.**, студент,

**Кривова А.В.**, студент

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова, г. Саратов

**Аннотация.** В статье представлены результаты выращивания карпа в условиях рыбоводного хозяйства ООО «Мечетка» Энгельсского района Саратовской области. Выполнены исследования гематологических и биохимических показателей крови.

**Ключевые слова:** карп, качественные показатели воды, показатели крови, прудовая аквакультура.

**ANALYSIS OF HEMATOLOGICAL PARAMETERS OF CARP  
GROWN IN THE POND OF LLC "MECHETKA"**

**Toropova V.V.** Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

**Kondrashova D.T.**, student

**Krivova A.V.**, student

**Abstract.** The article presents the results of carp cultivation in the conditions of the fish farming of LLC "Mechetka" of the Engels district of the Saratov region. Studies of hematological and biochemical parameters of blood were performed.

**Keywords:** carp, water quality indicators, blood indicators, pond aquaculture.

Согласно стратегии развития рыбохозяйственного комплекса РФ, к 2030 году отечественная аквакультура должна выйти на качественно новый уровень и масштабы производства с трёхкратным увеличением общего объема выращивания рыбы. Основной прирост продукции предполагается в прудовой аквакультуре, требующей крайне серьезной научной поддержки.

Рыба представляет собой ценный продукт, незаменимый источник полноценного белка, жиров, витаминов и других жизненно важных веществ. Биохимическая ценность белков мышечной ткани рыб аналогична белкам мяса животных.

В прудовом рыбоводстве страны в настоящее время основную рыбную продукцию составляет карп, в связи с его высоким хозяйственным значением определяемом следующими качествами: быстрыми темпами роста, высокими вкусовыми качествами мяса, простотой выращивания. Карпы относятся к всеядным рыбам, нетребовательным к условиям содержания.

Успешному выращиванию рыбы в условиях прудового хозяйства способствует оптимальный подбор рациона, поскольку потребности гидробионтов в питательных веществах обусловлены генетически, однако могут изменяться в зависимости от условий содержания, а именно от температуры и химического состава воды

Работа посвящена изучению влияния условий обитания на организм карпа, выращенного в ООО «Мечетка», расположенного в Энгельском районе Саратовской области. В ходе эксперимента были изучены физико-химический состав воды и функциональное

состояние организма рыбы, проведены гематологические и биохимические исследования крови карпа.

Температура воды, содержание кислорода, рН и другие показатели непосредственно влияют на темп роста рыб, в связи с чем необходимо проанализировать физико-химический состав воды пруда.

Таблица 1 - Физико-химические показатели воды

Показатель	Периоды исследования			
	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
Температура воды, °С	18	24	22	18
Общая жесткость экв/л	3,5	3,7	3,5	3,6
Цветность, град.	25	20	20	25
Содержание кислорода, мг/л	7,4	7,9	8,6	9,3
Свободная углекислота, мг/л	8,0	8,3	8,5	7,7
рН	8,1	8,0	7,9	8,0
Азот аммонийный, мг/л	0,3	0,35	0,4	0,55

Температура воды за исследуемый период колебалась от 18°С до 24 °С. Содержание кислорода, углекислоты, рН и аммонийного азота были в пределах ОСТа 15.372-87.

Гематологические и биохимические показатели крови карпа характеризуют его рост и развитие и всецело зависят от условий выращивания рыбы.

Таблица 2 - Гематологические показатели крови карпа

Показатель	Норма	Карп
Эритроциты, * 10 <sup>12</sup> Г в л	0,5-2,0	0,53
Лейкоциты, * 10 <sup>9</sup> в л	4,9-8,1	5,02
Гемоглобин, г/л	30-100	49,1
СГЭ, пг	50-80	68,6



Согласно данным (табл. 2) концентрация гемоглобина составила 49,1 г/л, содержание эритроцитов  $0,53 \cdot 10^{12}$  в л и лейкоцитов  $5,02 \cdot 10^9$  в л, а насыщение эритроцита гемоглобином – содержание гемоглобина в эритроците – 68,6 пг, все показатели находились ближе к нижней границе нормы. По утверждению В.В. Ахметовой и С.Б. Васиной (2015) подобная картина характерна в связи с достижением половозрелого возраста и снижением потребностей организма карпа в кислороде [1,4,5,7].

Такие показатели как концентрация глюкозы, холестерина, мочевины являются высокоинформативными биомаркерами для оценки состояния рыб [1,4,5,7]. Анализ этих параметров позволяет охарактеризовать устойчивость рыб к действию различных экологических факторов и их адаптационные возможности.

Исследования содержания белка в крови рыб показывают, что его количество колеблется в значительных размерах не только среди всего класса рыб, но и в пределах одного вида. Эти колебания зависят от обмена веществ и определяются интенсивностью и характером питания. Содержание белка в пределах установленных норм является благоприятным признаком [1,4,5,7].

Количество общего белка в наших исследованиях составило 13,67 г/л.

Проведенные исследования содержания глюкозы составило 1,6 ммоль/л (табл. 3). Уровень глюкозы был в пределах физиологических нормы.

Таблица 3- Биохимические показатели крови карпа

Показатель	Норма	Карп
Общий белок, г/л	10-30	13,67
Глюкоза, ммоль/л	1,5-4,0	1,6
Мочевина, ммоль/л	1,83- 6,2	2,89
Креатинин, мкмоль/л	0,27-0,8	0,31
Билирубин, мкмоль/л	12,0-36,0	17,7
Холестерин, ммоль/л	1,94-3,9	2,12
Фосфор, ммоль/л	0,4- 9,6	0,63

Содержание холестерина в сыворотке крови карпа находилось в пределах физиологической нормы и составило 2,12 ммоль/л. При этом уровень билирубина также находился в пределах физиологических норм, и концентрация его составила 17,7 мкмоль/л.

Концентрация креатинина также находится в диапазоне физиологических границ 0,31 мкмоль/л.

Таким образом, при увеличении массы карпа до товарной навески показатели общего белка, глюкозы, холестерина и других показателей не выходили за границы физиологических норм для данного возрастного периода и характеристик среды обитания в исследуемый сезон года. По мнению В.В. Ахметовой и С.Б. Васиной (2015) данный уровень показателей физиолого – биохимического статуса организма половозрелых рыб объясняется мобилизацией резервов организма для роста в летний сезон года [1, 4, 5, 7].

Анализ гематологических и биохимических показателей крови рыб, выловленных из выростного пруда ООО «Мечетка» указывает на отсутствие неблагоприятных факторов в этом районе.

В результате выполненных исследований отмечено, что динамика показателей свидетельствует о нормальном росте и развитии карпа в выростном пруду ООО «Мечетка».

### **Список литературы**

1.Ахметова В.В., Васина С.Б. Патология эритроцитов периферической крови карпа, выращиваемого в прудах ООО «Рыбхоз» Ульяновского района Ульяновской области// Состояние и пути развития аквакультуры в Российской Федерации в свете импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности страны: материалы национальной научно-практической конференции, Саратов, 2016 г. С.10–13.

2.Головина Н. А. Гематология прудовых рыб: учебник/ Н.А. Головина, И.Д. Тромбицкий. - Кишинев: Штинница, 1989. - 155 с.

3.Гуркина О.А., Руднева О.Н., Лебедев А.А. Требования сома обыкновенного к параметрам водной среды при выращивании // В

сборнике: Инновационное развитие животноводства в современных условиях. 2021. С. 126-129.

4.Гуркина О.А., Семькина А.С., Аксенова А.В. Анализ биохимических показателей крови ленского осетра при использовании в кормлении биологически активной добавки на основе глицерризиновой кислоты // В сборнике: Теория и практика современной аграрной науки. Новосибирск, 2021. С. 975-978.

5.Житенева Л.Д. Эколого-гематологические характеристики некоторых видов рыб: справочник/ Л.Д. Житенева, О.А. Рудницкая, Т.И. Калюжная. -Ростов – на-Дону,1997. - 149 с.

6.Руднева О.Н., Гуркина О.А., Витущенко О.А. Сравнительная характеристика качественных показателей воды при выращивании рыбы в моно- и поликультуре в условиях IV рыбоводной зоны // В сборнике: Инновации в отрасли животноводства и ветеринарии. 2021. С. 180-187.

7.Gurkina O.A., Vasiliev A.A., Poddubnaya I.V., Suchkov V.V., Fadeeva Y.D., Kiyashko V.V. The effect of aquatic organisms on the water quality in ponds in various fish-breeding processes// Ecology, Environment and Conservation. 2019. T. 25. № 3. С. 1180-1184.

## Секция 2. СОСТОЯНИЕ ПРОМЫСЛОВОГО РЫБОЛОВСТВА

УДК 639.3

### МОНИТОРИНГ ВЫЛОВА САЗАНА И КУТУМА В ЦЕЛЯХ ВОСПРОИЗВОДСТВА В ТЕРСКО-КАСПИЙСКОМ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПОДРАЙОНЕ

**Алиев А.Б.**, канд.экон.наук, доцент,

**Алиева Е.М.**, старший преподаватель факультета биотехнологии,  
научный сотрудник отдела животноводства,

**Гаджиев Х.А.**, преподаватель факультета биотехнологии,

**Шихшабекова Б.И.**, доцент, канд. биол. наук,

**Гусейнов А.Д.**, доцент, канд. биол. наук,

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет  
имени М.М.Джамбулатова», г. Махачкала

ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики  
Дагестан», г. Махачкала

**Аннотация.** Дагестанский район Каспийского моря протяженностью более 530 км с многочисленными впадающими в него большими и малыми реками образует целые системы (Терская, Сулакская, Самурская), которые в недалеком прошлом являлись важными рыбопромысловыми районами. В прибрежных частях моря и дельтовых экосистемах обитают редкие и узкоареальные виды растений и животных, размножаются многие туводные, проходные и полупроходные рыбы, из которых некоторые занесены в Красные книги Республики Дагестан и Российской Федерации.

**Ключевые слова:** сазан, толстолобик, промысловые рыбы, вылов, запасы рыб, естественное воспроизводства, река Сулак, Терек, Самур.

# MONITORING THE CATCH OF CARP AND KUTUM FOR THE PURPOSES OF REPRODUCTION IN THE TERSK-CASPIAN FISHING SUB-AREA

**Aliyev A.B.**, Candidate of Economics, Associate Professor,

**Alieva E.M.**, Researcher of the Livestock Department, Senior Lecturer  
Faculty of Biotechnology,

**Gadzhiev Kh.A.**, Lecturer of the Faculty of Biotechnology,

**Shihshabekova B.I.**, Cand. s.-. Sci., Associate Professor,

**Huseynov A.D.**, Associate Professor, Ph.D. biol. Sciences,

FSBEI HE «Dagestan State Agrarian University named after M.M.

Dzhambulatov», Makhachkala

FGBNU «Federal Agrarian Research Center of the Republic of Dagestan»,  
Makhachkala

**Abstract.** The Dagestan region of the Caspian Sea, with a length of more than 530 km, with numerous large and small rivers flowing into it, forms entire systems (Terskaya, Sulakskaya, Samurskaya), which in the recent past were important fishing areas. The coastal parts of the sea and delta ecosystems are inhabited by rare and narrow-range species of plants and animals, some of which are listed in the Red Books of the Russian Federation and the Republic of Dagestan. Many non-water, anadromous and semi-anadromous fish breed there.

**Keywords:** carp, silver carp, commercial fish, catch, fish stocks, natural reproduction, Sulak river, Terek, Samur.

**Введение.** Западно-Каспийский район рыбохозяйственный подрайон, благодаря своим климатическим условиям, множеству водотоков и водоемов с высокими концентрациями рыбы, является привлекательным регионом для рыболовства. Дагестанское побережье Каспийского моря является зоной смешения опресненных вод, идущих на юг, с солеными водами Среднего Каспия, что способствовало формированию здесь эвригалинной и эвритемной ихтиофауны [6,7,8.14].

Западно-Каспийский район в пределах административных границ Республики Дагестан с впадающими реками (Терек, Сулак, Самур и др.) является одним из самых высокопродуктивных на Каспии. Здесь расположены основные миграционные пути, а также происходит воспроизводство и нагул осетровых, лососевых, полупроходных видов рыб, морских и проходных сельдей, обыкновенной кильки и др. [3,4,5,11,13,14].

Видовой состав рыб средних течений рек Терека, Сулака и Самура примерно в два раза беднее, чем в их низовьях и устьевых зонах, в горных притоках он снижается до 6-8 видов, а в наиболее высоких местах - до 1-2. [3,4,5,11,13,14].

В прибрежной зоне моря у побережья Дагестана наиболее богатый видовой состав ихтиофауны отмечается в самой северной зоне, в Кизлярском заливе, и узкой опресненной зоне, в районах впадения Терека, Сулака и Самура, но и в этом случае по мере продвижения на юг видовое разнообразие ихтиофауны обедняется, снижается оно и в шельфовой мелководной зоне до 10-15 видов. Если в западной части Каспийского моря видовое разнообразие рыб уменьшается в широтном направлении с севера на юг, то в континентальной части в водоемах (реки, озера, водохранилища и др.) оно сокращается в зависимости от положения водоемов над уровнем моря и суровости условий существования рыб – высокие скорости течения в реках, низкие температуры воды, слабое развитие кормовой базы и т. д. [3,4,5, 11, 13,14]

В современных экологических условиях масштабы естественного воспроизводства промысловых рыб в Терско - Каспийском рыбохозяйственном подрайоне колеблются и зависят от ряда факторов, основными из которых являются численность нерестующих производителей и гидрометеорологические условия в период размножения, развития икры и молоди рыб на нерестилищах. Существенными факторами являются температура воды, объем стока и продолжительность паводкового периода в реках Терек, Сулак, Самур и др. [3,4,5,11,13,14]

В современный период в рассматриваемом Терско - Каспийском рыбохозяйственном подрайоне основными промысловыми пресноводными видами рыб являются вобла, судак, лещ, сазан, сом, щука, кутум, жерех, рыбец, карась, красноперка. Из них судак и кутум включены в перечень особо ценных рыб и ценных видов водных биологических ресурсов. Все эти виды пользуются повышенным спросом на рынке и, соответственно, подвержены интенсивному вылову. Начиная с 1960-х годов, в связи с произошедшими кардинальными экологическими изменениями, вылов пресноводных рыб резко снизился и в настоящее время не превышает 4,0 тыс. т. [3,4,5,11,13,14]

Северо– Кавказское территориальное управление Росрыболовства в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 30 мая 2008 года №863 «О Федеральном агентстве по рыболовству» и постановлением Правительства Российской Федерации от 11 июня 2008 года №444 «О Федеральном агентстве по рыболовству», Росрыболовство и его территориальные органы наделены полномочиями в области охраны, рационального использования, сохранения, воспроизводства водных биологических ресурсов, федерального государственного контроля (надзора) в области рыболовства и сохранения водных биологических ресурсов [15,16].

Вопросы проведения должностными лицами Росрыболовства и его территориальными управлениями федерального государственного контроля (надзора) в области рыболовства и сохранения водных биоресурсов регулируются положениями Федеральных законов от 20 декабря 2004 года №166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» и от 26 декабря 2008 года №294-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля», Кодексом Российской Федерации об административных правонарушениях, соответствующим Административным регламентом и другими нормативно-правовыми актами [15,16].

Опираясь на данные науки, в целях сохранения и рационального использования ВБР, СКТУ Росрыболовства подготовило ряд предложений, направленных на сохранение этого вида рыбы. Одним из ряд предложений является воспроизводства и восполнение запасов ценных промысловых видов рыб [15,16].

В целях снижения ущерба рыбному хозяйству, наносимого гидростроительством и повышения эффективности воспроизводства полупроходных и речных рыб, в 1960-1970-е годы на месте потерянных нерестовых угодий в дельте реки Терек были построены, путем обвалования, Аракумсукие Нижнетерские, Каракольский нерестово-выростные водоемы (НВВ) общей площадью 40,7 тыс. га. Водоемы представляют собой обвалованные естественные угодья, соединенные с реки Терек магистральными водоподающими каналами, с Каспийским морем – рыбоходными каналами. Производители рыб мигрируют в водоемы из моря и северной части Аграханского залива (самозаход) на нерест [1,5,6,7,8,11,13].

Промысловые запасы рыб находятся в состоянии подвижного равновесия и определяется двумя факторами – ежедневным урожаем молоди и интенсивностью вылова.

*Сазан* является основным промысловым объектом среди полупроходных и речных видов рыб на дагестанском побережье моря, уловы которого, по данным промысловой статистики, в 2018 г. составили 740 т, а в 2019г. – 630 т. По данным проведенных исследований, сазан характеризуется широким ареалом обитания как на побережье моря, так и во внутренних водоемах Дагестана. В период нагула в море преимущественно держится в приглубой зоне в районе островов Чечень и Тюлений. Наибольшие промысловые концентрации сазан образует в весенний преднерестовый и осенний предзимовальный периоды в Кизлярском заливе, Крайновском побережье, в северной части Аграханского залива, а также в районе полуострова Лопатин. [3,4,7,8,10,11,13]

После зимовки сазан начинает нерестовый ход в третьей декаде апреля при температуре воды 12- 13°C. Массовая нерестовая



миграция наблюдается в мае, которая завершается в середине июня. Основные нерестилища сазана расположены в прибрежной опресненной зоне Кизлярского залива, на крайновском побережье, а также на полях дельты реки Терек. Нерест сазана наблюдается с конца апреля по август при температуре воды 16-24°C. Икру откладывает на мягкую растительность на глубине 20-50 см. [3,4,7,8,10,11,13]

Численность молоди сазана колеблется в зависимости от условий для размножения и количества участвующих в нересте производителей.

Учет ската молоди кутума в устьевой части реки Сулак проходил с третьей декады мая до середины июля. В начале ската попадалась молодь 100-150 мг, средняя длина покатной молоди колебалась от 12 до 26 мм, а масса тела колебалась в пределах 40-180 мг. С начала июня вместе с покатной молодь кутума начинает встречаться и покатная молодь рыбца, скат которой продолжается весь июнь. Средняя масса тела молоди рыбца составила 72,4 мг с колебаниями от 7,0 до 160,0 мг при средней длине тела 20 мм. Численность покатной молоди рыбца в реке Сулак, как и на других нерестовых реках в последние годы резко возросла и достигла в 2019 году 580 млн шт. [3,4,7,8,10,11,13]

Наряду с реками, Кизлярским заливом, важнейшую роль в воспроизводстве рыб играют и внутренние водоемы – Аракумские и Нижнетерские НВВ и Южный Аграхан.

*Кутум* - анадромная рыба семейства карповых, которая в основном распространена в юго-западной части Каспийского моря. Созревает рыба на 4-5 году жизни. Средняя длина особей- 55 сантиметров. [1,5,6,7,8,14]

Размножение проходных и полупроходных рыб, как известно, происходит исключительно в пресных водах. В условиях Дагестана полупроходные рыбы, населяющие западную часть Северного Каспия (Терско- Каспийский рыбопромысловый район), размножаются в Аракумских, Нижнетерских, Каракольском водоемах, а также в Аграханском заливе. [1,5,6,7,8,14]

С наступлением весны, когда происходит таяние снегов или выпадают дожди, водность реки Терека начинает возрастать. Паводок достигает максимума, когда происходит таяние ледников, питающих на протяжении всего лета Терек. Вместе с увеличением речного стока, прогревом воды затоплением прибрежных участков водоемов становятся все более крупными стада производителей рыб, идущих на нерестилища, и возрастает интенсивность их нереста. [1,5,6,7,8,14]

Весной цикл размножения рыб в нерестово-выростных водоемах, от захода производителей на нерест до ската их молоди в море, охватывает период около шести месяцев- с наступления ранней весны (конец февраля - начало марта) до конца лета (вторая половина августа). В пределах названных сроков происходит последовательная смена на нерестилищах водоемов одних групп рыб другими, кутума сменяет вобла, за которой в свою очередь следует судак, лещ и другие. Расходы воды по рыбоходным каналам и уровень в водоемах зависит от водности реки Терек[1,5,6,7,8,14]

Растянность сроков икрометания способствует выживанию части потомства. Так как нерест захватывает и период, когда влияние неблагоприятных факторов среды на развитие икры и нагул молоди, сказывается в меньшей степени. Поэтому растянутость сроков нереста можно рассматривать как приспособительную реакцию рыб на условия их воспроизводства в НВВ. [1,5,6,7,8,14].

Относительно высокий процент выживания молоди после ската ее в море, как правило, оказывает решающее влияние промыслового возврата. Наблюдения приводят нас к выводу, что сами виды рыб и их взаимоотношения играют большую роль в формировании рыбной продуктивности водоема [1,5,6,7,8,14].

Нерестово-выростные водоемы (НВВ) Дагестана, расположенные на Каспийской низменности Дагестана, имеют одинаковые почвенно-климатические условия. Главной водной артерией для водоемов служит сток реки Терека, расходы воды в нижнем бьефе Терека способствовали привлечению производителей на нерест, залитою нерестилищ, увеличению продолжительности нагульного периода молоди на нерестовых угодьях[1,5,6, 7,8,14].

В связи с этим в водоемах из года в год ухудшаются экологические условия. Увеличивается зарастаемость, ухудшается гидрологический режим, уменьшается кормовая база.

Для повышения рыбопродуктивности водоемов проводят ряд мероприятий, направленных на качественное улучшение ихтиофауны, гидрологического режима и кормовых ресурсов водоема. Зарастание водоемов является следствием массового развития водной растительности. Процесс интенсивного зарастания водоемов завершается, как правило, их заболачиванием. Основное влияние на урожайность оказывает численность нерестующих производителей и гидрологические условия в период размножения рыб, развития икры и молоди. [1,2,6,7,8,10, 11,12,13,14].

Наиболее эффективным мероприятием по борьбе с зарастанием водоемов является биологическая мелиорация, предусматривающая зарыбление водоемов белым амуром, использующим водные растения в качестве пищи.

Стихийное формирование ихтиофауны водоемов в зоне ответственности Северо-Кавказского территориального управления Росрыболовства нередко неблагоприятные условия для размножения рыб, препятствуют многим факторам по созданию в водоеме больших промысловых запасов ценных видов таких как сазан и кутум. Благодаря наличию значительных нерестовых площадей, развития богатой кормовой базы (зоопланктона и бентоса) под ответственностью ФГБУ «Главрыбвод», появились высокоурожайные поколения, на которых в дальнейшем базируется ихтиофауна водоема северо-кавказского территориального управления Росрыболовства. Из – за частичного перекрытия рыбопроходных каналов неэффективно влияет на воспроизводства сазана и кутума. В целях восполнения запасов сазана и кутума проводится воспроизводства и выпуск его молоди. В рассматриваемом районе промысловые рыбы не только нагуливаются, но также воспроизводятся и зимуют [1,2,6,7,8,10, 11,12,13,14].

Анализируя таблицу 1 по объёму вылова на воспроизводство и фактическое освоении квот вылова в зоне ответственности северо-

кавказского территориального управления Росрыболовства в (тоннах) кутума с 2016 по 2021 годы лимиты вылова колеблется от 2,1 до 2,7 тоннах, освоение свыше 92 %. В 2016 году было освоено 100 %, 2017 только на 92%.

Таблица 1 - Объем вылова на воспроизводство и фактическое освоении квот вылова в зоне ответственности Северо-Кавказского территориального управления Росрыболовства в (тоннах)

	Вид рыбы		Итого
	Кутум	Сазан	
31 декабря 2016 года			
Лимит	2,121	1,758	3,88
Факт	2,121	1,647	3,768
%	100	94	97
31 декабря 2017 года			
Лимит	2,71	1,720	4,43
Факт	2,5	1,389	3,889
%	92,115	80,7558	86,43
31 декабря 2018 года			
Лимит	2,41	1,720	4,13
Факт	2,292	1,394	3,69
%	95,104	81,047	88,07
31 декабря 2019 года			
Лимит	2,22	1,720	3,94
Факт	2,191	1,512	3,703
%	98,872	87,907	94
31 декабря 2020 года			
Лимит	2,17	2,458	4,628
Факт	2,139	2,348	4,487
%	98,481	95,525	97
31 декабря 2021 года			
Лимит	2,17	2,458	4,628
Факт	2,159	1,86	4,02
%	99,401	75,671	87

По сазану картина немного другая. С 2016 по 2021 годы лимиты вылова колеблется 1,7 до 2,5 тоннах. Самый большой лимит на вылов

созана был в 2017 г. а самый низкий 2016 г. по освоению. Лучшее освоение отмечено в 2020 году 95,5%, а в 2017 и 2018 году освоение 80-81%. Состояние запасов пресноводных рыб в общем стабильно, отмечается их небольшое увеличение.

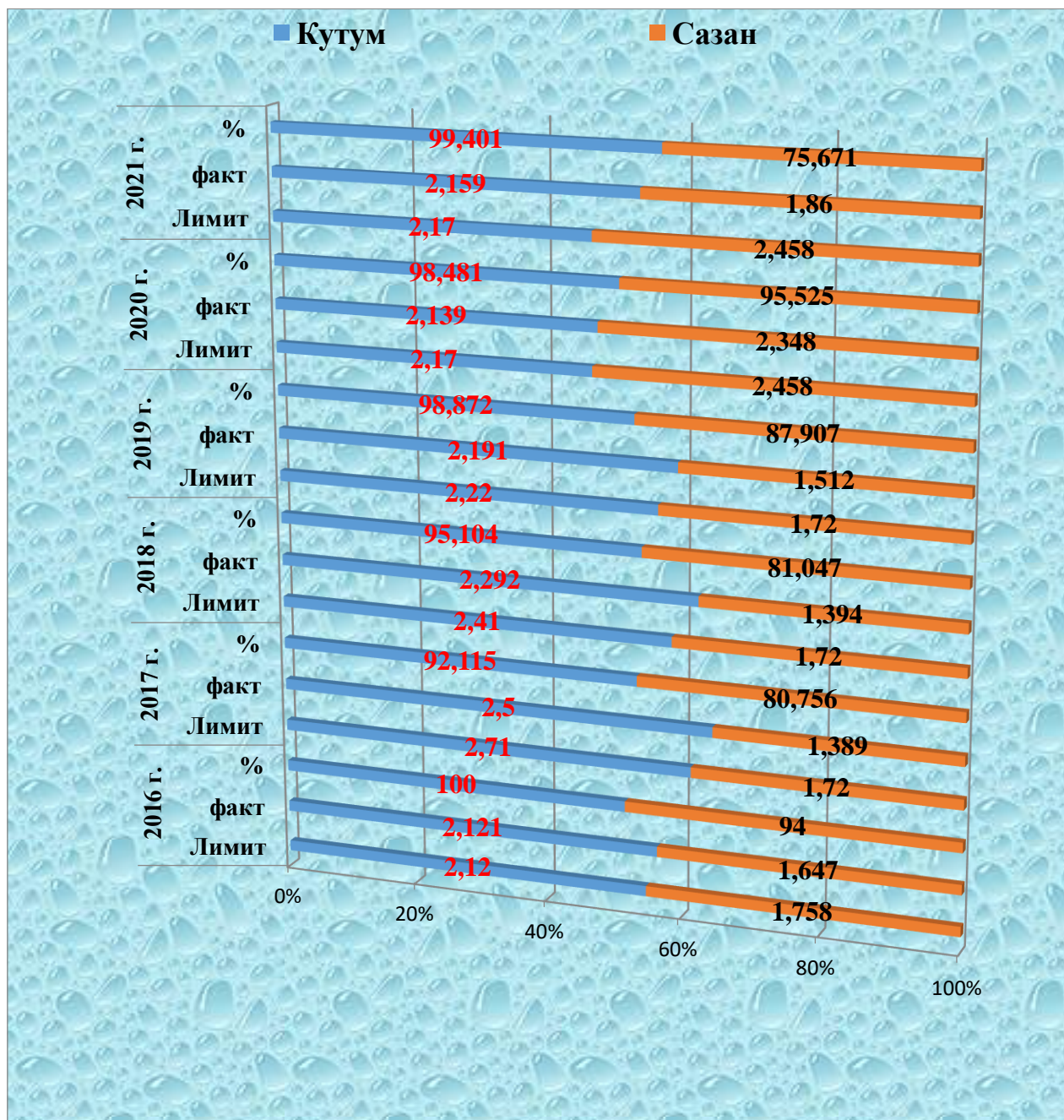


Рисунок 1 - Информация о распределении объёмов вылова на воспроизводство и фактическое освоении квот вылова в зоне ответственности Северо-Кавказского территориального управления Росрыболовства в (тоннах)

**Заключение.** Проведённый мониторинг воспроизводства кутума и сазана дает заключение о необходимости достаточный сток пресной воды (в нашем случае из рыбоходов в район обитания рыб (в море) для привлечения производителей на нерестилища; свободная миграция производителей к местам нереста; существование достаточных по площади и оптимальными по комплексу внешних условий нерестилищ; сохранение в нерестовый и посленерестовый периоды стабильного уровня воды на нерестилищах, исключаящее гибель отложенной икры, обеспечение постоянной водной связи между нерестилищами в водоемах и морем для обеспечения ската молоди рыб в места их нагула в море.

В условиях санкций для продовольственной безопасности государства становятся актуальными знания об имеющихся внутренних резервах, позволяющих снизить зависимость от внешних факторов. Кроме того, развитие рыбохозяйственного комплекса позволит дать дополнительные рабочие места, что снизит социальную напряженность республике Дагестан.

### Список литературы

1. Абушева, К.С. Экологическое состояние Аракумских, нижнетерских нерестово-выростных водоемов, их роль в формировании рыбных запасов и перспективы дальнейшего рыбохозяйственного использования / К.С. Абушева, М.Г.К. Куртаев // Рефлексия. - 2016. - № 4. - С. 3-7.
2. Алиев, А.Б., Шихшабекова Б.И., Мусаева И.В., Гусейнов А.Д., Алиева Е.М., Муталлиев С.К. Результаты деятельности и перспективы развития рыбной отрасли республики Дагестан // Проблемы развития АПК региона. - 2021. - № 1 (45). - С. 134-140.
3. Алиев, А.Б. Промыслово-биологическая характеристика сазана в водоемах дельты Терека / А.Б. Алиев, Б.И. Шихшабекова, И.В. Мусаева, Е.М. Алиева // Проблемы развития АПК региона. - 2021. - № 2 (46). - С. 112-117.
4. Алиева, Е.М. Промысловые запасы и вылов сазана (CYPRINUS CARPIO L.) в южном рыбохозяйственном районе / Е.М. Алиева, Г.Ш.

Гаджимурадов, М.М. Алиева //Сборник Мат. Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием): Состояние и перспективы научно-технологического развития рыбопромышленного комплекса Российской Федерации. – Махачкала, 2021. - С. 47-58.

5. Алиева, Е.М. Оценка размерно-возрастных показателей кутума в современных условиях водоемов дельты Терека / Е.М. Алиева, И.В. Мусаева, Б.И. Шихшабекова // Сборник материалов X Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых: «Молодежная наука - гарант инновационного развития АПК». - Махачкала, 2019. - С. 15-20.

6. Ахмаев, Э.А. Оценка эффективности естественного воспроизводства полупроходных и речных видов рыб во внутренних водных объектах республики Дагестан / Э.А. Ахмаев, А.А. Латунов, Т.А. Абдусаматов, А.К. Бутаева, С.А. Гусейнова // Юг России: экология, развитие. - 2020. - Т. 15. - № 3 (56). – С. 31-42.

7. Мусаева, И.В. Перспективы научно-технологического развития рыболовства РФ / И.В. Мусаева, А.Б. Алиев, Т.А. Исригова, Б.И. Шихшабекова, А.Д. Гусейнов, А.С. Абдусаматов, Е.М. Алиева // Информационный бюллетень. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова. - Махачкала. - 2020. -35 с.

8. Мусаева, И.В. Рыбный промысел: улов рыбы и добыча других водных биоресурсов / И.В. Мусаева, А.Б. Алиев, Т.А. Исригова, А.С. Абдусаматов, Б.И. Шихшабекова, А.К. Кадиев, А.Д. Гусейнов, Е.М. Алиева, Х.А. Гаджиев // Центр прогнозирования и мониторинга научно-технологического развития АПК: рыбохозяйственный комплекс, включая промысел, аквакультуру и переработку водных биоресурсов / МСХ РФ ФГБОУ ВО Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова Центр прогнозирования и мониторинга научно-технологического развития АПК: Рыбохозяйственный комплекс, включая промысел, аквакультуру и переработку водных биоресурсов. - Махачкала. – 2020. – 64 с.

9. Приказ Минсельхоза России от 18.11.2014 № 453 «Об утверждении правил рыболовства для Волжско-Каспийского рыбохозяйственного бассейна».

10. Рабазанов, Н.И. Некоторые изменения размножения рыб в водоёмах с нарушенным экологическим режимом / Н.И. Рабазанов, М.М. Шихшабеков // Юг России: экология, развитие. - 2011. - Т. 6. - № 4. - С. 143-151.

11. Чугунов, Н.Л. Биология молоди промысловых рыб Волго-Каспийского района // Тр. Астр. Научной рыбохозяйственной станции. Астрахань. - Т. 6. - № 4. - С. 282

12. Федеральный закон РФ N 311-ФЗ 23 ноября 2015 года «О ратификации соглашения о сохранении и рациональном использовании водных биологических ресурсов Каспийского моря».

13. Шихшабекова, Б.И. Эколого-морфобиологическая характеристика сазана Аграханского залива / Б.И. Шихшабекова, Р.М. Бархалов, А.Д. Гусейнов, Е.М. Алиева, А.А. Абдуллаева // Сборник материалов Международной научно-практической конференции: «Инновационные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции». - Махачкала. - 2021. - С. 206-215.

14. Шихшабекова, Б.И. Использование и охрана водных ресурсов РД / Б.И. Шихшабекова, А.Д. Гусейнов, Е.М. Алиева, А.Р. Шихшабеков // Сборник Мат. республиканской научно - практической конференции: «Актуальные проблемы развития животноводства Республики Дагестан». - 2016. - С. 115-117.

15. [www.gks.ru](http://www.gks.ru) - Федеральная служба государственной статистики (официальный сайт).

16. [www.fish.gov.ru](http://www.fish.gov.ru) - Официальный сайт Федерального агентства по рыболовству РФ.



УДК 597.541 (262.81)

**БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА  
ОБЫКНОВЕННОЙ КИЛЬКИ В ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ  
СРЕДНЕГО КАСПИЯ В НАГУЛЬНЫЙ ПЕРИОД**

**Латунов А.А.**, советник,

**Перунова М.Е.**, ведущий специалист,

**Махлун А.В.**, канд. биол. наук, научный сотрудник,

**Козлова Н.В.**, канд. биол. наук, заведующий лабораторией,

**Макарова Е.Г.**, канд. биол. наук, ведущий научный сотрудник

Волжско-Каспийский филиал ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии»  
("КаспНИРХ"), г. Астрахань

**Аннотация.** Исследованы биологические показатели обыкновенной кильки, ее физиологическое состояние в западной части Среднего Каспия в нагульный период 2021 г. В мышечной ткани проанализирован уровень водорастворимого белка и общих липидов, изучена гистоморфологическая структура жабр. У исследованных особей зарегистрировано содержание общих мышечных липидов до 8,59%, водорастворимого белка – 103,74 мг/г. Выявленные структурные изменения жабр у преобладающего количества рыб (63%) являлись механизмом физиологической адаптации к условиям среды обитания и были обратимыми. В период нагула у рыб зарегистрированы достоверные ( $p < 0,05$ ) положительные корреляционные связи между размерно-массовыми показателями ( $r = +0,49$ ), упитанностью и водорастворимым белком ( $r = +0,27$ ), упитанностью и общими липидами ( $r = +0,33$ ). Физиологическое состояние обыкновенной кильки по проанализированным показателям в период проведения исследований удовлетворительное.

**Ключевые слова:** обыкновенная килька, масса, длина, упитанность, мышцы, общие липиды, водорастворимый белок, жабры.

# **BIOLOGICAL CHARACTERISTIC OF THE COMMON SPRAT IN THE WESTERN PART OF THE MIDDLE CASPIAN IN THE FEEDING PERIOD**

**Latunov A.A.**, Advisor,

**Perunova M.E.**, Leading Specialist,

**Makhlun A.V.**, Candidate of Biological Sciences; Researcher

**Kozlova N.V.**, Candidate of Biological Sciences; Head of Laboratory

**Makarova E.G.**, Candidate of Biological Sciences; Leading Researcher

Volga-Caspian branch of VNIRO (Kaspiirh), Astrakhan

**Abstract.** The biological indicators of the common sprat, its physiological state in the western part of the Middle Caspian during the feeding period of 2021 were studied. The level of water-soluble protein and total lipids in the muscle tissue was analyzed, the histomorphological structure of the gills was studied. The content of total muscle lipids in the studied individuals was recorded up to 8.59%, water-soluble protein - 103.74 mg/g. The detected structural changes in the gills in the predominant number of fishes (63%) were a mechanism of physiological adaptation to environmental conditions and were reversible. Significant ( $p < 0.05$ ) positive correlations were registered during the feeding period in fishes between size and mass indicators ( $r = +0.49$ ), fatness and water-soluble protein ( $r = +0.27$ ), fatness and total lipids ( $r = +0.33$ ). The physiological state of the common sprat, according to the analyzed indicators, was satisfactory during the research period.

**Key words:** common sprat, weight, length, fatness, muscles, total lipids, water-soluble protein, gills.

В современных экологических условиях Каспийского моря удовлетворительное состояние и восстановление запасов обыкновенной кильки подтверждается исследовательскими и

промысловыми уловами [9-10]. Так, в 2019 г. вылов зимовальных скоплений обыкновенной кильки разноглубинными тралами в западной части Среднего Каспия составил 2,3 тыс. т, что почти в 6 раз ниже показателя 2020 г. (13,0 тыс. т). Общая добыча каспийских килек в 2021 г. без учета прибрежного промысла ставными килечными неводами подтвердила рекомендованные Волжско-Каспийским филиалом ФГБНУ "ВНИРО" ("КаспНИРХ") объемы и составила более 30,5 тыс. т, что превысило почти в 2,5 раза показатели 2020 г. и более чем в 13 раз соответствующие показатели 2019 г. В свою очередь, показатели вылова каспийских килек в 2022 г., несмотря на аномально длительные периоды штормовой погоды, с января по март продолжают расти и сопоставимы с величиной добычи прошлого года за аналогичный период.

Цель настоящей работы – изучить биологические параметры обыкновенной кильки, в особенности данные о ее физиологическом состоянии, в западной части Среднего Каспия.

Отбор проб осуществляли в нагульный период 2021 г. в соответствии с общепринятыми инструкциями [2]. Особей измеряли, взвешивали, рассчитывали коэффициент упитанности по Фультону согласно руководству по изучению рыб [11]. Изучали биохимические резервные вещества – общие липиды и водорастворимый белок в мышцах, структурные изменения жабр. Содержание общих липидов в мышцах обыкновенной кильки определяли модифицированным методом с фосфорно-ванилиновым реактивом по Цольнеру - Киршу [8, 13], концентрацию водорастворимого белка - методом Варбурга и Христиана [7, 12] на спектрофотометре Shimadzu - UV-3600. Исследования жабр для дальнейшей оценки структурных изменений проводили стандартными гистологическими методами [1]. Окрашивание срезов жабр толщиной 2-3 мкм производили гематоксилин-эозином с докраской по Маллори. Состояние жабр рыб оценивали на основе пятибалльной шкалы Лесникова Л.А., Чинаревой И.Д. [6]. Микроскопирование гистологических препаратов проводили с помощью микроскопа «Olympus VX40». Для изготовления

микрофотографий использовали видеоокуляр TourCam 5.1 MP. Результаты исследований обработаны с применением общепринятых методов биологической статистики в программе Microsoft Excel 2010.

Биологические и биохимические показатели обыкновенной кильки в нагульный период представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Биологические и биохимические показатели обыкновенной кильки в нагульный период

Показатели	$M \pm m$	Min	Max
Масса, г	$9,3 \pm 0,1$	7,3	11,3
Промысловая длина, см	$9,7 \pm 0,1$	8,3	10,7
Коэффициент упитанности по Фультону	$1,03 \pm 0,05$	0,78	1,76
Общие липиды в мышцах, %	$6,91 \pm 0,11$	4,21	8,59
Водорастворимый белок в мышцах, мг/г	$86,83 \pm 1,37$	65,58	103,74
Примечание: $M \pm m$ – среднее значение и ошибка среднего; Min – минимальное значение, Max – максимальное значение.			

Этап нагула у каспийской кильки сопровождается интенсивной активностью и потреблением пищи, и, как следствие, увеличением жировых запасов, необходимых для обеспечения нормального существования в последующие периоды годового цикла.

Масса исследованных рыб составляла 7,3-11,3 г, промысловая длина особей варьировала в пределах 8,3-10,7 см. Коэффициент упитанности по Фультону у обыкновенной кильки находился на уровне 1,03.

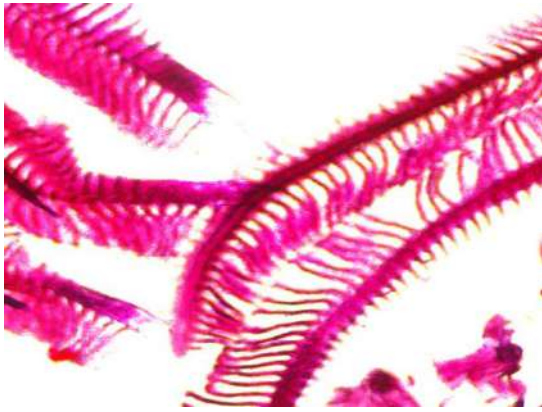
У исследованной выборки рыб диапазон содержания общих мышечных липидов был в пределах 4,21-8,59%, составляя в среднем 6,91%. Водорастворимый белок в мышцах обыкновенной кильки,

который служит дополнительным источником энергии и пластическим материалом организма, составлял 86,83 мг/г. Показатели общих липидов кильки и водорастворимого белка в мышцах рыб были выше по сравнению с результатами, полученными ранее в нагульный период 2019 г. и 2020 г. [4-5]. Эффективность созревания гонад и в дальнейшем самого нереста во многом зависит от уровня жировых запасов в теле рыбы. По литературным данным [3, 14] критическое значение жировых запасов у сельдевых составляет 2-3%.

В нагульный период у кильки отмечены достоверные ( $p < 0,05$ ) положительные корреляционные связи между размерно-массовыми показателями ( $r = +0,49$ ), упитанностью и водорастворимым белком ( $r = +0,27$ ) в мышцах, упитанностью и общими липидами в мышцах ( $r = +0,33$ ).

Зарегистрированные концентрации основных резервных веществ организма кильки в Каспии в нагульный период 2021 г. свидетельствовали об удовлетворительном состоянии этого вида.

На изменения окружающей среды у рыб, в первую очередь, реагирует жаберный аппарат, который постоянно контактирует непосредственно с окружающей средой, может служить индикатором состояния всего организма при морфофункциональной оценке рыб. В жабрах обыкновенной кильки уровень структурных изменений у большинства особей (63%) составлял 2 балла, что характеризовало легкие нарушения [6]. В выборке у 25% рыб наблюдалось пограничное состояние в 2-3 балла, между легкими и средними нарушениями. Особи характеризовались раздвоением, слущиванием ламелл (рис. 1а), на пораженных участках отмечалась локальная гиперплазия респираторного эпителия. У 12% особей были зафиксированы нарушения в жабрах на уровне 3 баллов, что характеризовало повреждения средней тяжести. В жаберных лепестках обыкновенной кильки выявлена паразитарная инвазия (рис. 1б), вызвавшая в местах локализации паразитов усиленную гиперплазию эпителия.



а)



б)

Рисунок 1 - Гистоморфологическая картина жабр обыкновенной кильки: а) раздвоение, сдушивание ламелл; б) паразитарная инвазия на жаберных лепестках. Увеличение 22х10.

Таким образом, получена новая информация о биологической, в особенности физиологической характеристиках обыкновенной кильки в западной части Среднего Каспия в нагульный период 2021 г., что имеет важное значение для прогноза развития промысла этого вида рыб.

### Список литературы

1. Гистология для ихтиологов. Опыт и советы / под. ред. Е.В. Микодиной, М.А. Седовой, Д.А. Чмилевского. М.: ВНИРО, 2009. 112 с.
2. Инструкции по сбору и первичной обработке материалов водных биоресурсов Каспийского бассейна и среды их обитания / под ред. Г.А. Судакова. Астрахань: КаспНИРХ, 2011. 193 с.
3. Карабанов Д.П. Генетические адаптации черноморско-каспийской тюльки *Clupeonella cultriventris* (Nordmann, 1840) (*Actinopterygii: Clupeidae*): моногр. Воронеж: Научная книга, 2013. 179 с.
4. Козлова Н.В, Латунов А.А., Макарова Е. Махлун А.В. Физиолого-биохимические изменения каспийской обыкновенной кильки (*Clupeonella delicatula caspia* Svetovidov) в различные периоды годового цикла // Вестник АГТУ: Рыбное хозяйство. 2021. №2. С. 116-124.

5. Козлова Н.В., Макарова Е.Г., Латунов А.А. Физиолого-биохимические исследования обыкновенной кильки в Каспийском море // «Влияние изменения климата на биологическое разнообразие и распространение вирусных инфекций в Евразии»: матер. XXIII Междунар. научн. конф. с элементами школы для молодых ученых, посвященной 90-летию Дагестанского государственного университета. Махачкала (15-16 октября 2021 г.). Астрахань: 2021. С. 404-406.

6. Лесников Л.А., Чинарева И.Д. Патолого-гистологический анализ состояния рыб при полевых и экспериментальных токсикологических исследованиях // Методы ихтиотоксикологических исследований. Л., 1987. С. 80-81.

7. Методы биологии развития. Экспериментально-эмбриологические, молекулярно-биологические и цитологические / под ред. Т.А. Детлаф, В.Я. Бродского, Г.Г. Гаузе. М.: Наука, 1974. 619 с.

8. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: Справочник / под ред. проф. И.П. Кондрахина. М.: КолосС, 2004. 520 с.

9. Мирзоян А.В., Канатъев С.В., Калмыков В.А., Ходоревская Р.П. Современное состояние промысловых запасов и резервы промысла морских рыб // Тр. ВНИРО. 2018. Т. 171. С. 141–156.

10. Парицкий Ю.А., Канатъев С.В., Асейнова А.А., Разинков В.П. Некоторые особенности поведения и распределения каспийской обыкновенной кильки // Вестник АГТУ: Рыбное хозяйство. 2018. №3. С. 27-38.

11. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищевая пром-сть, 1966. 374 с.

12. Практическая химия белка / под. ред. А. Дарбре. М.: Мир, 1989. 621 с.

13. Седов С.И., Румянцев В.Д., Кривасова С.Б., Юсупов М.К. Некоторые особенности жирового и белкового обмена у каспийского тюленя в естественных условиях и при экспериментальном

голодании // Энергетические аспекты роста и обмена водных животных. Киев: Наук. думка, 1972. С. 198–200.

14. Халько В.В. К вопросу о физиолого-биохимическом состоянии тюльки (*Clupeidae, clupeiformes*) в Рыбинском водохранилище // Вопр. ихтиологии. 2007. Т. 47. № 3. С. 406–417.



**Секция 3.**  
**ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ И ОХРАНА ВОДНЫХ**  
**БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ**

**УДК 581.526.325 (262.81)**

**РАЗВИТИЕ ФИТОПЛАНКТОНА СЕВЕРНОГО КАСПИЯ В**  
**ЛЕТНИЙ ПЕРИОД 2010-2020 гг.**

**Ардабьева А.Г.**, канд. биол. наук,  
**Зимина Т.Н.**, специалист Волжско-Каспийского Филиала ФГБНУ  
«ВНИРО» («КаспНИРХ»), г. Астрахань

**Аннотация.** Дается характеристика межгодовых изменений качественного и количественного состава, экологических комплексов фитопланктона Северного Каспия в летний период 2010-2020 гг. Доминирующей группой за весь период наблюдений являлись диатомовые водоросли. Отмечается межгодовая стабильность видового разнообразия, повышение мелкоразмерных водорослей.

**Ключевые слова:** фитопланктон, качественный состав, экологические комплексы, биомасса, численность, развитие

**PHYTOPLANKTON OF THE NORTHERN CASPIAN SEA IN THE**  
**SUMMER PERIOD 2010-2020**

**Ardabyeva A.G.**, Candidate of Biological Sciences,  
**Zimina T.N.** of the Volga-Caspian Branch of VNIRO (KaspNIRKh),  
Astrakhan

**Abstract.** The characteristic of interannual changes in the qualitative and quantitative composition, ecological complexes of phytoplankton of the Northern Caspian Sea in the summer period 2010-2020 is given. Diatoms

were the dominant group for the entire observation period. Interannual stability of species diversity is noted, an increase in small-sized algae.

**Keywords:** phytoplankton, qualitative composition, ecological complexes, biomass, abundance, development.

Как известно, планктонные водоросли являются начальным звеном трофической цепи любой водной экосистемы. Жизнедеятельность этих автотрофных организмов определяет развитие других трофических уровней, в частности животного планктона, объектом питания которого они служат.

Материалом для настоящей работы послужили пробы фитопланктона летнего периода 2010-2020 гг. Сбор материала осуществлялся в западной части Северного Каспия, в которую непосредственно поступают волжские воды, по стандартной сетке станций. Всего собрано с поверхностного горизонта воды и обработано по общепринятой методике осадочным методом 800 проб [7].

Целью данной работы является проведение сравнительного анализа состояния фитоценоза Северного Каспия в разные по водности годы.

Формирование биологической продуктивности западного района Северного Каспия проходило в условиях разной водности р. Волги в период половодья (многоводные 2013, 2016, 2020 гг.; маловодные 2010, 2011, 2014, 2015, 2019 гг.). Все это в той или иной степени отразилось на структуре альгоценоза исследуемой акватории моря. Качественный состав фитопланктона западного района Северного Каспия за период исследования (2010-2020 гг.) был представлен 300 видами рангом ниже рода (рисунок 1). Существенных изменений в видовом составе практически не наблюдалось. Лишь внутри групп происходила замена одних видов на другие.

Структурообразующая роль в формировании видового состава за период исследования принадлежала диатомовым водорослям (42-47 %). Высокое видовое разнообразие установлено для зеленых (23-28 %)

и синезеленых (22-24 %) водорослей. На долю динофитовых водорослей приходилось 6 %.

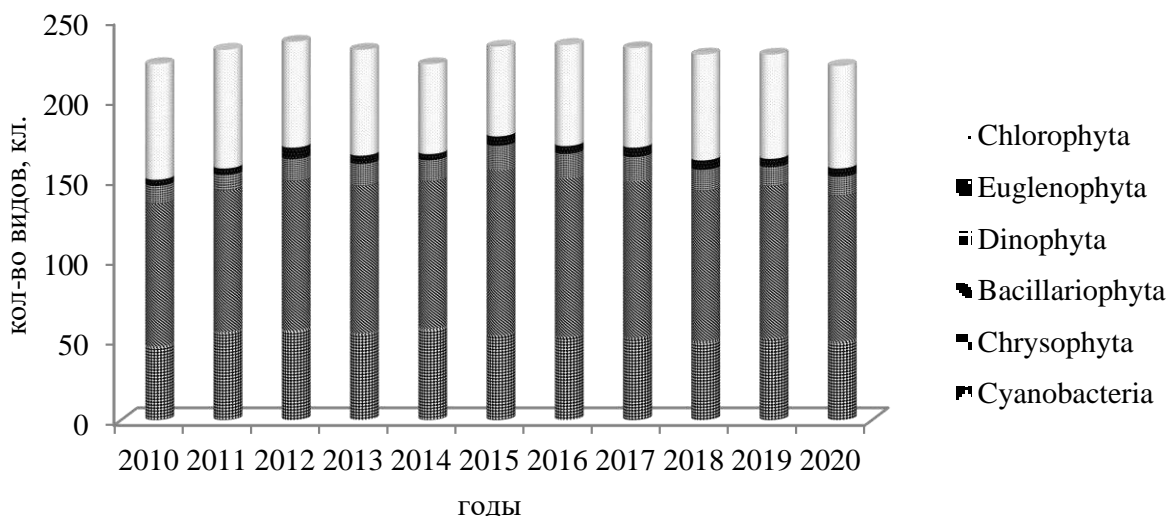


Рисунок 1 – Видовой состав фитопланктона западной части Северного Каспия в летний период 2010-2020 гг.

Самыми малочисленными были эвгленовые и золотистые водоросли. Количество видов среди динофитовых, эвгленовых и золотистых водорослей по годам было примерно на одном уровне (12-15, 5-6, 1 вид, соответственно).

По отношению к солености воды фитопланктон Северного Каспия представлен всеми экологическими комплексами водорослей, характерными для Каспийского моря [5] при преимущественном развитии видов пресноводного происхождения (45-53 %). В многоводные по половодью годы наблюдалось увеличение видов пресноводного (50-53 %) и уменьшение морского комплекса (9 %), а в маловодные – наоборот (44-47 и 10-11 %, соответственно).

Анализ видовой структуры фитопланктона в многолетнем ряду наблюдений выявил, что в настоящее время (2010–2020 гг.) растительный планктон более разнообразен и стабилен по сравнению с предыдущим (2000-2009 гг.) периодом. Количество видов изменялось от 176 до 204 таксономических единиц, и лишь только в 2007 и 2009 гг. оно составило 215 и 219 видов.

Известно [1, 4, 6], что количественные колебания фитопланктона в Северном Каспии зависят от величины стока реки Волги и характера ее половодья, полагая, что его величина характеризует поступление в море количество питательных солей, потребляемых планктоном, а характер половодья - распространение речных вод по акватории Северного Каспия. Однако анализ данных за 2010 - 2020 гг. показал, что в развитии растительного планктона произошли изменения (рисунок 2). Так, минимальные (660 и 857 мг/м<sup>3</sup>) величины биомассы водорослей приходились в многоводный и средне-водный по половодью годы. Значительное уменьшение биомассы фитопланктона по сравнению со средней многолетней (1554 мг/м<sup>3</sup>) и величиной

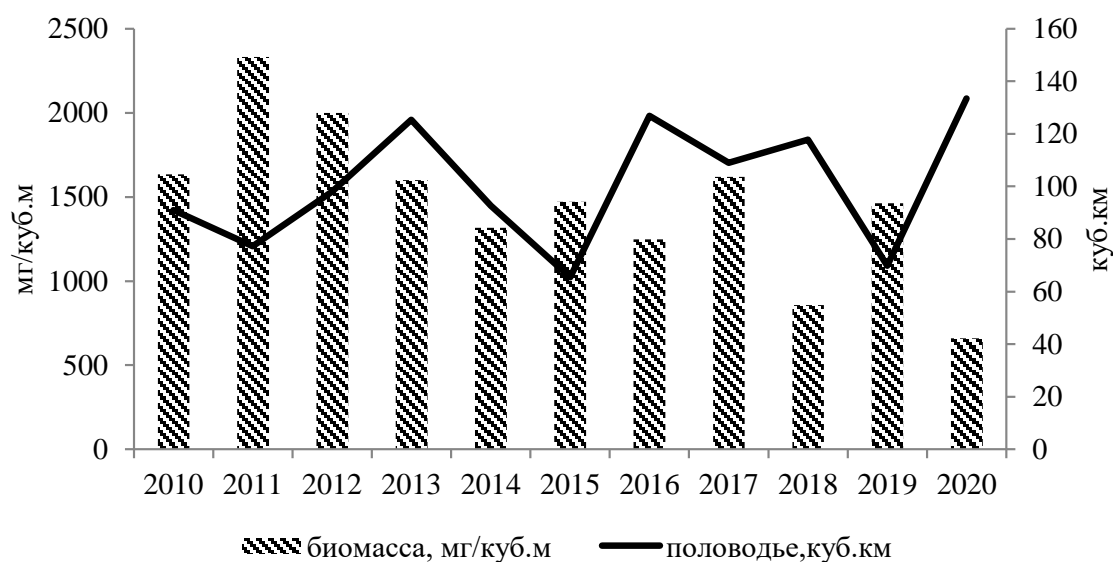


Рисунок 2 – Многолетние изменения биомассы фитопланктона западной части Северного Каспия

предыдущих лет вызвано снижением вегетации синезеленых и зеленых водорослей, что связано, по данным лаборатории водных проблем и токсикологии, с сокращением фосфора и азота, поступающих в Северный Каспий, и температурным режимом. Максимальные же показатели (2332 мг/м<sup>3</sup>) массы фитоценоза отмечались в маловодный 2011 г. В остальные годы величина

биомассы растительного планктона колебалась от 1249 (2016 г.) до 1999 мг/м<sup>3</sup> (2012 г.).

На протяжении всего периода исследований основу биомассы формировали диатомовые водоросли. Исключение составили 2016, 2017 и 2019 гг., когда в массе преобладали синезеленые и зеленые водоросли.

В развитии численности растительного планктона, начиная с 2011 г. до 2014 г., наметилась тенденция плавного снижения, главным образом, за счет уменьшения синезеленых и, отчасти, зеленых водорослей. В дальнейшем плотность клеток носила скачкообразный характер. Максимальные показатели численности (642 млн кл./м<sup>3</sup>) наблюдались в 2019 г., самые низкие (317 млн кл./м<sup>3</sup>) – в 2014 г. Структурообразующая роль принадлежала синезеленым водорослям и в отдельные годы зеленым (2010) и диатомовым (2014, 2015, 2018, 2020) водорослям.

Наиболее благоприятные условия для вегетации водорослей, как обычно [2, 3], складывались в мелководной зоне (до 4-х метровой изобаты) Северного Каспия, богатой питательными веществами, где количественные показатели фитопланктона в 2-3 раза выше, чем в приглубой зоне, что характерно для Северного Каспия. Лишь только в 2017 и 2018 гг. количественные показатели в обеих зонах были практически равными, что вызвано продолжительным и обильным притоком волжской воды, который способствовал значительному развитию водорослей на глубинах 4-8 метров.

В мелководной зоне западного района среди диатомей преобладали *Diatoma elongatum*, *Cyclotella meneghiniana*, *Cumatopleura solea* и виды рода *Fragilaria*, в приглубой части – *Actinocyclus ehrenbergii*, представители рода *Navicula*, *Nitzschia* и *Pseudosolenia calcar-avis*, число клеток которой в последнее время существенно сократилось.

Основу биомассы синезелёных составляли *Oscillatoria* sp., *Gomphosphaeria aponina* v. *multiplex*, виды рода *Microcystis* и *Anabaena*;

численности – *Oscillatoria* sp., *Aphanizomenon flos-aquae*, *Merismopedia punctata*, виды рода *Gloeocapsa*.

В группе зелёных водорослей доминировали по массе *Mougeotia* sp., *Dictyosphaerium pulchellum*, *Pediastrum boryanum* v. *longicorne*, численности – *Mougeotia* sp., *Binuclearia lauterbornii*, *Scenedesmus quadricauda*.

На долю динофитовых приходилось 2-7 % общей биомассы фитопланктона, что характерно для их развития в Северном Каспии. Биомассу этой группы определяли виды рода *Peridinium*, численность – ценная кормовая водоросль *Prorocentrum cordatum*. Следует отметить постоянное незначительное присутствие по всему водоему звгленовых и золотистых водорослей.

Таким образом, за исследуемый период лет качественный состав фитопланктона западной части Северного Каспия характеризовался разнообразием и обилием встречающихся видов. Доминирующее положение по числу таксонов занимали диатомовые водоросли. Количественные показатели растительного планктона характеризовались высокими показателями, несмотря на то, что в отдельные годы они были ниже среднегодовой величины. Во все годы наблюдений основную долю в общую биомассу вносили диатомовые, численность – синезеленые водоросли. В период исследования в растительном планктоне отмечалось преобладание мелкоклеточных водорослей, усиленное продуцирование фитопланктона на глубинах до 4 метровой изобаты, что благоприятно отразилось на запасах кормового фитопланктона для развития последующих звеньев пищевой цепи.

### Список литературы

1. Ардабьева А.Г. Влияние повышения уровня моря на фитопланктон Северного Каспия: Автореферат канд. биол. наук. Астрахань, 2000. С.22.
2. Ардабьева А.Г. Фитопланктон Северного Каспия в период стабилизации уровня моря// Вопросы промысловой океанологии. М., 2010. Вып.7. №2. С.229-239.

3. Ардабьева А.Г. Фитопланктон Северного Каспия в летний период // Современное состояние биоресурсов внутренних водоемов и пути их рационального использования: Материалы докладов Всероссийской конференции с международным участием, посвященной 85-летию Татарского отделения ГОСНИОРХ (Казань, 24-29 октября 2016 г.). Казань, 2016. С.65-70.

4. Левшакова В.Д. Многолетние изменения весеннего фитопланктона Северного Каспия // Тр. КаспНИРХ. 1967. Т.23. С.25-58.

5. Левшакова В.Д. Некоторые экологические особенности фитопланктона Северного Каспия // Тр. КаспНИРХ. 1971. Т. 26. С.67-82.

6. Усачев П.И. Количественные колебания фитопланктона в Северном Каспии // Тр. института океанологии АН СССР. 1948. Т.2. С.60-88.

7. Усачев П.И. Количественная методика сбора и обработки фитопланктона // Тр. ВГБО. Москва: Изд-во АН СССР. 1961. Т. 11. С.411-415.

## **УДК 639.2**

### **НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ БИОЛОГИИ НЕКОТОРЫХ РЕОФИЛЬНЫХ РЫБ БАССЕЙНА РЕК ЮЖНОГО ДАГЕСТАНА**

**Бабо Ж.Ж.**, аспирант 3 года обучения, Кот – Дивуар,

**Шихшабекова Б.И.**, канд. биол. наук, доцент,

**Шихшабекова А.Р.**, студентка

ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

**Аннотация.** Данная статья посвящена результатам исследований биологии реофильных рыб бассейна реки Самур и небольших рек Рубас, Уллучай, Усучай. Приведены данные половой, возрастной,

размерно-весовой структуры и плодовитости рыб пойманных в бассейнах рек Южного Дагестана в 2021г.

**Ключевые слова:** река Самур, подуст, голавль, быстрянка, масса, возраст, абсолютная плодовитость, половая структура.

## **SOME DATA ON THE BIOLOGY OF SOME RHEOPHILIC FISH OF THE SOUTHERN DAGESTAN RIVER BASIN**

**Babo Zh.Zh.**, PhD student of 3 years of study, Ivory Coast,  
**Shikhshabekova B.I.** , cand. Biol. sciences, associate professor,  
**Shikhshabekova A.R.** , student  
FSBEI HE Dagestan GAU, Makhachkala

**Annotation.** This article is devoted to the results of studies of the biology of rheophilic fish of the Samur River basin and small rivers Rubas, Ulluchai, Usukhchai. The data on the sex, age, size and weight structure and fertility of fish caught in the river basins of Southern Dagestan in 2021 are presented.

**Keywords:** Samur river, podust, chub, bystryanka, weight, age, absolute fertility, sexual structure.

Среди всех промысловых вод нашей страны Каспийское море с его крупными и малыми реками занимает одно из первых мест. Использовать как можно лучше эти богатства, развивать, улучшить и сохранить промыслы на благо народа не только в настоящем, но и в будущем – это такие задачи, к которым не может относиться равнодушно тот, кто действительно любит свою родину и свой народ.

Одним из крупных рек Южного Дагестана является река Самур, также протекает небольшие реки такие как (Рубас, Уллучай, Усукчай, Курахчай и др.). В связи с антропогенными воздействиями, отсутствием достаточного количества осадков, эти реки стали маловодными, которые в последствии повлияли и на численности популяции некоторых реофильных рыб.



В связи с этим и малоизученностью целью наших исследований стало изучить биологию реофильных рыб, встречаемые в данном районе РД, так как до настоящего времени изучением реофильных рыб данного района мало кто занимался.

Исследования были проведены в 2020- 2021 гг. Сбор материала проводили по общепринятым методам и методиками применяемых в ихтиологической науке. Рыб для исследований брали с уловов рыболовов-любителей и ловили сами. Всего было и подвержено изучению по 5 экземпляров рыб каждого вида. Также использовали данные источников литературы. Для сбора ихтиологического материала с целью изучения использовали разные орудия лова, такие как сачки гидробиологические, рыболовные удочки и др, а также в лаборатории кафедры - микроскопы. При ловле в качестве наживки использовали навозного червя или опарыша.

Морфобиологическую характеристику пойманных рыб оценивали по данным линейных и весовых значений, характера нереста и абсолютной плодовитости, половозрастной структуры поголовья. Изучали гидрохимический и гидрологический режим реки бассейна реки Самура и его притоков.

Биологическая продуктивность и эффективность естественного воспроизводства ихтиофауны бассейна Каспий во многом определяются гидрологическим режимом крупных рек Каспийского моря.

Как мы знаем Республика Дагестан является республикой поливного земледелия, поэтому реки имеют большое сельскохозяйственное значение. Одним из них является река Самур, которая играет большую роль в народном хозяйстве всего южного Дагестана. Кроме того, река Самур является местом размножения многих ценных видов промысловых рыб, таких, как осетровые и каспийский лосось, из карповых кутум, жерех, сазан и других видов рыб.

Все реки бассейна Самур имеют смешанное питание. Уровенный режим воды его в основном поддерживается, главным образом, за счет талых вод горных снегов и ледников (летний паводок), а речек Кара-

су - за счет грунтовых вод. Из рек Самурского бассейна самой многоводной является Малый Самур. В питании его в паводковый период принимает участие река Гюльгеричай, которая на 6-ом километре от устья соединена с ним каналом. Максимальный подъем воды в реке наблюдается в мае и июне месяце за счет летних паводков с максимальной точкой уровня воды 127 см в июне, тогда как в меженный период уровень воды снижался в декабре до отметки 10-11 см. Водность реки в разные сезоны бывает также неодинаковой и подвергается частым и значительным колебаниям, а это свою очередь пагубно влияет на производителей рыб, которые идут на нерест.

В 2021 году весной и осенью организовали поездку на реку Самур, Рубас, Уллучай, Усучай. Из ихтиофауны изучаемых водоемов поймали быстрянку обыкновенную, кавказского голавля, терского усача, подуста Терского, шемаю и усача-булат-май(чанари).

В результате исследований выяснили, что Терский подуст является эндемиком республик Кавказа населяет водоемы бассейнов рек, которые впадают в Каспийское море. Еще в конце прошлого века терский подуст считался многочисленной рыбой в реке Самур, Терек и его притоках. На нерест поднимались в реки многочисленными стаями. Но к сожалению в настоящее время на нерест идут производители состоящие всего лишь из нескольких десятков. Размеры уменьшились, изменилась и поло-возрастная структура терского подуста.[1; 2;3;4]. Фото терского подуста (рис. 1.)



Рисунок 1 - Фото подуста

Данные размерно - весовых показателей и плодовитости терского подуста приведены ниже в таблицах (таблица – 1-2).

Таблица 1- Показатели размерно - весового состава разных возрастов терского подуста(средние)

Показатели	Возраст рыб				
	Сеголетки	2-летки	3-х летки	4—х летки	5-ти летки
Длина рыбы, см	0,25	10,0	16,5	18,0	25,2
Масса рыбы, г	2,4	4,4	32,0	62,0	330,0

Таблица 2 – Данные абсолютной плодовитости терского подуста бассейна реки Самур(средние)

Показатели	Возраст половозрелых самок, лет			В среднем на популяцию
	3	4	5	
Абсолютная плодовитость, шт. икринок	2150,0	2770,0	4550,0	3156,7

Уменьшению численности состояния популяции данного вида привело забор воды, загрязнение водоемов различными отходами различных производств, а также развитое браконьерство.

Быстрянку обыкновенную вылавливали в реке Самур и в небольших реках Рубас и Усучай (Рис.2.обыкновенная быстрянка). Она как реофильная рыба, обитает на быстром течении, держится стайками на поверхности воды. Длина половозрелых особей в среднем составила от 5 до 15 см при массе 2- 8 г. половой зрелости они достигают в возрасте 2 года. Могут жить в пределах 6 лет.



Рисунок 2 - Обыкновенная быстрянка

Плодовитость пойманных рыб был в среднем 610 икринок, минимальное количество 360 шт., максимальное до 860 шт икринок. Быстрянка из - за мелких размеров не является промысловым объектом, его считают сорной рыбой. Встречается мало.

Голавль имеет широкий ареал распространения. Встречается в крупных реках Дагестана. Выловленные нами в притоках и в самой реке Самур имели длину в среднем 25 см и массы 850г. Но ранее встречались особи длиной более 30 см и массы 1кг. Нерест у них происходит в апреле месяце при достижении температуры воды в среднем 17 градусов. Плодовитость в среднем составила 61 тыс. икринок. Минимальное до 4 тыс. икринок, максимальное до 118 тыс. икринок. Данная рыба тоже не имеет промыслового значения. Но они являются в свою очередь кормом для ценных промысловых рыб. [5;6;7;8;9;10]

Из рода усачей к нам в уловы попались Терский усач и Усач булат- Май. Они встретились нам в реке Шураозень, Рубас, Чирахчай и Курухчай.

Длина тела терского усача составила в среднем 17,5 см при массе 0,8кг. Плодовитость до 100 тыс. икринок. Они малочислены. Они предпочитают участки рек с сильным течением и твердым галечным грунтом. В основном встречаются в горных участках. Нерестовый период у них длится с марта по июнь месяцы при достижении температуры воды от 8 до 17 градусов. Икру выметывает порционно.

Усач булат – май попались длиной тела 50 см с массой тела 2900г в количестве 1-2 экземпляра. По литературным данным некоторые особи могут достигнут максимальных размеров: длина 105 см, масса – 5 кг. Плодовитость 110 – 190 тыс икринок, в среднем до 122 тыс икринок. Из-за малочисленности промысловое значение не имеет.

Шемая очень ценный вид, но к сожалению ее запасы сильно подорваны. Длина встречаемых половозрелых особей составила в среднем 26 см при массе в среднем до 250- 300 граммов. Половой зрелости шемая на юге самки достигает в три года, самцы на год раньше.

Таким образом вышеприведенные показатели биологической характеристики дают наглядное представление, что забор воды, загрязнение водоемов различными отходами различных производств, сельскохозяйственные, промышленные, хозяйственно-бытовые сточные воды, которые попадают, в рыбохозяйственные водоемы, а также развитое браконьерство, оказывает негативное влияние и ухудшает гидрохимический режим водоемов (содержание кислорода, рН, температура ) и это в свою очередь сказывается на состоянии (темпы роста, нерест, питание ) обитаемых рыб водоемов данного подрайона в частности и на объектов наших исследований.[1;7; 8;9;11]

Для увеличения запасов, размера и возрастного состава реофильных рыб в водоемах Южного Дагестана необходимо постоянно проводить мелиоративные работы, прекратить забор воды на сельскохозяйственные нужды. Это касается как России, так и Азербайджану. Необходимо предотвращать загрязнение рек и разрушение нерестилищ реофильных видов рыб.

### **Список литературы**

1.Алиев А.Б., Шихшабекова Б.И., Мусаева И.В., Гусейнов А.Д., Алиева Е.М., Муталлиев С.К. Результаты деятельности и перспективы развития рыбной отрасли республики Дагестан //Проблемы развития АПК региона. 2021. № 1 (45). С. 134-140.

2.Алиева Е.М., Гаджимурадов Г.Ш., Алиев А.Б., Кадиев А.К., Шихшабекова Б.И., Гусейнов А.Д. Анализ возрастной структуры популяции рыб в дельте реки Терек. // Проблемы развития АПК региона. 2019. № 1 (37). С. 175-179.

3. Ашумова С.Г., Абдусамадов А.С., Таибов П.С., Бутаева А.К., Ахмаев Э.А., Магомедова А.М. Состояние запасов и промысла полупроходных и речных рыб во внутренних водоемах республики Дагестан. //В сборнике: Проблемы сохранения экосистемы Каспия в условиях освоения нефтегазовых месторождений. Материалы VII научно-практической конференции с международным участием. 2019. С. 17-23.

4.Труфляк Е.В., Курченко Н.Ю., Креймер А.С., Мусаева И.В., Шихшабекова Б.И., Алиев А.Б., Абдулхамидова С.В., Рудой Е.В., Галеев Р.Р., Добрянская С.Л., Рюмкин С.В., Поцелуев О.М., Капустянчик С.Ю., Петухова М.С., Садохина Т.А., Воротников И.Л., Петров К.А., Симакова И.В., Санникова М.О., Наянов А.В. и др. //Мониторинг и прогнозирование научно-технологического развития АПК РОССИИ на период до 2030 года. Саратов, 2020.

5. Самедов Ш.Г., Ибрагимова Т.И. Изучение взаимосвязи поверхностных и подземных вод бассейна р. Самур на основе анализа водного баланса и гидрохимического режима // Сб. науч. тр. Ин-та геологии ДНЦ РАН «Геология и полезные ископаемые Кавказа». Махачкала. 2011. № 57. С. 258-264.

6.Мусаева И.В., Алиев А.Б., Исригова Т.А., Абдусамадов А.С., Шихшабекова Б.И., Кадиев А.К., Гусейнов А.Д., Алиева Е.М., Гаджиев Х.А. Рыбный промысел: улов рыбы и добыча других водных биоресурсов // Центр прогнозирования и мониторинга научно-технологического развития АПК: Рыбохозяйственный комплекс, включая промысел, аквакультуру и переработку водных биоресурсов / МСХ РФ; ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ. - Махачкала, - 2020. - С.63

7.Мусаева И.В., Алиев А.Б., Исригова Т.А., Абдусамадов А.С., Шихшабекова Б.И., Кадиев А.К., Гусейнов А.Д., Алиева Е.М., Гаджиев Х.А. Рыбный промысел: улов рыбы и добыча других водных

биоресурсов // Центр прогнозирования и мониторинга научно-технологического развития АПК: Рыбохозяйственный комплекс, включая промысел, аквакультуру и переработку водных биоресурсов / МСХ РФ; ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ. - Махачкала, - 2020. - С.63

8. Мусаева И.В., Мукайлов М.Д., Исригова Т.А., Алиев А.Б., Шихшабекова Б.И., Гусейнов А.Д., Абдусамадов А.С., Алиева Е.М. Мониторинг и прогноз добычи водных биоресурсов в Волжско-Каспийском бассейне. // Проблемы развития АПК региона. 2019. № 2 (38). С. 237-240.

9. Шихшабекова Б.И., Алиев А.Б., Гусейнов А.Д., Алиева Е.М. Проблема естественного рыбоводства, в частности загрязнение водоемов разрушает эколого-генетические системы многих видов рыб //.: В сб.: Пути повышения эффективности аграрной науки в условиях импортозамещения. Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию Дагестанского государственного аграрного университета имени М.М. Джембулатова. 2017. С. 253-257.

10. Шихшабекова Б.И., Алиева Е.М., Шихшабекова Д.М. Современное состояние экологии размножения туводных рыб системы реки Терек. журнал "Известие Дагестанского ГАУ", ежеквартальный электронный научный Сетевой журнал. 2019. № 1 (1). С. 22

11. Шихшабекова Б.И., Гусейнов А.Д., Алиева Е.М., Шихшабеков А.Р. Использование и охрана водных ресурсов РД // Горное сельское хозяйство. 2016. № 2. С. 173-175.

УДК 556.531.4 (282.247.41)

**КИСЛОРОДНЫЙ РЕЖИМ ДЕЛЬТЫ Р. ВОЛГИ  
В 2011-2021 ГГ.**

**Головатых Н. Н.**, старший специалист

Волжско-Каспийский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («КаспНИРХ»),  
Астрахань

**Аннотация.** Исследован кислородный режим р. Волги в 2011-2021 г. Проанализированы внутригодовые изменения абсолютного и относительного содержания кислорода в речной воде. Установлено, что максимальные концентрации кислорода характерны для зимнего периода (в среднем 14,1 мг/дм<sup>3</sup>), минимальные – для летнего периода (в среднем 10,1 мг/дм<sup>3</sup>). Опасно низкое для водных биоресурсов содержание кислорода (менее 6 мг/дм<sup>3</sup>) зафиксировано не было.

**Ключевые слова:** р. Волга, волжская дельта, кислородный режим, насыщение воды кислородом, годовая и сезонная динамика.

**OXYGEN REGIME OF THE VOLGA RIVER DELTA  
IN 2011-2021**

**Golovatykh N. N.**, Senior Specialist

Volga-Caspian branch of FSBSI «VNIRO» («CaspNIRKh»),  
Astrakhan

**Abstract.** The oxygen regime of the Volga River in 2011-2021 was studied. Intra-annual changes in the absolute and relative oxygen content in river water were analyzed. It was found that the maximum oxygen concentrations are typical for the winter period (on average 14,1 mg/dm<sup>3</sup>), the minimum - for the summer period (on average 10,1 mg/dm<sup>3</sup>). Dangerously low oxygen content for aquatic biological resources (less than 6 mg/dm<sup>3</sup>) was not recorded.

**Keywords:** r. Volga, the Volga river Delta, oxygen regime, oxygen saturation of water, annual and seasonal dynamics



**Введение.** Содержание растворенного в воде кислорода – один из важнейших показателей гидрохимического режима водоема. Кислородный режим оказывает глубокое влияние на жизнь водоема и является индикатором его биологической активности (т.е. фотосинтеза).

Величины абсолютного и относительного содержания кислорода в воде служат индикаторными показателями развития первичных автотрофных процессов, степени развития и сбалансированности продукционно-деструкционных процессов в водоеме. Кислородный режим определяет саму возможность обитания гидробионтов в водном объекте, а также миграцию рыб.

**Цель работы** – исследование многолетней динамики абсолютного ( $\text{мг/дм}^3$ ) и относительного (%) содержания растворенного кислорода в волжской воде, а также его сезонной изменчивости.

**Материалы и методы.** В статье проанализированы данные исследований, выполненных Волжско-Каспийским филиалом ФГБНУ «ВНИРО» («КаспНИРХ») в р. Волге у г. Астрахани в 2011-2021 гг. Определение содержания кислорода в воде проводилось ежемесячно в период с января по март и с июля по декабрь. В период половодья (апрель-июнь) – исследования выполнялись ежедекадно.

Отбор проб воды для определения содержания растворенного кислорода производился в поверхностном слое воды.

Определение содержания кислорода в воде осуществлялось на базе Лаборатории водных проблем и токсикологии (ВКФ ФГБНУ «ВНИРО» («КаспНИРХ»)) йодометрическим методом Винклера по методике РД 52.24.419-2005 [4].

**Результаты исследований.** Результаты исследований показали, что зимой (декабрь-март), на фоне высокой степени растворимости кислорода, обусловленной низкой температурой воды и невысокой интенсивностью окислительных процессов, содержание растворенного кислорода в р. Волге находилось на максимальном уровне (в среднем за 2011-2021 гг. –  $14,1 \text{ мг/дм}^3$ ) (таблица 1). Поддержанию стабильно высоких концентраций кислорода в воде в

Таблица 1 – Многолетние изменения концентрации растворенного кислорода в р. Волге у г. Астрахани

Период исследований	Зима (XII-III)	Весна (IV-VI)	Лето (VII-VIII)	Осень (IX-XI)	Год
2011	<u>14,8</u> 106	<u>11,8</u> 109	<u>10,6</u> 124	<u>11,0</u> 103	<u>12,3</u> 107
2012	<u>13,8</u> 95	<u>11,5</u> 108	<u>9,7</u> 114	<u>10,9</u> 103	<u>11,8</u> 104
2013	<u>13,8</u> 99	<u>10,3</u> 96	<u>10,1</u> 116	<u>12,0</u> 109	<u>11,5</u> 100
2014	<u>12,8</u> 91	<u>11,9</u> 115	<u>10,5</u> 124	<u>12,1</u> 113	<u>12,4</u> 110
2015	<u>14,1</u> 99	<u>12,9</u> 124	<u>10,8</u> 126	<u>13,2</u> 121	<u>13,1</u> 116
2016	<u>14,2</u> 101	<u>12,2</u> 115	<u>10,6</u> 128	<u>12,5</u> 114	<u>12,7</u> 111
2017	<u>14,3</u> 97	<u>11,9</u> 110	<u>10,5</u> 121	<u>12,4</u> 116	<u>12,6</u> 110
2018	<u>14,1</u> 98	<u>11,9</u> 109	<u>8,8</u> 101	<u>10,9</u> 102	<u>11,9</u> 102
2019	<u>14,4</u> 100	<u>12,0</u> 118	<u>9,4</u> 108	<u>10,9</u> 103	<u>12,1</u> 106
2020	<u>14,3</u> 102	<u>10,5</u> 97	<u>9,4</u> 105	<u>10,8</u> 102	<u>11,7</u> 101
2021	<u>14,6</u> 100	<u>10,5</u> 101	<u>10,7</u> 134	<u>10,8</u> 99	<u>12,0</u> 103
<b>2011-2021</b>	<b><u>14,1</u></b> <b>99</b>	<b><u>11,6</u></b> <b>109</b>	<b><u>10,1</u></b> <b>118</b>	<b><u>11,6</u></b> <b>108</b>	<b><u>12,2</u></b> <b>106</b>

Примечание: числитель – мг/дм<sup>3</sup>, знаменатель - % насыщения.

зимний период в значительной степени способствовал и неполный ледостав, часто наблюдавшийся в волжской дельте в последнее десятилетие. Вследствие незначительной продолжительности периода с переходом среднесуточной температуры воздуха ниже отметки 0 °С, образование льда в волжской дельте носит кратковременный характер, и поступление атмосферного кислорода происходит практически постоянно. Тогда как, в водоемах и водотоках, замерзающих в зимний период, наблюдается снижение содержания кислорода, вследствие его расхода на окисление органических веществ, содержащихся в воде и донных отложениях. При этом поступление кислорода из атмосферы, при образовании ледового покрова на поверхности реки, практически отсутствует [1].

В р. Волге у г. Астрахани вследствие совокупного влияния разнообразных факторов: низкой температуры воды, невысокой интенсивности окислительных процессов, незначительной продолжительности полного ледостава, либо его полного отсутствия - абсолютное содержание растворенного кислорода в воде в зимний период в отдельные годы достигало 14,3-14,8 мг/дм<sup>3</sup>. Относительное насыщение воды кислородом варьировало от 95 до 106 %, в среднем составляя 99 %.

Весной, в период прохождения волны половодья (апрель-июнь), развитие интенсивного прогрева воды приводит к снижению растворимости кислорода в воде, а также усилению активности гетеротрофных организмов. Фотосинтез растительных организмов недостаточно компенсирует потребление кислорода на окисление органических веществ, что приводит к постепенному снижению содержания растворенного кислорода в воде. Так, в исследуемый период 2011-2021 гг. концентрация растворенного кислорода уменьшалась от зимнего к весеннему периоду в различные годы на 1,0-4,0 мг/дм<sup>3</sup> (в среднем на 18 %), не опускаясь при этом ниже величины 10,0 мг/дм<sup>3</sup>, что характеризует газовый режим как благоприятный (таблица 1). Однако, интенсивное развитие продукционных процессов и их преобладание над деструкционными, приводит к пересыщению

воды кислородом, которое свидетельствует о проявлении эвтрофикационных процессов в волжской воде [1]. Относительное содержание кислорода в период половодья в 2011-2021 гг. в среднем составляло 109 %, достигая в отдельные годы 115-120 %.

В летнюю межень (июль-август), несмотря на интенсивный прогрев воды (23-26 °С), в целом характерный для волжской дельты в этот период года, кислородный режим при активно протекающем процессе фотосинтеза оставался на высоком уровне, что характеризует газовый режим как благоприятный, обеспечивающий оптимальные условия для всех представителей волжской ихтиофауны. Абсолютное содержание кислорода в р. Волге у г. Астрахани изменялось в диапазоне 8,8-10,8 мг/дм<sup>3</sup> при насыщении 101-134 %, составляя в среднем 10,1 мг/дм<sup>3</sup> и 118 % соответственно (таблица 1).

Формирование кислородного режима в осенний период проходит при сохранении активного фотосинтеза в начале сезона, когда происходит интенсификация продукционных процессов в р. Волге во время осенней вспышки развития фитопланктона. Т.е. фитопланктон на фоне сохранения высоких температур (сентябрь – 19,4-20,7 °С) интенсивно продуцирует кислород, стабильно поддерживая его высокие концентрации в воде (в среднем 10,1 мг/дм<sup>3</sup> при насыщении 107 %) (таблица 1). С понижением температуры воды (до 13,4 °С в октябре и до 6,3 °С в ноябре) отчетливо прослеживается тенденция к возрастанию концентраций растворенного кислорода в среднем на 2,7 мг/дм<sup>3</sup> по сравнению с сентябрем и летним периодом.

В многолетнем аспекте сохраняется тенденция увеличения концентрации растворенного кислорода в волжской воде (таблица 2). Среднегодовая величина содержания и относительного насыщения кислородом волжских вод в современный период оказалась самой высокой за весь период многолетних наблюдений (1935-2021 гг.), выполненных в рамках научных исследований Волжско-Каспийского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («КаспНИРХ») – 12,2 мг/дм<sup>3</sup> и 106 % соответственно.

Таблица 2 – Среднегодовые значения концентрации растворенного кислорода в р. Волге у г. Астрахани

Период исследования	1935	1956	1960	1970	1978	1996	2001	2011
	-	-	-	-	-	-	-	-
	1955	1958	1969	1977	1995	2000	2010	2021
O <sub>2</sub>	<u>10,3</u> 87	<u>10,4</u> 89	<u>11,6</u> 99	<u>11,4</u> 97	<u>11,3</u> 97	<u>11,2</u> 97	<u>11,5</u> 101	<u>12,2</u> 106
Примечание: числитель – мг/дм <sup>3</sup> , знаменатель - % насыщения.								

Среднегодулетняя величина относительного содержания кислорода 2011-2021 гг. характеризуется пересыщением волжской воды кислородом (106 %), что свидетельствует об общем сдвиге продукционно-деструкционных процессов в сторону усиления фотосинтеза фитопланктона в р. Волге. По данным Катунина Д.Н. [2], «пусковым механизмом этого процесса служит аккумуляция взвешенных наносов, в также взвешенного органического вещества в водохранилищах, определившая увеличение прозрачности волжской воды, а также ослабление биохимических окислительных процессов и тем самым создавшая предпосылки для усиления фотосинтеза», что в сочетании с увеличением поступления с водосборной площади биогенных веществ способствует обогащению волжской воды кислородом.

Выводы:

1. В современных условиях в низовьях р. Волги в целом сохраняется благоприятный кислородный режим, не лимитирующий жизнедеятельность гидробионтов. Концентрация растворенного кислорода в 2011-2021 гг. была выше уровня ПДК для рыбохозяйственных водоемов (6,0 мг/дм<sup>3</sup>) [3].

2. Зимний период характеризуется максимальным содержанием кислорода, что связано с непродолжительным периодом ледостава, и как следствие практически не прекращающимся поступлением кислорода из атмосферы, а также его минимальным расходом на

окисление органического вещества, содержащегося в воде и донных отложениях.

3. Постепенное снижение концентрации кислорода в волжской воде, наблюдаемое в весенне-летний период (с минимумом в июле-августе), связано с развитием интенсивного прогрева воды, приводящего к снижению растворимости кислорода, а также с усилением протекания окислительных процессов.

4. В многолетнем аспекте величина абсолютного и относительного содержания растворенного кислорода в воде в 2011-2021 гг. была самой высокой за весь многолетний период наблюдений (1935-2021 гг.), выполненных в рамках научных исследований Волжско-Каспийского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («КаспНИРХ»). Наблюдаемое пересыщение волжской воды кислородом, вероятно, свидетельствует об активном протекании эвтрофикационных процессов.

### **Список литературы**

1. Гончаров А.В., Исаев В.А., Лобченко Е.Е., Ничипорова И.П. Особенности кислородного режима рек в бассейнах Волги, Оби и Лены//Водные ресурсы. – 2011. – том 38. – № 5. – стр. 564-570.

2. Катунин Д.Н. Гидроэкологические основы формирования экосистемных процессов в Каспийском море и дельте реки Волги//Астрахань: КаспНИРХ. – 2014. – 478 стр.

3. Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 13.12.2016 г. № 552. «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения» (с изменениями на 10 марта 2020 года).

4. РД 52.24.419-2005 Массовая концентрация растворенного кислорода в водах. Методика выполнения измерений йодометрическим методом//Ростов-на-Дону. – 2004. – 26 стр.

УДК 556.531.4 (282.247.41)

**ВЛИЯНИЕ ПРУДОВОЙ АКВАКУЛЬТУРЫ НА  
КАЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОДЫ РЕКИ  
КАРАМАН**

**Гуркина О.А.**, канд. с.х. наук, доцент,

**Руднева О.Н.**, канд. с.х. наук, доцент,

**Крючков В.Б.**, бакалавр,

**Стрыгин М.О.**, бакалавр,

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова, г. Саратов

**Аннотация.** В статье изложены результаты исследований влияния прудового аквакультуры на гидрохимический и микробиологический режим воды реки Караман. Изучена роль гидробионтов в процессах самоочищения реки, определены качественные показатели воды.

В результате исследования было установлено, что содержание кислорода в воде в течение сезона варьировало слабо. Содержание сульфатов за период исследований снижалось не равномерно, за 2020 год на 14,53 мг/дм<sup>3</sup>, а в 2021 г. соответственно на 1,99 мг/дм<sup>3</sup>. Содержание нитратов было максимальным в 2020 г. начале периода 18,77 мг/дм<sup>3</sup>, к концу 6,08 мг/дм<sup>3</sup>, в 2021 г. наоборот произошло резкое увеличение более чем в 4 раза. Количество нитритов к концу сезона 2020 г. увеличилось на 0,024 мг/дм<sup>3</sup>, в 2021 г. снизилось на 0,02 мг/дм<sup>3</sup>.

Концентрация общего микробного числа (ОМЧ) была минимальной в конце вегетационного периода 2021 г., (4,83 КОЕ/мл), в конце вегетационного периода 2020 г. количество ОМЧ увеличилось на 61,34 КОЕ/мл.

Полученные результаты расширяют сведения о влиянии рыбоводства на качество воды реки Караман.

**Ключевые слова:** гидробионты, качественные показатели воды, прудовая аквакультура, самоочищение водоемов.

**THE INFLUENCE OF POND AQUACULTURE ON THE  
QUALITATIVE CHARACTERISTICS OF THE WATER OF THE  
KARAMAN RIVER**

**Gurkina O.A.**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor,

**Rudneva O.N.**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor ,

**Kryuchkov V.B.**, Bachelor,

**Strygin M.O.**, Bachelor

Saratov State University named after N.I. Vavilov, Saratov

**Abstract.** The article presents the results of studies of the influence of pond aquaculture on the hydrochemical and microbiological regime of the Karaman River water. The role of hydrobionts in the processes of self-purification of the river has been studied, water quality indicators have been determined. As a result of the study, it was found that the oxygen content in the water varied slightly during the season. The content of sulfates during the research period did not decrease evenly, for 2020 by 14.53 mg/dm<sup>3</sup>, and in 2021, respectively, by 1.99 mg/dm<sup>3</sup>. The nitrate content was maximum in 2020. at the beginning of the period 18.77 mg/dm<sup>3</sup>, by the end 6.08 mg/dm<sup>3</sup>, in 2021, on the contrary, there was a sharp increase of more than 4 times. The amount of nitrites by the end of the 2020 season increased by 0.024 mg/dm<sup>3</sup>, in 2021 decreased by 0.02 mg/dm<sup>3</sup>. The concentration of the total microbial number (PMF) was minimal at the end of the growing season in 2021, (4.83 CFU/ml), at the end of the growing season in 2020, the number of PMF increased by 61.34 CFU/ml. The results obtained expand the information about the impact of fish farming on the water quality of the Karaman River.

**Keywords:** hydrobionts, water quality indicators, pond aquaculture, self-purification of reservoirs.

Эффективность выращивания рыб оказывает прямое влияние на качество воды, на процессы самоочищения водоема [1,2]. Исследования проводились в вегетационный период 2020-2021 г в акватории реки Караман Марксовского района. На территории данного муниципального района имеется несколько прудовых хозяйств. Слив



воды из них в конце вегетационного сезона производится в реку Караман. Поддержание в прудах оптимального баланса между всеми звеньями гидробиоценоза, как в толще воды, так и на дне, способствующее очищению воды, свидетельствует о положительном влиянии рыбоводства на качество воды в водоеме [5].

Цель работы: заключалась в оценке влияния прудового рыбоводства на гидрохимический и микробиологический режим воды реки Караман.

Количество сульфатов в воде реки Караман в мае и июне 2020 г. было повышено, в июле и августе количество сульфатов снижалось и опять возросло в сентябре и октябре [4]. По-видимому, повышение содержания сульфатов было связано с органическим загрязнением водоема, т.к. БПК<sub>5</sub> возросло в 1,5 раза, в это же время возросло и количество микроорганизмов, в данном случае, количество серобактерий, которые окисляют серосодержащие вещества (таблица 1).

Значения жесткости воды превышали оптимальные значения на протяжении всего вегетационного сезона, причем в мае и октябре значения были выше на 42 % относительно оптимума. Лишь в августе количество солей снизилось, и жесткость опустилась до оптимальных значений.

Содержание железа с июня по октябрь было на уровне оптимальных значений и не превышало ПДК.

Количество фосфатов в начале сезона было на уровне оптимума, но в дальнейшем начало расти, и к августу достигло высоких значений, причем этот процесс коррелирует с уменьшением числа микроорганизмов (ОМЧ), которые должны утилизировать фосфор.

Показатель БПК<sub>5</sub>, на протяжении всего вегетационного сезона был несколько повышен, кроме сентября, что говорит об интенсивности окислительных процессов в водоеме. ХПК оставался на уровне оптимальных значений.

Таблица 1 - Некоторые гидрохимические и микробиологические показатели в р. Караман в 2020 г.

Показатель	Месяц					
	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь
Сульфаты, мг/дм <sup>3</sup>	46,13±0,98	26,07±6,18**	14,70±3,57***	17,10±1,24***	35,53±3,49	31,6±3,63
Жесткость, мг-экв/л	10,67±0,68	7,93±0,42**	7,83±0,17***	5,50±0,68**	8,70±0,79	10,10±0,50
Аммоний, мг/дм <sup>3</sup>	0,009±0,002	0,007±0,002	0,003±0,001*	0,002±0,001**	0,006±0,001	0,002±0,001**
Железо общее,мг/м <sup>3</sup>	0,099±0,025	0,085±0,008	0,001±0,001	0,053±0,001	0,073±0,007	0,083±0,02
Фосфаты, мг/дм <sup>3</sup>	0,380±0,04	0,753±0,09*	1,857±0,03***	1,00±0,001***	0,737±0,06***	1,177±0,08***
БПК <sub>5</sub> , мгО <sub>2</sub> /л	3,86±0,19	5,15±0,21***	4,37±0,32	3,62±0,001**	2,89±0,17	3,67±0,06
ХПК, мгО <sub>2</sub> /л	9,90±1,91	10,56±0,92	9,80±0,31	9,24±0,001	9,95±0,33	9,58±0,0,59
Нитраты, мг/дм <sup>3</sup>	18,77±0,26	8,62±0,26***	14,34±0,45***	4,023±0,001***	1,51±0,12***	6,08±0,06***
Нитриты, мг/дм <sup>3</sup>	0,005±0,001	0,005±0,001	0,002±0,001*	0,004±0,001	0,000±0,000***	0,029±0,015***
ОМЧ, КОЕ/мл	104,33±4,91	254,00±5,77***	162,33±12,81***	65,00±0,001***	27,00±1,73***	165,67±24,77*

Содержание аммония и нитритов в реке оставалось на уровне оптимальных значений, лишь в октябре было незначительное повышение нитритов, которое не превысило предельно допустимых концентраций.

Нитраты в начале вегетационного периода были повышены, что естественно для зимнего количества нитратов. В дальнейшем количество нитратов снижается. В июле и августе количество нитратов снижается, но в октябре их количество вновь возрастает. Здесь налицо увеличение интенсивности процессов нитрификации с ростом ОМЧ, и превращения нитритов в нитраты.

На основании вышеизложенного, можно сделать заключение, что не происходит загрязнение сульфатами органического происхождения, т.к. в июне в реке наблюдался скачок количества сульфатов, в прудах же в это время значения сульфатов были на уровне оптимальных значений.

Жесткость воды на протяжении вегетационного сезона имела оптимальные значения, в реке значения жесткости превышали ПДК, особенно в начале и конце вегетационного сезона.

Уровень железа также был на уровне оптимальных значений, в реке в начале вегетационного сезона наблюдалось повышение содержания железа больше чем на 40 %.

Фосфаты в прудах поддерживались микроорганизмами и другими гидробионтами на оптимальных уровнях и не достигали предельно допустимых концентраций. В реке по каким-то причинам содержание фосфатов резко поднималось в середине вегетационного сезона.

Уровни БПК<sub>5</sub> и ХПК были почти все время на уровне оптимума для рыбохозяйственных водоемов, лишь с поступлением излишней органики в водоемы биологическое потребление кислорода повышалось в летние месяцы: июне и июле. По этим показателям качество воды колебалось от олигосопробности к полисапробности и в обратном порядке при протекании процессов самоочищения водоемов.

Процессы аммонификации и нитрификации в реке проходили достаточно интенсивно, и содержание аммония и нитритов было в основном на уровне оптимальных значений, а качество воды варьировало от бета-мезосапробности к олигосапробности.

Количество нитратов в реке было достаточно большим, но и здесь на лицо проходили процессы утилизации нитратов гидробионтами и процессы денитрификации, что вело к снижению нитратов в воде. В связи с этим качество воды колебалось от бета-мезосапробности до ксеносапробности.

Количество микроорганизмов в прудах находилось на высоком уровне, за счет чего шли все процессы по превращению веществ и утилизации продуктов этих реакций. В реке количество бактерий сильно варьировало. При уменьшении их числа сразу наблюдался рост органических соединений.

Таким образом, в прудовых хозяйствах вода подвергалась процессам самоочищения и на воду естественных водоемов рыбохозяйственная деятельность негативного влияния не оказывала.

Количество сульфатов в воде реки Караман на протяжении всего вегетационного сезона 2021 г. было на уровне оптимальных значений (таблица 2).

Значения жесткости воды были также на уровне оптимальных значений на протяжении всего вегетационного сезона.

Содержание железа с мая по октябрь было не превышало ПДК.

Количество фосфатов в начале сезона было достаточно высоким, в июле значения этого показателя стали снижаться, причем этот процесс коррелирует с колебанием числа микроорганизмов (ОМЧ), которые должны утилизировать фосфор. В октябре со снижением температуры воды все процессы минерализации снизили свои темпы, уменьшилось количество микроорганизмов что привело к увеличению количества фосфатов в воде.

Показатель БПК<sub>5</sub>, на протяжении всего вегетационного сезона был несколько повышен, что говорит об интенсивности окислительных процессов в водоеме. ХПК оставался на уровне оптимальных значений.

Таблица 2 - Некоторые гидрохимические и микробиологические показатели в р. Караман в 2021 г.

Показатель	Месяц					
	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь
Сульфаты, мг/дм <sup>3</sup>	67,92±3,30	68,07±1,16	68,87±3,20*	43,00±1,59	71,03±8,21*	65,93±5,44
Жесткость, мгэкв/л	3,77±0,12	3,03±0,24**	3,00±0,31**	3,07±0,22***	4,33±0,23	4,23±0,61
Аммоний, мг/дм <sup>3</sup>	0,002±0,001	0,001±0,000	0,004±0,001	0,002±0,001	0,002±0,000	0,003±0,001
Железо общее, мг/дм <sup>3</sup>	0,117±0,015	0,033±0,009*	0,127±0,02	0,030±0,001**	0,020±0,006**	0,023±0,007**
Фосфаты, мг/дм <sup>3</sup>	1,77±0,29	1,94±0,15	1,123±0,14	0,28±0,001*	0,02±0,02**	1,56±0,19
БПК <sub>5</sub> , мгО <sub>2</sub> /л	3,85±0,11	3,64±0,09***	3,74±0,13	3,55±0,001**	3,66±0,10	3,61±0,03
ХПК, мгО <sub>2</sub> /л	12,89±1098	9,98±0,36	12,60±1,30	10,54±0,001	9,13±0,35*	9,13±0,15*
Нитраты, мг/дм <sup>3</sup>	1,36±0,007	6,63±0,02***	12,66±0,60***	7,56±0,001***	7,37±0,11***	5,89±0,13***
Нитриты, мг/дм <sup>3</sup>	0,030±0,015	0,040±0,003	0,017±0,007	0,017±0,001	0,053±0,003	0,010±0,00
ОМЧ, КОЕ/мл	43,00·10 <sup>2</sup> ±4,36	151,67·10 <sup>2</sup> ±9,21**	12,60·10 <sup>2</sup> ±1,30**	5,31·10 <sup>2</sup> ±0,001**	5,13·10 <sup>2</sup> ±0,51**	4,83·10 <sup>2</sup> ±1,74**

Содержание аммония и нитритов в реке оставалось на уровне оптимальных значений, лишь в сентябре было незначительное повышение нитритов, которое не превысило предельно допустимых концентраций. Количество нитратов к июлю повысилось, но в связи с утилизацией растениями их количество в дальнейшем снизилось.

Здесь происходило увеличение интенсивности процессов нитрификации с ростом ОМЧ в июне, и превращение нитритов в нитраты.

На основании вышеизложенного, можно сделать заключение, что пруды не осуществляют загрязнение сульфатами органического происхождения, т.к. в реке количество сульфатов находились на уровне оптимальных значений.

Жесткость в реке на протяжении вегетационного сезона имела оптимальные значения и не превышала ПДК.

Уровень железа в реке также были на уровне предельно допустимых концентраций.

Фосфаты в реке в летние месяцы превышали ПДК по этому показателю, но под действием микроорганизмов микроорганизмами и других гидробионтов имели тенденцию к снижению [3].

Уровни БПК<sub>5</sub> и ХПК были почти все время на уровне оптимума для рыбохозяйственных водоемов, лишь в связи с интенсивностью процессов аммонификации и нитрификации биологическое потребление кислорода повышалось в летние месяцы: июне и июле. По этим показателям качество воды колебалось от олигосапробности к полисапробности и в обратном порядке при протекании процессов самоочищения водоемов.

Содержание аммония и нитритов было в основном на уровне оптимальных значений, а качество воды по этим показателям варьировало от бета-мезосапробности к олигосапробности.

Количество нитратов в реке было достаточно большим, но и здесь на лицо проходили процессы утилизации нитратов гидробионтами и процессы денитрификации, что вело к снижению нитратов в воде. В связи с этим качество воды колебалось от бета-мезосапробности до ксеносапробности.

Количество микроорганизмов в реке находилось на высоком уровне в летние месяцы, за счет чего шли все процессы по превращению веществ и утилизации продуктов этих реакций. В реке количество бактерий резко стало уменьшаться с июля.

Таким образом, в прудовых хозяйствах вода подвергалась процессам самоочищения и на воду реки Караман рыбохозяйственная деятельность негативного влияния не оказывала.

### **Список литературы**

1. Васильев А.А., Поддубная И.В., Гуркина О.А., Сучков В.В., Чекмарев Д.А. Оценка процессов самоочищения водоемов в условиях прудового рыбоводства // Рыбное хозяйство. 2019. № 2. С. 90-94.

2. Гарлов П.Е., Кузнецов Ю.К., Федоров К.Е. Искусственное воспроизводство рыб. СПб.: Лань, 2014. - 256 с.

3. Гусев А.Г. Охрана рыбохозяйственных водоемов от загрязнения - М.: «Пищевая промышленность», 1975. - 365 с.

4. Инструкция по химическому анализу воды прудов. – М.: ВНИИПРХ, 1984. – 46 с.

5. Методики гидрохимических исследований проб из рыбохозяйственных водоемов № 115-ба от 20.10.1983 г. – М.: Изд-во МСХ СССР, 1983. – 37 с.

**УДК 597.583/1/152/6(268.81)**

## **ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ БЫЧКОВЫХ В ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ СЕВЕРНОГО КАСПИЯ В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД 2016-2018 ГГ.**

**Гуцуляк С.А.<sup>1</sup>**, старший научный сотрудник,

**Магзанова Д.К.<sup>1</sup>**, к.б.н, старший научный сотрудник,

**Помогаева Т.В.<sup>2</sup>**, старший специалист

<sup>1</sup>Астраханский Государственный Университет, г. Астрахань

<sup>2</sup>Волжско-Каспийский филиал ВНИРО «КаспНИРХ», г.

Астрахань

**Аннотация.** В данной публикации проанализирован материал по бычковым рыбам собранный в 2016 - 2018 годы в летний период в западной части Северного Каспия. Определены основные места скопления рыб, описан видовой состав и процентное соотношение каждого вида в улове.

**Ключевые слова:** Северный Каспий, бычковые рыбы, распределение, численность, эндемик, видовой состав, бычок-песочник, концентрации.

## **SPECIES DIVERSITY OF GOBYS IN THE WESTERN PART OF THE NORTHERN CASPIAN DURING THE SUMMER PERIOD 2016-2018**

**Gutsulyak S. A.**<sup>1</sup>, senior researcher,  
**Magzanova D.K.**<sup>1</sup>, PhD, Senior Researcher,  
**Pomogaeva T.V.**<sup>2</sup>, senior specialist

<sup>1</sup>Astrakhan State University, Astrakhan

<sup>2</sup>Volga-Caspian branch of VNIRO "CaspNIRKh", Astrakhan

**Abstract.** This publication analyzes the material on goby fish collected in 2016-2018 in the summer in the western part of the Northern Caspian. The main places of fish accumulation are determined, the species composition of catches and the percentage of each species in the catch are described.

**Keywords:** Northern Caspian, goby fish, distribution, abundance, endemic, species composition, sand goby, concentrations.

**Введение.** Каспийское море — важный рыбохозяйственный водоём России. Здесь обитают более 140 видов и подвидов гидробионтов. Из них 76 эндемичных видов, среди которых преобладают сельдевые и бычковые. Несмотря на такое разнообразие ихтиофауны Каспийского моря, промысловое значение имеют не более 35 видов рыб.



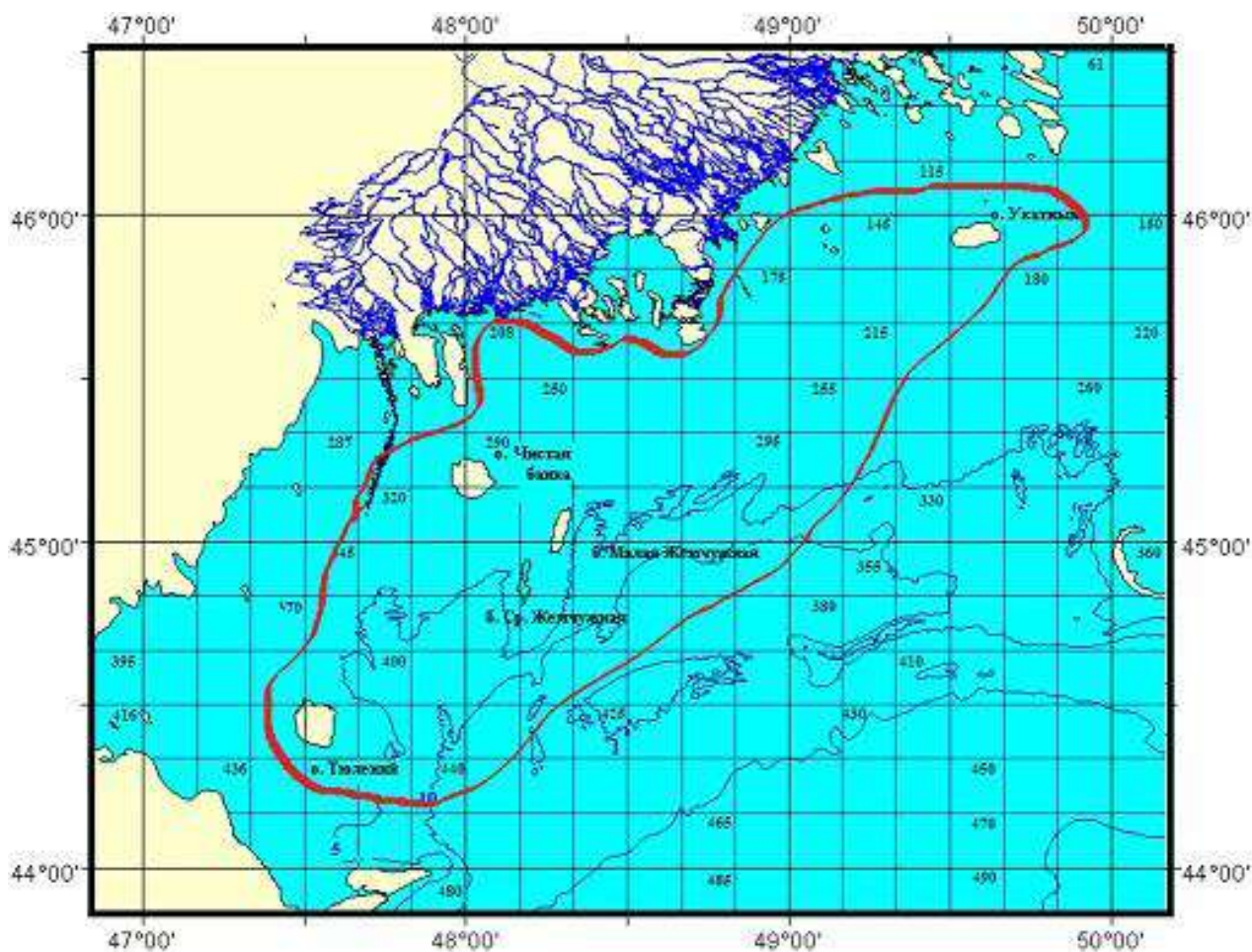
Наибольшее число эндемиков из всех таксонов обнаружено в Среднем и Южном Каспии, а максимальное разнообразие — в Северном Каспии. На основе анализа распространения рыб не было обнаружено существенных отличий между фаунами Среднего и Южного Каспия, что послужило основанием объединения этих областей моря в один экорегион, наряду с выделением в отдельный экорегион Северного Каспия и дельт его рек [4].

Аборигенная ихтиофауна Каспийского моря и прилежащих участков дельт и распреснённых заливов и лагун (виды постоянно встречающиеся, мигрирующие или изредка заходящие) включает 119 видов и подвигов (в том числе, спорного статуса) 52 родов из 15 семейств [7]. По количеству форм (видов и подвигов) главенствующее положение в Каспийском море принадлежит семейству Gobiidae (35 видов 12 родов), затем Cyprinidae (33 вида и подвида 22 родов), Clupeidae (21 вид и подвид, в том числе, спорного статуса, 2 родов) и Acipenseridae (6 видов и 2 рода), остальные семейства представлены заметно меньшим числом от 1 до 6 видов [8,9].

В Каспийском море бычковых рыб (*сем. Gobiidae*), относят к 3 зоогеографическим группам: среднеземноморские, понто-каспийские и эндемики, семейство бычковых включает наибольшее количество (70 %) эндемичных видов и подвигов, многие из которых в бассейне Каспийского моря распространены в пресных водоемах, опресненных прибрежных участках и в открытой части моря. Бычки, благодаря своей многочисленности, играют большую роль в общей продуктивности водоема, являются важным компонентом экосистемы Каспийского моря [5]. Играют важную роль в пищевых цепях, выступая в качестве кормовых объектов осетровых, полупроходных видов рыб, морских мигрирующих сельдей и каспийского тюленя [1]. В северной части моря, потребляя бентос они вступают в острые противоречия из-за пищи с осетровыми и карповыми рыбами, однако и сами служат пищей для этих рыб. Например, молодь осетра, в особенности в зимний период, потребляет преимущественно рыбную пищу, до 80% состоящую из бычков [3]. Пищевые взаимоотношения

ихтиофауны, населяющей акваторию западной части Северного Каспия, с представителями семейства Gobiidae следует рассматривать с одной стороны, как хищник-жертва (когда бычковые выступают в роли кормовых объектов), с другой стороны, как конкурентов в питании других видов рыб. Данные по состоянию популяции бычковых рыб (сем. Gobiidae), численности и распределению необходимы для определения кормовой базы морских рыб и тюленя. Бычковые виды, в пределах ареала ведут оседлый образ жизни, где совершают короткие по протяженности нерестовые, нагульные и зимовальные миграции.

**Материалы и методы исследований.** Сбор материала по бычковым рыбам Каспийского моря собирался в течение 2016-2018 гг. в западной части Северного Каспия от о. Тюлений до о. Укатынь (рисунок 1).



**Рисунок 1 - Район исследований**

Траловые лова проводились в рейсах на научно-исследовательских судах Волжско-Каспийского филиала ВНИРО «КаспНИРХа» НИС «Медуза», НИС «Гидробиолог» (рисунок 2 а, б).

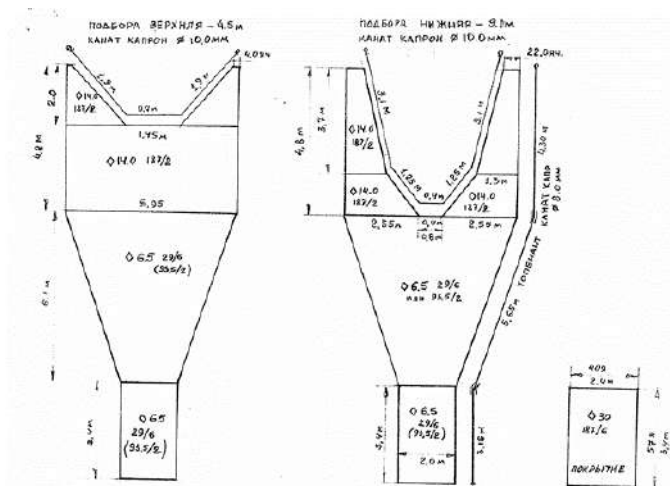


а. НИС «Медуза»

б. НИС «Гидробиолог»

**Рисунок 2 - Научно-исследовательские суда ФГУП «КаспНИРХ».**

Орудием лова являлся 4,5 м. мальковый тралом, снабженным кутком из килечной дели на глубинах от 1,5-10 м. (рисунок 3). Трал представлял собой орудие лова в виде сетного мешка, который буксируются в толще воды или у дна. Тралами ловят косячную и относительно разреженную рыбу, по дну водоема.



**Рисунок 3 - Мальковый 4,5 м трал**

Широкому распространению тралового лова способствуют его универсальность, высокая активность, автономность, сравнительная простота механизма и автоматизации. Трал является распорным, так как у него горизонтальное раскрытие, которое обеспечивает распорная сила траловых досок. Вся оболочка донного трала изготовлена из сетного полотна, траление происходит кормовое [2].

Траловые съемки проводились в летний период для оценки численности обыкновенной кильки, сельдей, атерины и бычков в Северном Каспии по стандартной сетке станций, предусматривающей выполнение одного траления в каждом квадрате исследуемой акватории, площадью 7,0×10,0 миль [6].

**Результаты исследований.** Видовой состав уловов донным тралом в летний период 2018 года был представлен 8 видами: бычком-песочником (*neogobius fluviatilis*), бычком-кругляком (*neogobius melanostomus*), бычком-цуциком (*proterorhinus marmoratus*), бычком-головачом (*ponticola gorlap*), бычком-гонцом (*neogobius gymnotrachelus*), бычком-хвалынским (*neogobius caspius*), бычок-кнут (*mesogobius nonultimus*) и пуголовкой (*Bentophilus*).

Как и в предыдущие годы основу уловов составляли бычок-песочник – 49,2 % и бычок-кругляк – 19,2 %, видовой состав в 2017 и 2018 гг. пополнился соленолобивым бычок-хвалынским, доля его составляла 28,9 % (рисунок 4).

В 2018 г. в уловах был встречен очень редкий и мало изученный для Среднего а тем более для Северного Каспия бычок-кнут (*mesogobius nonultimus*) и тем не менее доля его в улове была относительно высокой, чем бычков цуцика, головача и гонца.

Основными местами обитания бычковых как и в предыдущие годы являлся центральный район это акватория о. Чистая банка и банок Малая и Средняя Жемчужная. В районе Кулалинской банки уловы были достаточно высокими до 1500 экз./час траления, в этом районе и был зафиксирован максимальный улов 1836 экз./час траления.

Несмотря на то что на большей акватории исследуемого района уловы бычковых колебались от 10 до 100 экз./час траления, средний показатель все же был выше предыдущих лет и составлял 168,6 экз./час траления.



а)



б)



в)

Рисунок 4 – а) бычок-песочник (*neogobius fluviatilis*), б) бычок-кругляк (*neogobius melanostomus*), в) бычок-хвалынский (*neogobius caspius*).

Во все годы исследований в уловах постоянно были встречены 4 вида бычковых: бычок - песочник, бычок - кругляк, бычок - цуцик и бычок - головач. Уловы бычковых по сравнению с предыдущими годами исследований увеличивались и составляли в среднем 168 экз./час траления. Увеличение численности произошло за счет массового вида бычка – песочника, практически около 50 % улова бычковых приходилось на его долю, это связано с его биологическими особенностями и за счет уменьшения в уловах доли других видов.

**Заключение.** В летний период отмечена наибольшая плотность скоплений бычковых у о. Малая и Средняя Жемчужная в центральной части исследуемой акватории, которая совпадала с периодом размножения и нагула морских, полупроходных и осетровых видов рыб, а так же в ее восточной части в районе банки Кулалинской. Самым многочисленным видом во все годы исследования был эндемичный вид бычок-песочник доля в улове его достигала почти 50% от всех видов. В видовом составе появился сололюбовый вид бычок-хвалынский, доля его в улове была достаточно высокой и составляла около 30 %. В 2018 г. в уловах был встречен очень редкий и мало изученный для Среднего а тем более для Северного Каспия бычок- кнут (*mesogobius nonultimus*) и тем не менее доля его в улове была относительно высокой, чем бычков цуцика, головача и гонца.

### Список литературы

1. Абдурахманов, Г. М. Влияние экологических факторов на видовой состав, численность и распределение бычковых в западном районе Северного Каспия / Г.М. Абдурахманов, С.А. Гуцуляк, Н.И. Сокольская // Юг России: экология и развитие. 2013. № 4. – С. 33-40.
2. Мельников В.Н. «Устройство орудий лова и технология добычи рыбы». – М., 1991 г., -с. 233-250.
3. Молодцова А.И., Полянинова А.А., Кашенцева А.И., Камелов А.К. 2004. Состояние нагула осетровых в Каспийском море в 2003 г. // Рыбохозяйственные исследования на Каспии: Результаты НИР за 2003 г. Астрахань: КаспНИРХ. С.215–225.

4. Насека А.М., Богуцкая Н.Г. 2007. Экозоогеографическое районирование континентальных водоёмов Северной Евразии на основании данных о составе сообществ рыб // Исследования по ихтиологии и смежным дисциплинам на внутренних водоёмах в начале XXI века. Сб. науч. тр. ФГНУ «ГосНИОРХ». Вып.337. М.: Т-во науч. изданий КМК. С.211–242.

5. Степанова, Т.Г. Значение бычковых рыб в экосистеме Каспийского моря / Т.Г. Степанова, А.Ф. Сокольский // Эволюция экосистем под влиянием вселенцев и искусственной смертности фауны: Материалы межд. конф. – Ростов-на Дону, 2003. – С. 132-133.

6. Судаков, Г.А. Инструкции по сбору и первичной обработке материалов водных биоресурсов Каспийского бассейна и среды их обитания / Г.А. Судаков. – Астрахань: КаспНИРХ, 2011. – 193 с.

7. Vasil'eva E.D., Mousavi-Sabet H., Vasil'ev V.P. Ponticola iranica sp. nov. (Actinopterygii: Perciformes: Gobiidae) from the Caspian Sea basin // Acta ichthyologica et piscatorial. 2015. 45 (2). p. 189-197.

8. Coad, B.W., 2006. The freshwater fishes of Iran. Family Gobiidae. Genus Neogobius. Received 23 Feb. 2006.

9. Gasemov, A.H. The ecology of the Caspian Sea // Iranian Fisheries Research Organization. 1994. 272P.

**УДК 581.526.325(262.81)**

## **РАЗВИТИЕ ФИТОПЛАНКТОНА СРЕДНЕГО КАСПИЯ НА РАЗРЕЗЕ г. МАХАЧКАЛА- м. САГЫНДЫК**

**Зимина Т.Н.<sup>1</sup>**, специалист,

**Ардабьева А.Г.<sup>1</sup>**, канд. биол. наук, старший специалист,

**Котельников А.В.<sup>2</sup>**, докт.биол. наук, профессор

<sup>1</sup>Волжско-Каспийский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии,  
Астрахань

<sup>2</sup>Астраханский государственный технический университет,  
Астрахань

**Аннотация.** Проведены исследования и сделаны выводы о развитии видового разнообразия, количественного состава фитопланктона Среднего Каспия на разрезе г. Махачкала – м. Сагындык в 2018-2021 гг. Наиболее подробно рассмотрены изменения численности и биомассы в 2021 г.

**Ключевые слова:** фитопланктон, флористический состав, численность, биомасса, экологический комплекс, цианобактерии

***DEVELOPMENT OF PHYTOPLANKTON OF THE MIDDLE  
CASPIAN SEA IN THE SECTION OF MAKHACHKALA-  
SAGYNDYK***

**Zimina T.N.**<sup>1</sup>, specialist,

**Ardabyeva A.G.**<sup>1</sup>, cand. biol. sciences, senior specialist,

**Kotelnikov A.V.**<sup>2</sup>, Doctor of Biological Sciences, Professor

<sup>1</sup>Volga-Caspian branch of All-Russian Research Institute of Fisheries and  
Oceanography, Astrakhan

<sup>2</sup>Astrakhan State Technical University, Astrakhan

**Abstract.** Studies have been conducted and conclusions have been drawn on the development of species diversity, quantitative composition of phytoplankton of the Middle Caspian Sea in the section of Makhachkala - Sagyndyk in 2018-2021. The changes in abundance and biomass in 2021 are considered in the most detail.

**Keywords:** phytoplankton, floral composition, abundance, biomass, ecological complex, cyanobacteria

Каспийское море, являясь необычным водным объектом, вызывало интерес исследователей фитопланктона с начала XX



столетия. В настоящее время большое внимание уделяется экологическому состоянию Каспийского моря. Кроме того, оно имеет важное рыбохозяйственное значение. В связи с чем необходимость проведения мониторинга состояния Каспийского моря не вызывает сомнения. Одним из наиболее интересных к изучению районов Среднего Каспия является его самый северный разрез г. Махачкала- м. Сагындык. Волжские воды, богатые биогенными элементами, проникают частично из Северного в Средний Каспий, что благоприятно отражается на развитие микроводорослей [2].

Исследование фитопланктона играет важную роль в решении вопросов экологического мониторинга в связи с его первоочередным положением в трофической цепи и способностью быстро реагировать на изменения в окружающей среде.

Так, объектом исследования являлся фитопланктон северной части Среднего Каспия, на разрезе город Махачкала – мыс Сагындык за летний период 2018-2021 гг. Пробы фитопланктона были собраны и обработаны в соответствии с методикой П. И. Усачева [4].

В результате исследований выявлено изменение качественного состава с 88 (2018 г.) до 59 видов (2021 г.) (рисунок 1).

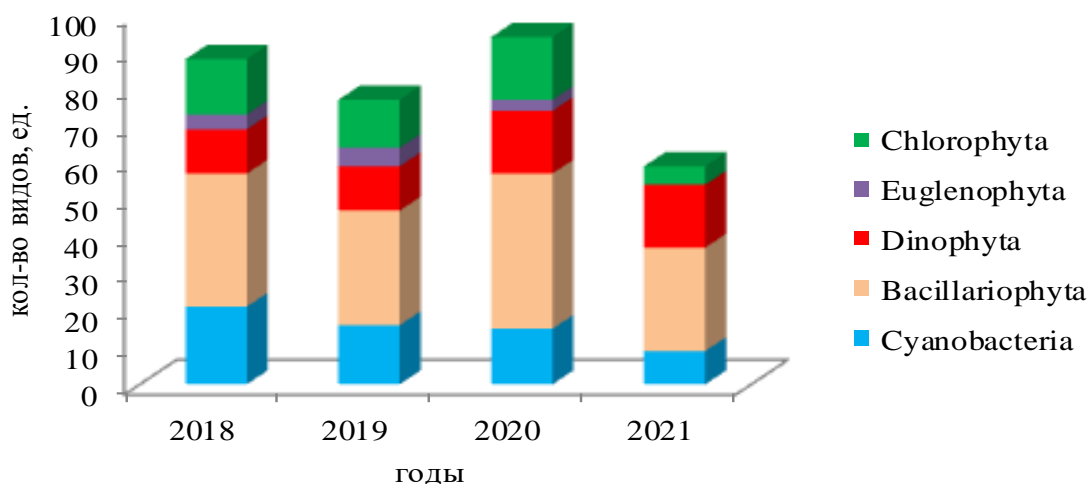


Рисунок 1 – Изменение таксономического состава фитопланктона на разрезе г. Махачкала – м. Сагындык за 2018-2021 гг.

Группа диатомовых водорослей лидировала по видообразованию на протяжении всего периода исследования. Однако максимум своего развития получила в 2020 г., в связи с чем и общее качественное развитие этого года было наиболее разнообразным.

Цианобактерии развивались наиболее активно в 2018 г. В 2019-2020 гг. вегетация их была практически на одном уровне, а в 2021 г. значение снизилось до минимальных величин.

Количество видов зеленых и динофитовых водорослей было примерно одинаковым (17-18 и 14-16 %, соответственно.). Только в 2021 г. число видов зеленых водорослей существенно уменьшилось (8 %), а динофитовых - увеличилось (28 % общего состава).

Самые малочисленные – эвгленовые водоросли (3-6 %).

Фитопланктон на разрезе г. Махачкала – м. Сагындык был сформирован всеми экологическими комплексами водорослей, характерными для Каспийского моря (рисунок 2).

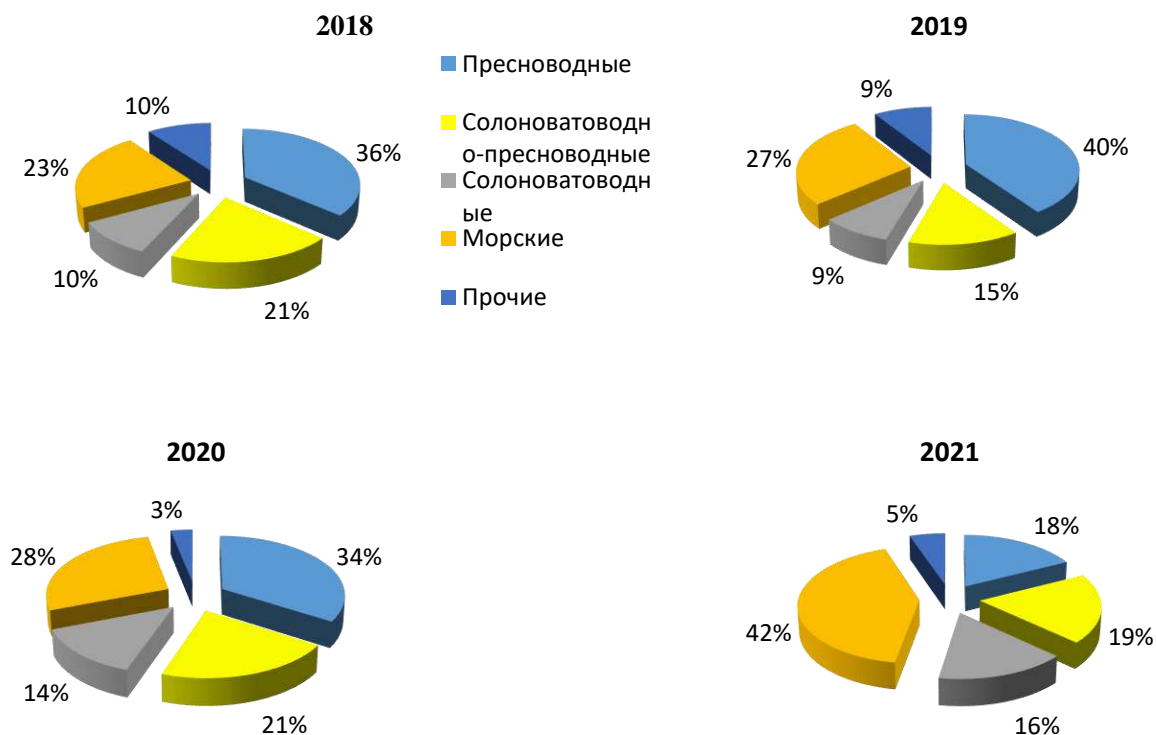


Рисунок 2 – Изменение фитопланктона в экологических группах на разрезе г. Махачкала – м. Сагындык за 2018-2021 гг.

В период 2018-2020 гг. преобладали виды пресноводного происхождения. В 2021 г. доминировали морские виды, в связи с увеличением разнообразия динофитовых, морских по происхождению, водорослей.

Анализ исследований показал постепенное снижение количественных показателей фитопланктона на разрезе г. Махачкала – м. Сагындык. Так, наибольшая численность составила 46,5 млн кл./м<sup>3</sup> при биомассе 333,57 мг/м<sup>3</sup> в 2018 году (рисунок 3).

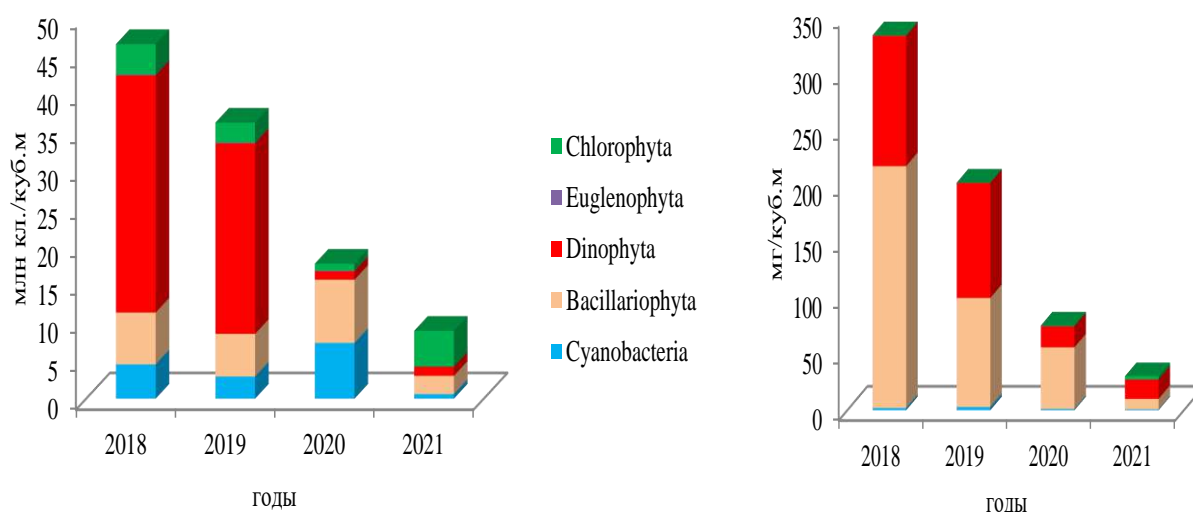


Рисунок 3 – Изменение количественных характеристик фитопланктона на разрезе г. Махачкала – м. Сагындык за 2018-2021 гг.

В 2021 г. плотность клеток снизилась до 9,0 млн кл./м<sup>3</sup>, биомасса – 30,29 мг/м<sup>3</sup>.

Основу численности составляли динофитовые (2018-2019 гг.) или диатомовые (2020 г.) водоросли. В 2021 г. доминировали зеленые водоросли (4,7 млн кл./м<sup>3</sup>), хотя в предыдущие годы эта группа развивалась незначительно. И даже в сравнении с наиболее ранними исследованиями [3] группа зеленых была одной из наименее значимых. Биомассу фитоценоза формировали диатомовые (2018, 2020 гг.) и динофитовые водоросли (2019, 2021 гг.), составляя более 50 % от общей массы.

Снижение биомассы диатомей в отдельные годы взаимосвязано с развитием диатомовой морской крупноклеточной водоросли *Pseudosolenia calcar-avis*, которая составила в 2021 г. всего лишь 6% общей массы, тогда как еще в прошлом году ее биомасса занимала более 50% [1].

Развитие остальных групп водорослей было наименьшим. Группа цианобактерий к 2021 г. снизилась до 0,6 млн кл./м<sup>3</sup> и 0,86 мг/м<sup>3</sup>, основным представителем этой группы являлась *Oscillatoria* sp.

В заключении отметим, что флористический состав фитопланктона 2018-2021гг. был достаточно разнообразен, особенно в 2020 г. Доминирующей группой оставались диатомовые водоросли. Численность формировали мелкоклеточные формы всех групп водорослей, что положительно влияет на состояние кормовой базы. Биомассу, главным образом, определяли диатомовые и динофитовые водоросли.

### Список литературы

1. Зими́на Т. Н., Ардабьева А. Г., Котельников А. В. Особенности развития фитопланктона Среднего Каспия в летний период // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Рыбное хозяйство. 2021. № 3. С. 28–34.

2. Левшакова В.Д., Санина Л.В. Летний фитопланктон Среднего Каспия до и после вселения ризосолении //Труды ВНИРО. 1973.Том IXXX. С. 18-27.

3. Татаринцева Т.А., Терлецкая О.В. Видовой состав и количественные показатели развития фитопланктона Среднего и Южного Каспия летом// Рыбохозяйственные исследования в низовьях реки Волги и Каспийском море: Сб. науч. трудов. Астрахань. 2012. С. 170-175.

4. Усачев П. И. Количественная методика сбора и обработки фитопланктона // Тр. ВГБО АН СССР. 1961. Т. 11. С. 411–415.

УДК: 639.212

## ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЫБНОГО СООБЩЕСТВА ИКШИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА КАНАЛА ИМЕНИ МОСКВЫ

**Кондуков С.А.**, студент 4-го курса

Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт  
(филиал) ФГБНУ ВО «Астраханский государственный технический  
университет» (ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ»), п. Рыбное Московской  
обл.

**Аннотация.** В работе проведен эколого-фаунистический анализ ихтиофауны Икшинского водохранилища канала им. Москвы. Рыбное сообщество представлено 26 видами. Наибольшее число видов в семействе карповых (14) и окуневых (5). К массово встречаемым видам среди мирных рыб относятся: густера, лещ, плотва, а среди хищных: судак и окунь.

**Ключевые слова:** анализ, водохранилище, вьюновые, ихтиофауна, карповые, налимовые, окуневые, осетровые, сельдевые, сомовые щуковые.

## ECOLOGICAL AND FAUNAL ANALYSIS OF THE FISH COMMUNITY OF THE IKSHINSKY RESERVOIR OF THE MOSCOW CANAL

**Kondukov S.A.** 4th-year student of the Dmitrov State Technological Institute of the Federal State Educational Institution "AGTU", Rybnoye village, Moscow region.

**Abstract.** The paper presents an ecological and faunal analysis of the ichthyofauna of the Ikshinsky reservoir of the Moscow Canal. The fish community is represented by 26 species. The largest number of species in the family of Cyprinidae (14) and Percidae (5). The massively encountered species among peaceful fish include: gaster, bream, roach, and among predatory: pike perch and perch.

**Keywords:** analysis, reservoir, Cobitidae, ichthyofauna, Cyprinidae, Lotidae, Percidae, Acipenseridae, Clupeidae, Siluridae, Esocidae.

Канал им. Москвы был поострен в 1937 г. Основное его значение связано с обеспечением Москвы водой и организацией судоходства по каналу в северные регионы, соединив водной транспортной артерией две столицы Москву и Ленинград. При его строительстве были зарегулированы реки, которые образовали водохранилища. В этих водных объектах изменилось экологическое равновесие и состав биоты. Работ по изучению видового состава рыбного сообщества в водохранилищах канала им. Москвы достаточно много, но в основном они были выполнены в прошлом столетии [1,2,3].

Целью наших исследований являлось изучение современного состояния ихтиофауны в Икшинском водохранилище.

Икшинское водохранилище (рис. 1) одно из 8 водохранилищ системы канала имени Москвы. Расположено в Московской области, в пределах Мытищинского района. Получило своё название по речке Икше (как и посёлок Икша), притока реки Яхромы, по верховьям которой был проложен канал имени Москвы. Заполнено в 1937 в результате строительства на р. Икше гидроузла. Максимальный объём 15 млн. м<sup>3</sup>, полезный объём 8 млн. м<sup>3</sup>. Площадь акватории 5,1 км<sup>2</sup>. Длина Икшинского водохранилища достигает 5,6 км; наибольшая ширина 1,46 км, максимальная и средняя глубина 8 м и 2,9 м соответственно. Икшинское водохранилище — сезонного регулирования стока. Зимой уровень воды снижается на 1,5 м. Поступающая в Икшинское водохранилище волжская вода (в среднем 2,5 км<sup>3</sup> в год), перекачанная на высоту 38 м, поступает самотёком по соединительному каналу в Пестовское водохранилище. Ледостав сохраняется с начала ноября до середины апреля. Широко используется для водоснабжения Москвы, для судоходства и отдыха. Полная смена воды происходит за 2–3 суток [1].

Водохранилище судоходно. Северная часть водохранилища соединяется через участок канала со шлюзом № 6 канала имени

Москвы, а юго-восточная часть водохранилища соединяется через участок канала с Пестовским водохранилищем [4].

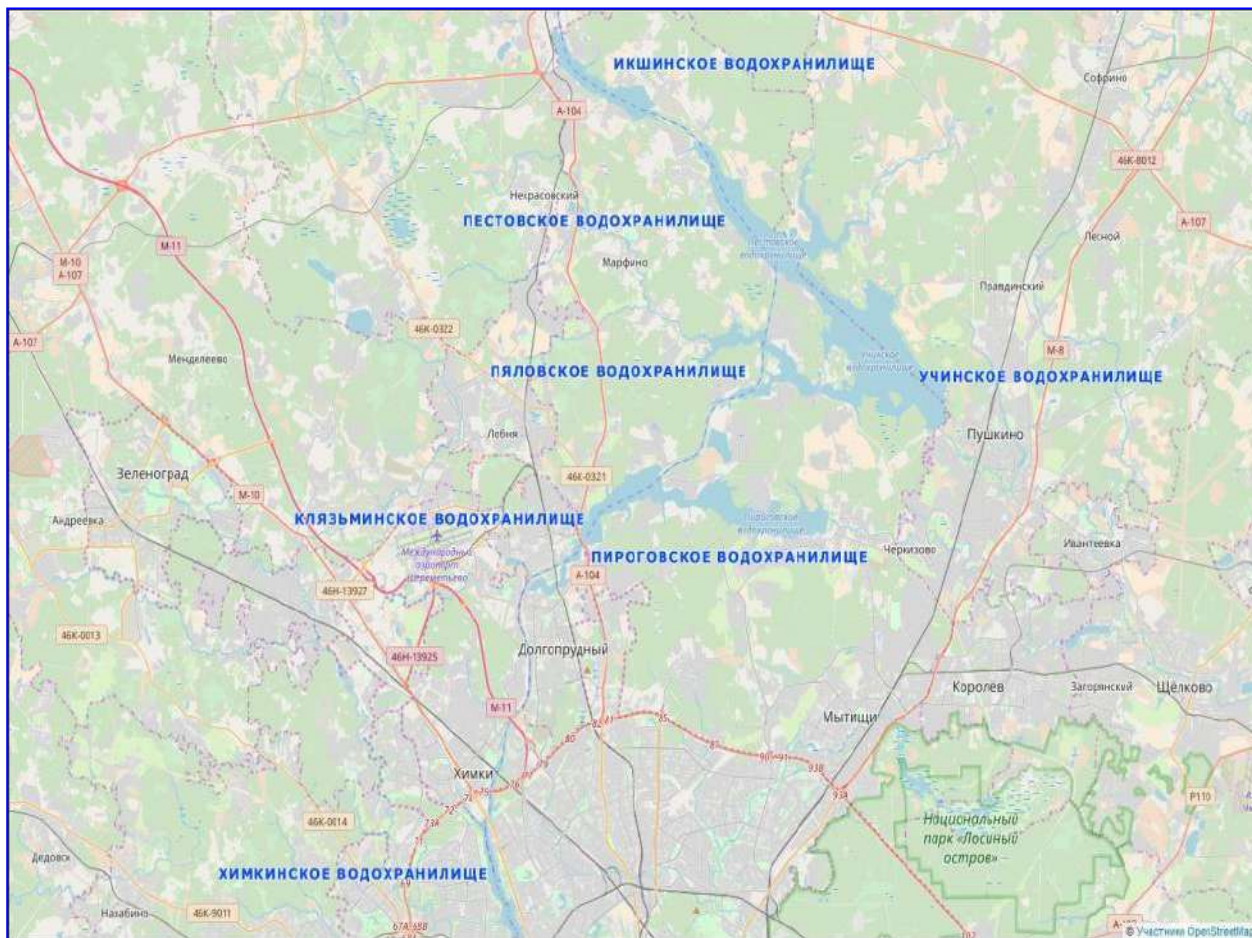


Рисунок 1 – Водохранилища канала им.Москвы

Рыбное сообщество представлено 26 видами (таблица 1). Наибольшее число видов в семействе карповых (14) и окуневых (5). К массово встречаемым видам среди мирных рыб относятся: густера, лещ, плотва, а среди хищных: судак и окунь. Единично встречаются стерлядь, тюлька, голавль, язь, линь, обыкновенный елец, серебряный карась, усатый голец, обыкновенная щиповка (рис. 2). К редким исчезающим видам относятся стерлядь и берш, а к рыбам акклиматизантам - пестрый толстолобик, сазан. [1]

Таблица 1 – Видовое разнообразие рыбного сообщества

№	Семейство	Вид	Встречаемость
1	Acipenseridae Осетровые	<i>Acipenser ruthenus</i> L. – Стерлядь	1
2	Clupeidae Сельдевые	<i>Clupeonella cultriventris</i> N. – Черноморско-каспийская тюлька	1
3	Esocidae Щуковые	<i>Esox lucius</i> L. – Обыкновенная щука	2
4	Cyprinidae Карповые	<i>Blicca bjoerkna</i> L. – Густера	3
		<i>Abramis brama</i> L. – ЛеЩ	3
		<i>Alburnus alburnus</i> L. – Уклейка	3
		<i>Aspius aspius</i> L. – Обыкновенный жерех	2
		<i>Cyprinus carpio</i> L. – Сазан	2
		<i>Pelecus cultratus</i> L. – Чехонь	2
		<i>Leuciscus cephalus</i> L. – Голавль	1
		<i>Leuciscus idus</i> L. – Язь	1
		<i>Rutilus rutilus</i> L. – Плотва	3
		<i>Scardinius erythrophthalmus</i> L. – Краснопёрка	2
		<i>Tinca tinca</i> L. – Линь	1
		<i>Leuciscus leuciscus</i> L. – Обыкновенный елец	1
		<i>Hypophthalmichthys nobilis</i> R – Пестрый толстолобик	2
<i>Carassius carassius</i> L. – Серебряный карась	1		
5	Balitoridae Балиторовые	<i>Barbatula barbatula</i> L. – Усатый голец	1



Продолжение таблицы 1			
6	Cobitidae Вьюновые	<i>Cobitis taenia</i> L. – Обыкновенная щиповка	1
7	Percidae Окуневые	<i>Gymnocephalus cernua</i> L. – Обыкновенный ерш	3
		<i>Perca fluviatilis</i> L. – Речной окунь	3
		<i>Sander lucioperca</i> L. – Обыкновенный судак	3
		<i>Sander volgensis</i> G. – Берш	2
8	Lotidae Налимовые	<i>Lota lota</i> L. – Налим	2
9	Siluridae обыкновенные, или европейские сомы	<i>Silurus glanis</i> L. – Обыкновенный сом	2
10	Gobiidae Бычковые	<i>Neogobius melanostomus</i> P. – Бычок-кругляк	2
	Всего видов		26

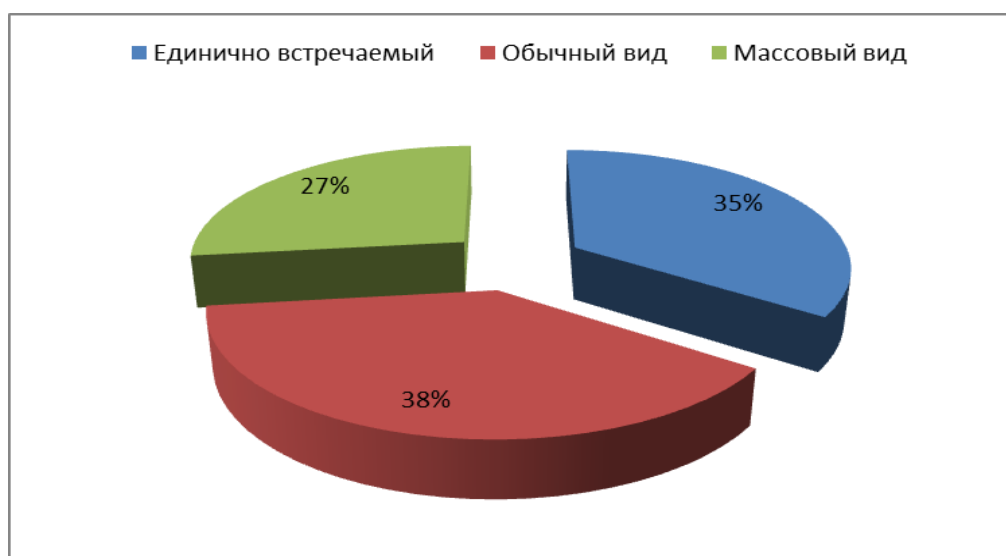


Рисунок 2 – Распределение рыбного сообщества по встречаемости

Среди рыб Икшинского водохранилища выделяются группа видов, нерест которых проходит на водных растениях (42%). На грунте (песок, камни) нерестятся по 23 % вида, пелагических видов 12% (рис 3).

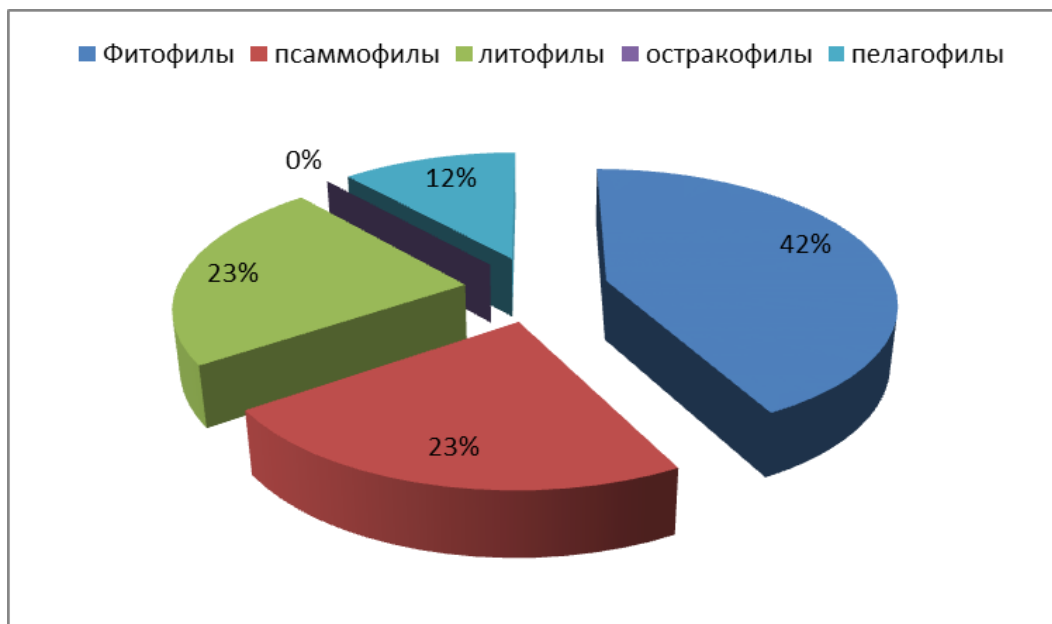


Рисунок 3 – Распределение рыб по местам нереста

По способу питания рыбное сообщество распределяется на мирных и хищных, доля мирных рыб почти в 2 раза выше, чем хищных (рис 4).

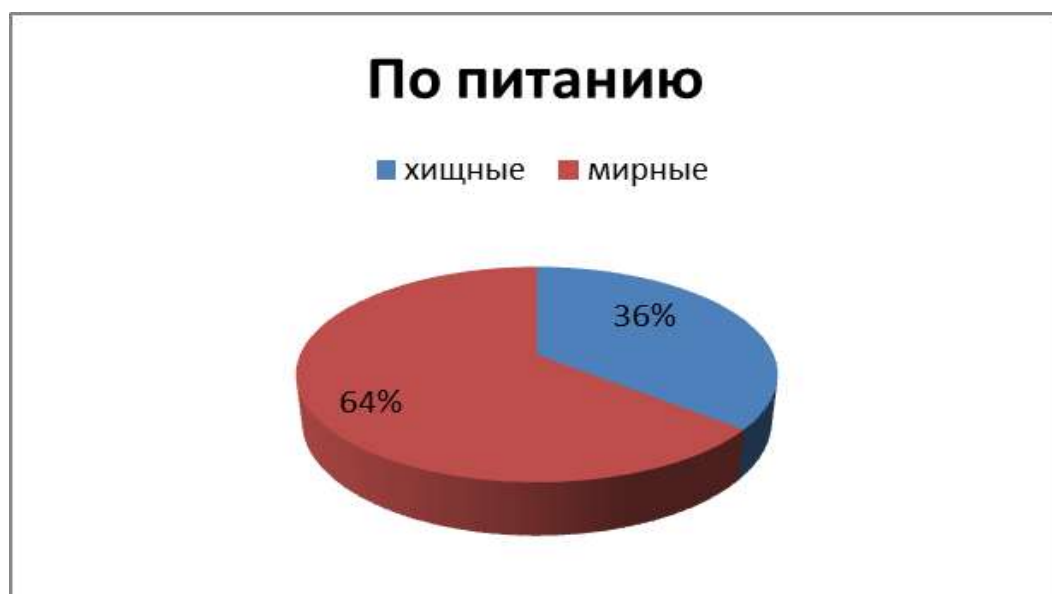


Рисунок 4 – Распределение рыб по способу питания

Промысловый лов отсутствует, однако, лов рыбы проводят рыбаки-любители, которые встречаются на водохранилище круглый год. Видовой состав уловов представлен в таблице 2. Доминирующими видами являются лещ, речной окунь и плотва.

Таблица 2-Видовой состав уловов любительского рыболовства.

Наименование водных биологических ресурсов	Видовой состав уловов рыбаков-любителей, %
<i>Perca fluviatilis</i> L. – Речной окунь	30
<i>Abramis brama</i> L. – Лещ	35
<i>Rutilus rutilus</i> L. – Плотва	20
<i>Scardinius erythrophthalmus</i> L. – Краснопёрка	5
<i>Esox lucius</i> L. – Обыкновенная щука	5

Известно, что ихтиофауна водохранилищ формируется за счёт видового разнообразия материнского водотока, при этом меняется разнообразие биотопов, что приводит к снижению числа видов. Доминирующими становятся представители семейства карповых, большинство из которых являются фитофилами, а, следовательно, в условиях водохранилищ у них имеются благоприятные условия для нереста и увеличения численности.

**Выводы.** 1. Рыбное сообщество Икшинского водохранилища канала им. Москвы. представлено 26 видами. В его составе представители 10-и семейств.

2. Наибольшее число видов в семействе карповых (14) и окуневых (5). К массово встречаемым видам среди мирных рыб относятся: густера, лещ, плотва, а среди хищных: судак и окунь. Единично

встречаются стерлядь, тюлька, голавль, язь, линь, обыкновенный елец, серебряный карась, усатый голец, обыкновенная щиповка.

3. Среди рыб Икшинского водохранилища выделяются группа видов, нерест которых проходит на водных растениях (42%). На грунте (песок, камни) нерестятся по 23 % видов, пелагических -12%.

4. По способу питания рыбное сообщество распределяется на мирных (64%) и хищных (36%).

5. Видовой состав уловов рыбаков-любителей в основном включает леща, речного окуня и плотву.

### **Список литературы**

1. Быков А.Д. Современный состав ихтиофауны водохранилищ Москворецкой водной системы и водораздельного бьефа канала имени Москвы / А.Д. Быков, Ю.А. Митенков// Труды ВНИРО. - 2020. - Т. 182. – С. 238-261.

2. Водные биоресурсы водоемов водораздельного бьефа канала им. Москвы. Состояние и перспектива развития. / В.П. Михеев, Д.А. Багров, И.В. Михеева, А.И. Печенин – М.: «Экон-Информ», 2009. – 232 с.

3. Водоохранилища Москворецкой водной системы. Комплексные исследования водохранилищ. М.: Изд-во МГУ, Вып.6. - 1985. -280 с.

4. Икшинское\_водохранилище. Свободная общедоступная мультязычная универсальная интернет-энциклопедия // <https://ru.wikipedia.org/wiki/>

**УДК: 591.524.12 (262.81)**

## **ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ ЗООПЛАНКТОНА ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ СЕВЕРНОГО КАСПИЯ В 2017-2021 ГГ.**

**Мартьянова М.Н.**, ведущий специалист

Волжско-Каспийский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства»), г. Астрахань

**Аннотация.** В статье дается характеристика развития зоопланктона западной части Северного Каспия за период 2017–2021 гг. Рассматривается распределение зоопланктона по зонам глубин.

**Ключевые слова:** зоопланктон, вид, численность, биомасса, экологические комплексы, Северный Каспий, мелководный район моря, глубоководный район моря.

## **DYNAMICS OF DEVELOPMENT OF ZOPLANKTON IN THE WESTERN PART OF THE NORTHERN CASPIAN IN 2017-2021**

**Martyanova M.N.**, leading specialis

Volga-Caspian Branch of the FGBNU " VNIRO " ("Caspian Research Institute of Fisheries"), Astrakhan.

**Abstract.** The article describes the development of zooplankton in the western part of the North Caspian for the period 2017–2021. The distribution of zooplankton by depth zones is considered.

**Keywords:** zooplankton, species, abundance, biomass, ecological complexes, Northern Caspian Sea, shallow sea area, deep sea area.

Зоопланктон является одним из важнейших компонентов водной экосистемы, быстро и чутко реагирует на изменения экологического состояния водоемов [2]. Зоопланктон служит важным трофическим звеном между фитопланктоном и гетеротрофами высших трофических уровней, определяющих продуктивность водоема, составляет основу питания большинства промысловых видов рыб и служит сохранению биологического разнообразия [3].

Цель работы – провести многолетний сравнительный анализ качественных и количественных показателей зоопланктона западной части Северного Каспия, дать оценку кормовой базы рыб - планктофагов.

Результаты исследования динамики развития зоопланктона в западной части Северного Каспия приводятся за летний период 2017-2021 гг. В основу работы положены результаты исследования качественного состава, количественных характеристик, а также особенности распределения зоопланктона по зонам глубин: до 6 – ти метровой изобаты (мелководный район) и свыше 6 м (глубоководный район).

Сбор и обработка проб зоопланктона проводилась по общепринятой методике [1]. Орудием лова являлась сеть Апштейна, Д = 25 см, газ-капрон № 58. Лов зоопланктона проводился от дна до поверхности. Материал фиксировался 40% формалином, добавляя его с таким расчетом, чтобы в пробе получился 4% раствор. Всего в период наблюдений было обработано около 300 проб, собранных в летний период по стандартной сетке станций в западной части Северного Каспия.

По данным многолетних наблюдений, зоопланктон западной части Северного Каспия характеризовался высоким разнообразием. В качественном составе зоопланктона за период 2017-2021 гг. регистрировалось в среднем 70 видов, разновидностей и форм беспозвоночных. Основной вклад при формировании видового разнообразия вносили группы Rotatoria и Cladocera (в сумме 66% от общего числа).

В летнем зоопланктоне большинство беспозвоночных присутствовали постоянно, остальные встречались нерегулярно и не достигали массового развития. В период наблюдений к числу постоянных компонентов сообщества зоопланктона (частота встречаемости более 70%) относились: *Asplanchna priodonta*, *Brachionus diversicornis*, *B. plicatilis*, *B. quadridentatus hyphalmyros*, *Keratella tropica*, *Synchaeta stylata*, *Bosmina longirostris*, *Podonevadne trigona*, *P.camptonyx*, *Acartia tonsa*, *Calanipeda aquaedulcis*, *Halicyclops sarsi*, повсеместно присутствовали личинки *Bivalvia* и *Cirripedia*.

Экологическое районирование зоопланктона существенно не изменялось. В среднем за период наблюдений в сообществе планктона преобладали организмы пресноводного происхождения (44%

численности и 43% биомассы от общего числа), второстепенное значение принадлежало видам эвригалинного комплекса (33% численности и биомассы).

Количественные показатели зоопланктона испытывали значительные межгодовые колебания. Наиболее высокая численность и биомасса зоопланктона регистрировалась в 2017 году – 63,3 тыс. экз./м<sup>3</sup>, 521,5 мг/м<sup>3</sup>, что было обусловлено интенсивным развитием ветвистоусых ракообразных, главным образом *B. longirostris*. Низкие величины численности и биомассы кормовых организмов отмечались в экстремально маловодном 2019 году (30,1 тыс. экз./м<sup>3</sup>, 246,6 мг/м<sup>3</sup>), когда на фоне высокого прогрева воды и осолонения северокаспийских вод наблюдался значительный спад в развитии планктонных беспозвоночных. В последующие годы (2020 и 2021) наблюдался рост количественных величин беспозвоночных. В среднем величина численности зоопланктона за период 2017-2021 гг. составляла 43,1 тыс. экз./м<sup>3</sup>, биомассы – 337,2 мг/м<sup>3</sup> (рисунок 1).

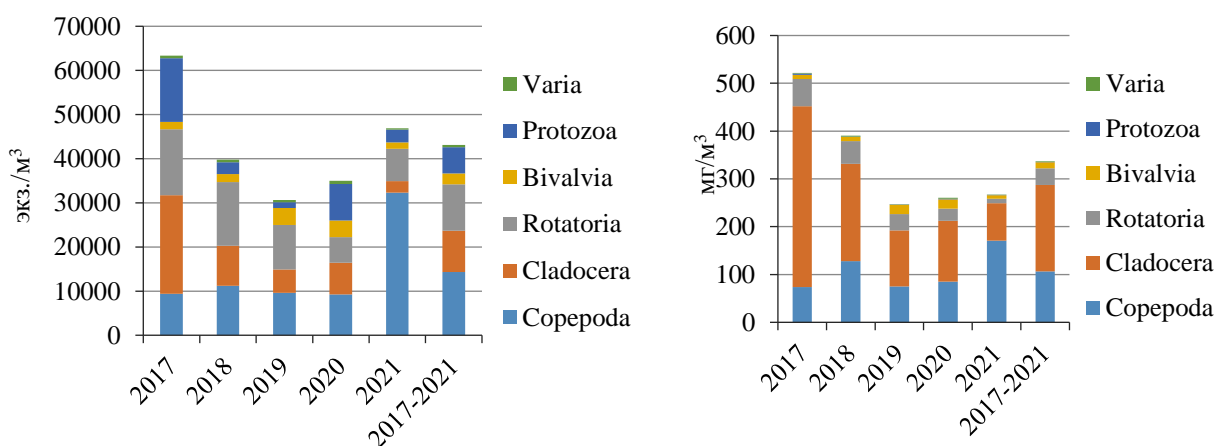


Рисунок 1 - Количественные показатели развития зоопланктона западной части Северного Каспия в летний период 2017-2021 гг.

В пространственном распределении зоопланктона наблюдается приуроченность повышенных концентраций кормовых организмов к более опресненным водам мелководной зоны Северного Каспия. За 2017-2021гг. зоопланктон на акватории до 6-ти метровой изобаты характеризовался высоким уровнем развития. В многолетнем аспекте основу качественного состава планктона мелководной акватории

формировали коловратки, ветвистоусые и веслоногие рачки, простейшие. Среднемноголетняя величина биомассы зоопланктона мелководного района составляла 487,6 мг/м<sup>3</sup>, при численности 56,3 тыс. экз./м<sup>3</sup>.

С увеличением глубин интенсивность развития зоопланктона снижалась. При формировании общих количественных значений глубоководного района возрастала роль эвригалинных копепод, среди которых доминировала *A. tonsa*. Общие показатели численности и биомассы зоопланктона рассматриваемого района в среднем составляли 26,9 тыс. экз./ м<sup>3</sup> и 143,9 мг/м<sup>3</sup>.

Таким образом, анализ развития зоопланктона западной части Северного Каспия показал, что за период 2017-2021 гг. таксономическая структура характеризовалась высоким видовым разнообразием. Основу качественного состава планктона определяли коловратки и ветвистоусые рачки. Изменения численности и биомассы зоопланктона по годам определяли ветвистоусые рачки и копеподы, второстепенное значение принадлежало коловраткам и простейшим. Распределение зоопланктона по зонам глубин характеризовалось неравномерностью. Наиболее плотные скопления зоопланктона наблюдались в мелководной части исследуемой акватории, с увеличением глубин регистрировались пониженные величины численности и биомассы беспозвоночных. В целом, уровень развития зоопланктона в период исследований дает возможность характеризовать кормовую базу рыб - планктофагов как удовлетворительную.

### Список литературы

1. Инструкция по сбору и обработке планктона. ВНИРО, 1977. 72 с.
2. Мордухай-Болтовской Ф.Д., Ривьер И.К. Беспозвоночные как показатели эвтрофирования водоемов // Научные основы контроля качества поверхностных вод по гидробиологическим показателям. Гидрометеиздат. 1977. С. 28-31.



З.Османов Магомед М., Рабазанов Нухкади И., Бархалов Руслан М., Амаева Франгиз Ш., Алигаджиев Мурад М., Абдурахманова Айшат А. Динамика распределения зоопланктона в акватории острова Тюлений Каспийского моря // Юг России: экология, развитие. №4. 2018. С 57-67.

**УДК: 597.554.3 – 153 (262. 81)**

**ПИТАНИЕ ПОПУЛЯЦИИ ВОБЛЫ (RUTILUS RUTILUS CASPICUS JAKOWLEV, 1870) В ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ СЕВЕРНОГО КАСПИЯ В 2021 г.**

**Расторгуева С.В.,** старший специалист

Волжско-Каспийский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства»), г.

Астрахань

**Аннотация.** В настоящей работе приводится оценка трофологической обстановки для популяции воблы в 2021 г. в западной части Северного Каспия. По результатам исследований, основываясь на общих индексах наполнения кишечника, дается характеристика условий нагула для данного вида рыб.

**Ключевые слова:** популяция воблы, спектр питания, трофологическая обстановка

**FEEDING OF THE ROACH POPULATION (RUTILUS RUTILUS CASPICUS JAKOWLEW, 1870) IN THE WESTERN PART OF THE NORTHERN CASPIAN IN 2021 г.**

**Rastorgueva S.V.,** Senior Specialist

Volga-Caspian branch of FGBNU "VNIRO" ("Caspian Scientific Research Institute of Fisheries"), Astrakhan

**Abstract.** This paper provides an assessment of the trophological situation for the roach population in 2021 in the western part of the Northern Caspian Sea. According to the research results, based on the general indices of intestinal filling, the characteristics of feeding conditions for this type of fish are given.

**Keywords:** roach population, nutrition spectrum, trophological situation.

Целью работы являлось подведение итогов мониторинга по условиям нагула популяции воблы в западной части Северного Каспия в 2021 г.

Пробы отбирались по сетке станций, утвержденной ВКФ ФГБНУ «ВНИРО» («КаспНИРХ»). Обработка проводилась в лабораторных условиях согласно общепринятой методике [1], с последующим вычислением общих индексов наполнения кишечника.

Летом в западной части Северного Каспия на трофологический анализ отбирались годовики воблы длиной до 9,0 см, средней массой 8,6 г.

Спектр питания насчитывал 17 таксономических единиц. Рацион годовиков воблы формировали ракообразные (33,9 %), из которых основной процент потребления приходился на ракушковых рачков *Ostracoda* sp. Моллюски избирались в меньшей степени (23,8 %), играя также немаловажную роль в питании молоди. Личинки насекомых (14,3 %) и черви, представленные двумя видами полихет (9,3 %), исполняли роль дополнительного корма. Также в пищевых комках наблюдались гидроидный полип, высшая водная растительность и грунт. Особи с пустыми пищеварительными трактами отсутствовали. Общий индекс наполнения кишечника находился на уровне 93,5 ‰.

Спектр питания различался в зависимости от глубины нагула. В зоне от 2,1 до 3,0 м основным кормовым объектом являлся слабосоленоватоводный вид моллюсков *Dreissena polymorpha* (90,0 %). Личинки насекомых служили главным кормом на глубинах 3,1 - 4,0 м, ракообразные доминировали в питании рыб, ведущих нагул в интервале глубин 4,1 - 6,0 м. Морские виды моллюсков активно

потреблялись годовиками воблы в пределах 7,1 - 8,0 м (89,3 %), где общий индекс наполнения кишечника достигал максимальной величины (200,0 ‰) (рисунок 1).

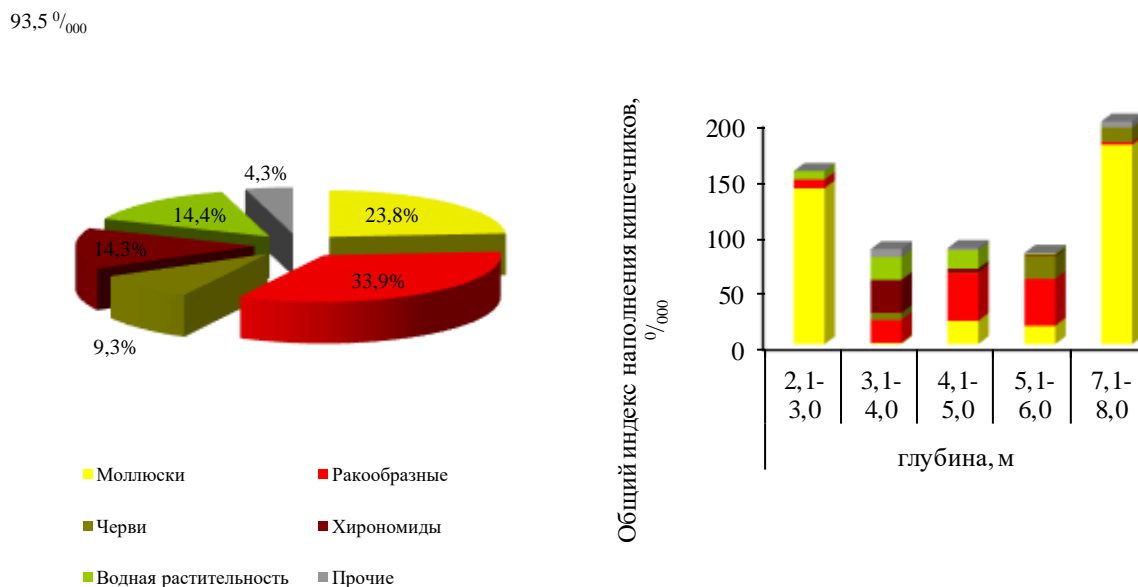


Рисунок 1- Спектр питания годовиков воблы в западной части Северного Каспия летом 2021 г.

За период с 2017 по 2021 гг. минимальное значение общего индекса наполнения кишечника (81,2 ‰) наблюдалось в 2018 г. Высокий показатель фиксировался в 2017 г. (133,8 ‰), когда при повышенном температурном режиме в мелководной зоне, основной нагул молодежи проходил на глубинах свыше 8,0 м, где интенсивное развитие получили моллюски морского комплекса. В 2021 г., по сравнению с предыдущим рядом лет, качественный состав рациона годовиков воблы не претерпел изменений, в количественном отношении отмечалось снижение доли моллюсков и червей при увеличении потребления ракообразных и хирономид (рисунок 2).

Общий индекс наполнения кишечника за период исследований составил 108,0 ‰.

Осенью сеголетки воблы были представлены особями длиной до 9,0 см, средней массой 5,4 г.

Спектр питания включал десять таксономических единиц. Рацион формировали черви (47,6 %), в наибольшем количестве потреблялись представители рода *Marenzelleria* (45,1 %).

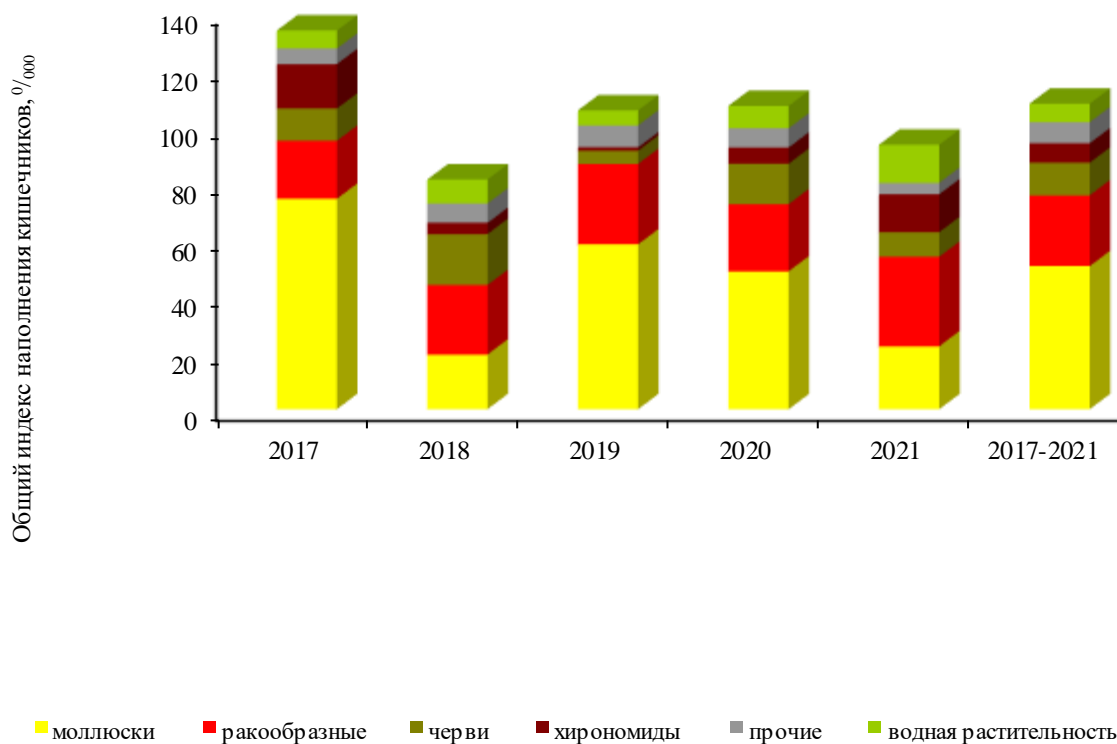


Рисунок 2 - Спектр питания годовиков воблы летом 2021 г. в западной части Северного Каспия

Существенным дополнением являлись ракообразные, в частности ракушковые раки (20,4 %). В меньшей степени потреблялись моллюски (2,7 %). Из прочих компонентов пищевого комка отмечались рыба, водная растительность и грунт. На долю особей с пустыми кишечниками приходилось 22,0 %.

Анализ питания сеголетков воблы на разных глубинах показал, что черви формировали основу рациона на глубинах до 6 м изобаты, на глубинах 6,1-9,0 м главной пищей служили ракообразные (рисунок 3). Моллюски доминировали в рационе сеголетков на глубине 9,1-12,0

м, где отмечался максимальный показатель накормленности (69,2 ‰).

57,0 ‰

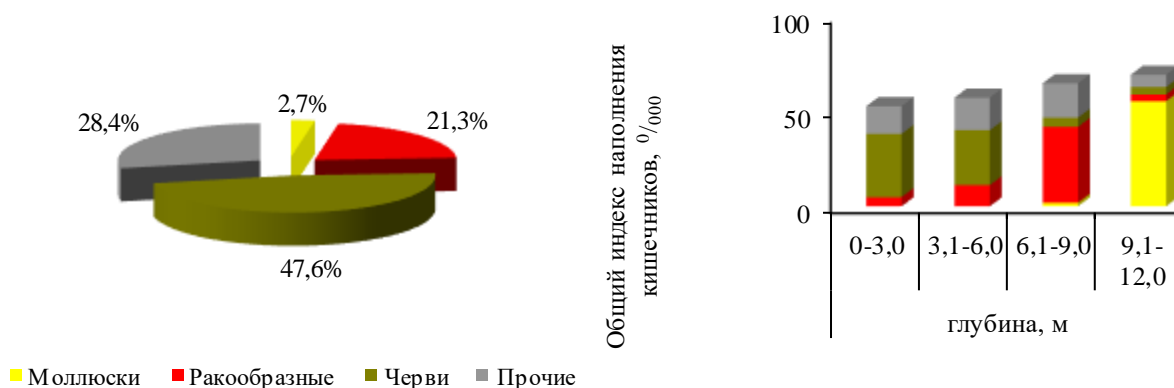


Рисунок 3 - Спектр питания сеголетков воблы осенью 2021 г. в западной части Северного Каспия

Рассматривая питание сеголетков воблы в многолетнем аспекте можно отметить, что спектр питания включал традиционные кормовые компоненты (рисунок 4).

Наибольшие индексы наполнения кишечника отмечались в 2017 и 2018 гг. (115,7 и 121,0 ‰ соответственно).

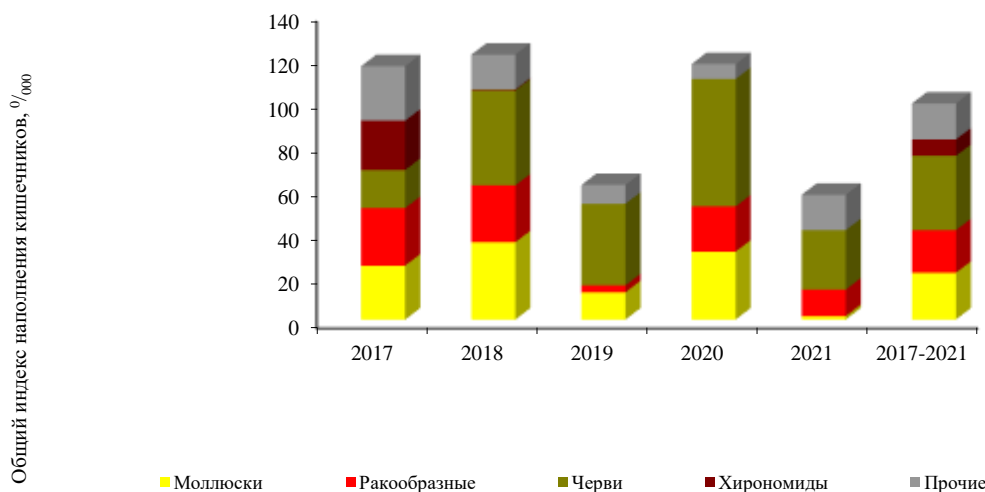


Рисунок 4 - Спектр питания сеголетков воблы в западной части Северного Каспия осенью в период 2017 -2021 гг.

Летом на трофологический анализ отбирались особи половозрелой воблы длиной от 9,1 до 23,0 см, средней массой 82,8 г.

Спектр питания насчитывал 19 компонентов. Основу рациона составляли моллюски морского комплекса (81,1 %), представленные пятью видами, из которых наиболее активно избирались *Cerastoderma lamarcki* (58,1 %), *Abra ovata* (12,0 %) и *Mytilaster lineatus* (10,8 %). Дополнительной пищей являлись ракообразные, составившие в сумме 8,9 %. В меньшей степени потреблялись черви (4,2 %) и рыба (1,3 %). Также в пищевых комках в незначительных количествах встречались гидроидный полип, личинки насекомых, простейшие, растительность и грунт. На долю особей с пустыми кишечниками приходилось 16,7 %. Общий показатель накормленности находился на уровне 91,4 ‰.

У всех разноразмерных групп рыб в питании доминировали моллюски, в составе пищи особей длиной до 12,0 см – *A. ovata*, у старшевозрастных – *C. lamarcki*. Максимальный показатель накормленности наблюдался у воблы длиной 15,1-21,0 см (111,1 ‰), когда содержание моллюсков в пищевых комках достигало 84,9 % (рисунок 5).

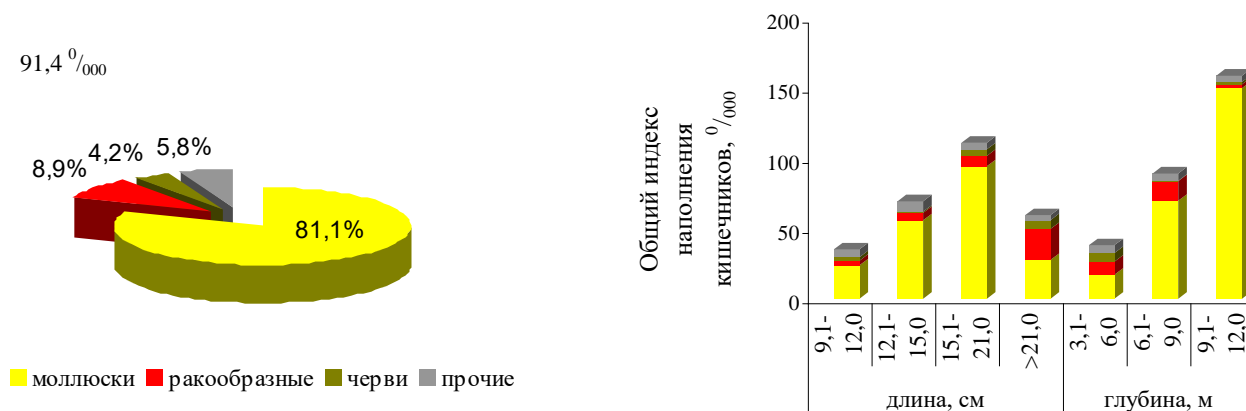


Рисунок 5 - Спектр питания половозрелой воблы в 2021 г. в западной части Северного Каспия

Спектр питания половозрелой воблы изменялся в зависимости от глубины нагула. В мелководной зоне (3,1-6,0 м) в рационе существенным дополнением к моллюскам служили ракообразные и черви. С увеличением глубины потребление моллюсков

увеличивалось, роль второстепенного корма снижалась. Наиболее благоприятные условия для данного вида рыб складывались на глубинах свыше 9,1 м (доля моллюсков в пищевом комке составляла 95,3 %).

В летний период с 2017 г. по 2021 г. максимальный показатель накормленности наблюдался в 2019 г. (126,4 ‰), когда при экстремально маловодном паводке, развитие получили моллюски морского комплекса, их содержание в рационе воблы достигало 83,6 %. Минимальная величина накормленности отмечалась в 2020 г. (49,0 ‰).

Следовательно, в рассматриваемый период половозрелая вобла питалась излюбленными кормовыми организмами - моллюсками. Среднегодовой индекс наполнения кишечника находился на уровне 75,4 ‰ (рисунок 6).

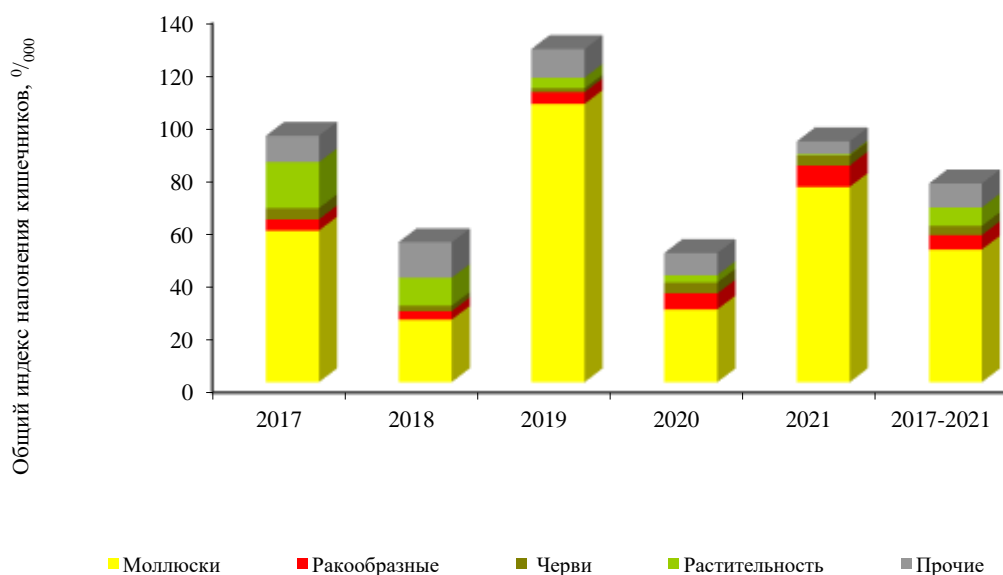


Рисунок 6 - Спектр питания половозрелой воблы в западной части Северного Каспия летом в период 2017-2021 гг.

Таким образом, первостепенной пищей годовиков воблы в летний период нагула в 2021 г. являлись ракообразные и моллюски. Общий показатель величины накормленности составил 93,5 ‰, что свидетельствует о благоприятных условиях нагула.

Осенью в питании сеголеток воблы доминировали черви, дополнением являлись ракообразные, в меньшей степени моллюски. Общий показатель накормленности находился на уровне 57,0 ‰.

Летом 2021 г. рацион половозрелой воблы формировали моллюски. Наиболее продуктивными являлись глубины свыше 9,1 м, где общий индекс наполнения кишечника составил 189,7 ‰. В целом по акватории условия нагула складывались благоприятно (91,4 ‰).

### **Список литературы**

Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях.- М.: Наука, 1974. - 253 с.

**УДК574.34**

## **МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ**

**Раджабов О. Р.**, доктор философских наук, профессор  
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

**Аннотация.** В статье рассматривается и анализируются основные аспекты экологической проблемы современного общества, выясняются объективные причины экологического кризиса и обосновываются соответствующие выводы.

**Ключевые слова.** Экологический кризис, техногенный процесс, атмосфера, парниковый эффект, озоновый слой.

## **METHODOLOGICAL PROBLEMS OF ECOLOGY**

**Abstract.** The article describes and analyzes the main aspects of environmental problems of modern society and turns out objective reasons for the environmental crisis and justifies conclusions.



**Keywords:** environmental crisis, industrial processes, atmosphere, greenhouse effect, ozone layer.

Современная эпоха характеризуется как эпоха цивилизационного сдвига, эпоха глобального цивилизационного кризиса. Есть разные оценки самого кризиса - оптимистическая, как естественного явления смены культур, как "конца истории", и пессимистическая как краха цивилизации, поскольку глобальный цивилизационный кризис современности имеет такую важнейшую составляющую, как глобальный экологический кризис.

Экологическая проблема представляет собой комплекс проблем, вызванных вмешательством человека в природу, "насыщение" ее технико-технологическими средствами и результатами собственной активности. «Поэтому, как считают многие ученые, в современном научном познании «экология» понимается и как комплексная наука, и как общенаучный подход, и как мировоззрение.» [1] За широкомасштабной экспансией общества (западного типа) в окружающий мир имеет установка по овладению (не стесняясь в средствах) жизненно важными для развития (поддержания) общества ресурсами. Изменения, вносимые человеком в природные процессы (гео- и биоценозы), все больше приобретают необратимый характер и поэтому перед обществом стоят задачи поддержания способности биосферы в полном объеме воспроизводить биоциклы, охраны окружающей среды от различных загрязнений антропогенного характера (воздушного, водного, ландшафтно-почвенного, теплового, химического, радиоактивного и т.д.), выработки стратегии эволюционного движения природы и общества.

Загрязнение природы среды различными отходами производства выше предельно допустимой концентрации приводит к росту заболеваемости, и это принято считать экологическим кризисом. Его разделяют на локальный и глобальный экологический кризис. Локальный экологический кризис выражается в местном повышении уровня загрязнений — химических, тепловых, шумовых,

электромагнитных — за счет одного или нескольких близко расположенных источников. Глобальный экологический кризис является следствием всей совокупности хозяйственной деятельности нашей цивилизации и проявляется в изменении характеристик природной среды в масштабах планеты и таким образом, опасен для всего населения Земли. Бороться с глобальным экологическим кризисом гораздо труднее, чем с локальными. В настоящее время глобальный экологический кризис включает четыре основных компонента: кислотные дожди, парниковый эффект, загрязнение планеты суперэкоотоксикантами и озоновые дыры.

Кислотные дожди — это атмосферные осадки, рН которых ниже чем 5,5. Кислотные дожди (рН <5) характерны для высокоурбанизированных областей Западной Европы, США и Японии, но отмечены также и в удаленных океанических районах. Основные кислоты, обнаруживаемые в дождевой воде, — серная, азотная, муравьиная и уксусная. Их предшественниками являются диоксид серы, диоксид азота и органические соединения.

Основным природным источником поступления в атмосферу непосредственно  $SO_2$  являются вулканы. Антропогенные источники  $SO_2$  в основном связаны с процессами сгорания каменного угля, нефти и природного газа, содержащих в своем составе сераорганические соединения. Часть  $SO_2$  в результате фотохимического окисления в атмосфере превращается в серный ангидрид, образующий с атмосферной влагой серную кислоту. Важным источником  $SO_2$  является цветная металлургия: производство меди, никеля, кобальта, цинка и других металлов, технология которых включает стадию обжига сульфидов. В атмосфере частицы  $NO$  и  $NO_2$  находятся в фотохимическом равновесии, поэтому довольно часто, особенно при решении практических задач, рассматривают сумму концентраций этих оксидов, обозначая ее через  $NO_x$ . Основные источники  $NO_x$  расположены на континентах и носят антропогенный характер: прежде всего это сжигание топлива и биомассы.

Оксиды азота — предшественники азотной кислоты — попадают в атмосферу главным образом в составе дымовых газов котлов тепловых электростанций и выхлопов двигателей внутреннего сгорания. При высоких температурах, развивающихся в этих устройствах, азот воздуха частичке окисляется, давая смесь моно- и диоксида азота.

Образующиеся в атмосфере кислоты входят в состав туманов, облачных капель и дождевых капель. Эти кислоты выводятся из атмосферы с дождями примерно семь суток. При этом кислоты попадают в озера, на растительность, почву и различные объекты человеческой деятельности (здания, памятники и т.д.). Наиболее низкие значения рН дождевой воды наблюдаются в Западной Европе и США. В этих регионах в зависимости от характера антропогенных выбросов в осадках может преобладать либо серная, либо азотная кислота. На территории России ситуация более благоприятная: в среднем величины рН близки к 5,5, а в южных районах Западной и Восточной Сибири средние значения вблизи 6.

Кислотные осадки (их рН иногда достигает 2,5) губительно действуют на битое, технические сооружения, произведения искусства. Под действием кислотных дождей и снегов за 1955 — 1985 годы сильно понизился водородный показатель тысяч озер Европы и Северной Америки, а это в свою очередь привело к резкому обеднению их фауны и гибели многих видов организмов. Кислотные осадки вызывают деградацию лесов: в Северной Европе от них сильно пострадало примерно 50 % деревьев. При понижении рН резко усиливается эрозия почвы и увеличивается подвижность токсических металлов.

Для защиты окружающей среды от вредных антропогенных веществ-(продуктов сгорания) в принципе возможны два пути: очистка исходного топлива и очистка отходящих газов. Для восстановления утраченных экологических условий на озерах и почвах применяется известкование. Существует достаточно много методов нейтрализации антропогенных загрязнителей. Их применение приводит к удорожанию производства, но другого пути для сохранения окружающей среды нет.

Парниковый эффект обусловлен нагревом внутренних слоев атмосферы за счет поглощения «парниковыми газами» (прежде всего  $\text{CO}_2$ ) основной инфракрасной части излучения поверхности Земли, нагреваемой Солнцем. Этот эффект может привести к существенному изменению климата, которое чревато непредсказуемыми последствиями, например, к повышению уровня Мирового океана и затоплению низменных участков суши из-за таяния арктических и антарктических льдов. За последние 100 лет концентрация  $\text{CO}_2$  в атмосфере выросла на 20 %. Основными источниками увеличения углекислого газа являются топки тепловых электростанций, автомобильные двигатели, лесные пожары и другие.

Тенденции глобального потепления придается очень большое значение. Вопрос о том, произойдет оно или нет, уже не стоит. По оценкам экспертов Всемирной метеорологической службы, при существующем уровне выборов парниковых газов средняя глобальная температура в следующем столетии будет повышаться со скоростей  $0,25^\circ\text{C}$  за 10 лет. Ее рост к концу XXI в., по разным сценариям, (в зависимости от принятия тех или иных мер) может составить от  $1,5$  До  $4^\circ\text{C}$ . В северных и средних широтах потепление скажется сильнее чем на экваторе.

Загрязнение суперэкоксикантами поверхности Земли, к которым относятся хлордиоксины, полихлорированные бифенилы, полициклические ароматические углеводороды, некоторые тяжелые металлы (в первую очередь свинец, ртуть и кадмий), долгоживущие радионуклиды, происходит, так как они попадают в окружающую среду в результате аварий на химических производствах, неполного сгорания топлива в автомобильных двигателях, неэффективной очистки сточных вод, катастроф на ядерных реакторах и даже сгорания полимерных изделий в кострах на садовых участках. Основными источникам антропогенного загрязнения земли являются: твердые и жидкие отходы добывающей, перерабатывающей и химической промышленности теплоэнергетики и транспорта; отходы потребления, в первую очередь твердые бытовые отходы; сельскохозяйственные

отходы и применимые в агротехнике ядохимикаты; атмосферные осадки. Содержат токсичные вещества, аварийные выбросы и сбросы, загрязняющие веществ. Суперэкоотоксиканты ответственны за многочисленные болезни, аллергии, повышенную смертность, нарушения генетического аппарата человека и животных. Озоновый слой, расположенный на высоте  $25 \pm 5$  км, как известно, поглощает опасное для всех живых существ биологически активное ультрафиолетовое излучение Солнца (длина волны 240-260 нм). Наблюдения за концентрацией озона в этом слое, ведущиеся только в последние два десятилетия, фиксируют ее существенное локальное понижение (до 50 % от исходной). Такие места, получившие название «озоновые дыры», в основном обнаруживаются над Антарктидой. Для объяснения образования озоновых дыр необходимо глубокое понимание комплекса физических, физико-химических и химических процессов, протекающих в тропосфере и стратосфере Земли, необходимо также учитывать солнечно-земные связи, процессы дегазации Земли, потеки техногенных и эндогенных газов в атмосферу и многие другие факторы. В настоящее время их количественный учет невозможен, поэтому однозначного объяснения причин возникновения и затягивания озоновых дыр не существует. Тем не менее, средства массовой информации и многочисленная учебно-методическая литература активно распространяют фреоновую теорию разрушения озонового слоя. «Возникла опасность нарушения баланса кислорода, разрушение озонового экрана в нижней стратосфере при полетах сверхзвуковых самолетов, а также вследствие широкого использования на производстве и быту фреона» [2].

Суть ее заключается в следующем. Фреоны (хлорфторуглероды) широко используются в качестве хладагентов, вспенивателей пластмасс, газов-носителей в аэрозольных баллончиках, средств пожаротушения и т.п. Выполнив свою рабочую функцию, большая часть фреонов попадает в верхнюю часть атмосферы, где под действием света разрушается с образованием свободных атомов хлора. Да-

лее атомы хлора интенсивно взаимодействуют с озоном и регенерируются. Таким способом один атом хлора может разрушить не менее 10 тыс. молекул озона. Следует, однако, отметить, что представления о роли фреонов и разрушении озонового экрана нашей планеты являются всего лишь гипотезой. С ее помощью трудно объяснить причины периодического убывания концентрации озона над Антарктикой, тогда как не менее 90 % фреонов попадают в атмосферу в Европе и США.

Известна еще одна гипотеза появления озоновых дыр, основанная на взаимодействии озона с потоками водорода и метана, поступающего в атмосферу через разломы в земной коре, тем более, что географические координаты озоновых дыр очень близки к координатам зон разломов в земной коре. Если это так, то колебания концентрации озона следует отнести к природным факторам.

Итак, современный глобальный экологический кризис, обусловленный антропогенным вмешательством в природные процессы, представляет опасность для жизни на Земле. Экологические проблемы создают также другие различные антропогенные причины. Рассмотрим некоторые из них.

Техногенные добавки к радиационному фону. Научные открытия и развитие физико-химических технологий в XX в. привели к появлению искусственных источников радиации, представляющих большую потенциальную опасность для человечества и всей экосферы. Этот потенциал на много порядков больше естественного радиационного фона, к которому адаптирована вся живая природа.

Фон обусловлен рассеянной радиоактивностью земной коры, проникающим космическим излучением, потреблением с пищей биогенных радионуклидов и составлял в недавнем прошлом 8-9 микрорентген в час (мкР/ч). Указанный уровень фона был характерен для доиндустриальной эпохи и в настоящее время несколько повышен техногенными источниками радиоактивности— в среднем до 11-12 мкР/ч.

Другим фактором является волновое загрязнение среды, под которым понимается большая группа разнородных физических явлений и воздействий, которые имеют колебательную, волновую природу и исходят от технических источников. Это вибрация, акустические и электромагнитное воздействия, охватывающие колоссальный диапазон частот — от долей герца до миллионов мегагерц. В общеэкологическом отношении они играют несравненно меньшую роль, чем химическое и радиационное загрязнение экосферы. Но в современной среде обитания человека они приобретают все большее значение и становятся заметным фактором его экологии.

К основным источникам вибрации в окружающей среде относят: городской и железнодорожный рельсовый транспорт, инженерное оснащение здания (лифты, компрессоры, холодильные установки), тяжелые грузовые автомобили, строительные машины технологическое оборудование ударного действия (молоты, прессы и т.п.). Вибрация относится к вредным факторам, обладающим большим биологическим эффектом. Население страдает главным образом от общих вибраций, распространяющихся от сильных внешних источников по территории населенного пункта, достигая жилых и общественных зданий. В определенных условиях строго дозированная слабая вибрация может оказывать и лечебное действие на организм человека.

Основными техногенными источниками электромагнитных полей и неионизирующих электромагнитных излучений служат воздушные линии электропередач высокого напряжения, радио- и телевизионные передающие станции, радиолокационные и навигационные средства. На значительных территориях, особенно вблизи высоковольтных ЛЭП, радио- и телецентров, радиолокационных установок, напряженность электрического и магнитного полей увеличена по сравнению с естественным электромагнитным фоном на 2-5 порядков.

Возникает вопрос: может ли он быть преодолен? Большинство специалистов сегодня отвечают на этот вопрос положительно, отмечая, однако, что решение этой задачи потребует от человечества грандиозных усилий. Однако сложность проблемы заключается в том,

что развитие цивилизации неминуемо влечет за собой загрязнение среда обитания и к появлению сложных экологических проблем. Проблему эти столь трудны и многоплановы, что некоторые ученые и мыслители всерьез ставят вопрос о свертывании промышленного производства и возвращения человека к патриархальному быту характерному для середины или второй половины XIX столетия. Но не будет забывать, что численности населения Земли в те годы была в три раза меньше средняя продолжительность жизни составляла 30 лет. Захотят ли земляне вернуться в прошлое? Вряд ли это получится.

Теперь попытаемся разобраться в причинах загрязнения окружающей среды. Таких основных причин следующие четыре [3]:

- Экономические причины. Высокая стоимость очистных сооружений и других средств охраны природы, достигающая иногда трети капиталовложений, зачастую вынуждает хозяйственников экономить на природе при строительстве новых производств.

- Научно-технические причины. Основная часть потока загрязнений обусловлена объективно существующими научно-техническими трудностями. Для их преодоления необходимо иметь в виду, приоритетное значение развития науки, современной техники и технологии.

- Низкий уровень знаний. В наше время люди, принимающие ответственные технические решения и не владеющие при этом основами естественных наук, становятся социально опасными для общества.

- Низкий уровень культуры и нравственности. Каждый современный человек должен быть не только экологически грамотен, но и осознать свою ответственность за действия, которые приносят природе явный вред.

Для преодоления глобального экологического кризиса необходимо, чтобы каждый житель нашей планеты осознал, что экологическая угроза исходит не от безымянного человечества вообще, а от каждого конкретного человека, то есть от нас с вами. Главную роль в решении этой задачи играет экологическое просвещение всех слоев и



всех возрастных категорий общества. Большую роль в привлечении внимания общественности к последствиям применения научно – технических достижений сыграло экологическое движение, сформировавшееся в 60-х годах прошлого века. Экологическая этика – одна из современных областей философского исследования, задачей которой является обоснование и разработка этических принципов и норм, регулирующих отношение человека к природе. Обоснование концепции сотрудничества с природой специалистами (Р. Атфилд, Л. Уайт, Э. Ласло, О. Леопольд) экологической этики происходит в контексте поиска новых мировоззренческих оснований [4]. Следующий шаг — создание эффективного природоохранного законодательства. Ключевым элементом в борьбе с экологическим кризисом является поиск грамотных и действенных научно-технических решений. Экологический кризис является наибольшей опасностью, стоящей сегодня перед человечеством. Другие глобальные кризисы — энергетический сырьевой, демографический — в своей основе сводятся к проблемам охраны природы. У жителей Земли нет альтернативы: либо они справятся с загрязнением, либо загрязнение расправится с большей частью землян.

### **Список литературы**

1. Сартаева Р. С., Нисанбаев А. Н., Сагикызы А. С. Экология человека в структуре современного научного познания // Вопросы философии 2015. №4. – С.37
2. Моисеев Н. Н. Экология, нравственность и политика // Вопросы философии 2015. № 5 – С. 3-25
3. З.М. Джанбулатов. О.Р. Раджабов. У. Г-Г. Магомедова. Философские проблемы биологических и сельскохозяйственных наук. Изд. Москва. «Канон-плюс» 2019.г., стр-166-167.
4. См.: Атфилд Р. Этика экологической ответственности. М. 1990

УДК 574.34

## ИХТИОФАУНА ЮЖНО-АГРАХАНСКОГО ЗАЛИВА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

**Рамазанова Д.М.**<sup>1</sup>, аспирант,

**Рабазанов Н.И.**<sup>2</sup>, доктор биологических наук, профессор,

**Васильева Л.М.**<sup>1</sup>, доктор сельскохозяйственных наук, доцент

<sup>1</sup>. ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет», г.

Астрахань

<sup>2</sup>ФГБНУ «Прикаспийский институт биологических ресурсов

Дагестанского Федерального исследовательского центра РАН», г.

Махачкала

**Аннотация.** В Аграханском заливе обитало до 60 видов рыб экологических групп: пресноводные, полупроходные, проходные и морские, в образованном Южно-Аграханском заливе произошли изменения внутривидовой структуры промысловой ихтиофауны, стали преобладать полупроходные и туводные виды и значительно сократилась численность рыб более чем в 3 раза.

**Ключевые слова:** Южно-Аграханский залив, ихтиофауна, структура, популяция, экологические группы, нерест.

## ICHTHIOFAUNA OF YUZHNO-AGRAKHANSKAYA BAY UNDER MODERN CONDITIONS

**Ramazanova D.M.**<sup>1</sup>, Ph.D. student,

**Rabazanov N.I.**<sup>2</sup>, Doctor of Biological Sciences, Professor,

**Vasilyeva L.M.**<sup>1</sup> Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor

<sup>1</sup>Astrakhan State University, Astrakhan

<sup>2</sup>FGBNU "Caspian Institute of Biological Resources of the Dagestan

Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences",

Makhachkala

**Abstract.** Up to 60 species of fish of ecological groups lived in the Agrakhan Bay: freshwater, semi-anadromous, anadromous and marine, in the formed South Agrakhan Bay there were changes in the intra-population structure of the commercial ichthyofauna, semi-anadromous and non-anadromous species began to predominate, and the number of fish significantly decreased by more than 3 times.

**Keywords:** South Agrakhan Bay, ichthyofauna, structure, population, ecological groups, spawning.

**Введение.** На сегодняшний день, все уникальные функции, присущие Аграханскому заливу до его реконструкции, в основном, потеряны. Так, естественный коллектор, смягчающий переход производителей и молоди рыб из моря в реки и озера; места нереста и нагула ценных видов рыб, а также места промышленного рыболовства и др. претерпели значительные негативные изменения [4]. Кроме того, залив разделился на две части: Северная, которая полностью потеряла свое рыбохозяйственное значение, и Южная – пока имеет рыбохозяйственное значение, в нём обитают около двадцати видов промысловых рыб, ведется их промысел [1]. При этом, полная изоляция Южной части Аграханского залива и образование, так называемого Южно-Аграханского озера, превратила его в замкнутое пространство, обреченное на отмирание. Изменение экологического режима в водоеме, повлияло на морфологические и физиологические показатели рыб, что также сказалось на репродуктивной функции гидробионтов [2]. Это отразилось на перестройке внутривидовой структуры и образовании локальных групп, так, например, в водоемах Терской системы (Аракумские, Нижне-Терские) появились различные локальные формы внутри видов рыб [1,2]. Здесь уже стали встречаться как полупроходные, так и туводные формы леща, полупроходная и камышовая формы сазана, полупроходная и карликовая формы воблы и красноперки [4,5]. Внутривидовые группы: вобла, лещ, сазан, судак, жерех и др. в Южно-Аграханском заливе отличаются темпом роста, размерами, количеством возрастных групп, сроками нереста и характером

протекания фаз гаметогенеза [2]. В связи с этим основное внимание было обращено на изменения, произошедших с ихтиофауной в Южно-Аграханском заливе в современных условиях.

**Основная часть.** В Аграханском заливе до его реконструкции обитало более 60 видов рыб, представителей различных экологических комплексов (пресноводные, полупроходные, проходные и морские), разных систематических групп (карповые, окуневые, сомовые, щуковые, осетровые, кефалевые, сельдевые, атериновые и др.) [3]. После того, как залив был разделён на две части, из которых одна (Северная) потеряла рыбохозяйственное значение, а в Южно-Аграханском озере, значительно сократилась численность ихтиофауны, в которой произошли не только количественные, но и качественные изменения. В настоящее время в Южной части Аграханского залива обитает не более 20 видов, из которых только 12-14 имеют промысловое значение, причём доминируют сазан, щука, окунь, лещ и малоценные виды - серебрянный карась, густера. Полностью исчезли анадромные мигранты (осетровые, лососевые и некоторые карповые, сельдевые и др.), значительно снизилась численность судака, воблы, леща, рыбца, кутума и др. [1].

Как показали наши исследования, причинами таких изменений в структуре популяции гидробионтов Южно-Аграханского озера, явились антропогенные факторы, которые привели к нарушению миграционных путей рыб, потере многих мест их нагула, зимовки и нереста. После почти полного опреснения и зарастания на 60-70% площади водного зеркала, а также после значительной изоляции Южного Аграхана от его северной части, здесь стали доминировать рыбы озерно-речного комплекса или типичные лимнофильные виды, характерные для устьевой области р. Терек [5]. Среди представителей этих видов в заливе стали обитать: щука, карась, линь, окунь, красноперка, сом, судак, жерех, кутум, сазан. Здесь встречаются как полупроходные, так и туводные формы леща, полупроходная и камышовая форма сазана, карликовые формы воблы и красноперки. Внутрипопуляционные группы разных видов рыб (вобла, лещ, сазан, судак, жерех) в Южно-Аграханском озере отличаются темпом роста,

размерами, количеством возрастных групп, сроками нереста, характером протекания фаз гаметогенеза.

Другой особенностью структуры популяций рыб в измененных условиях Южно-Аграханского озера является наличие младше возрастного состава гидробионтов при довольно интенсивном темпе роста. Известно, чем быстрее рыба растет, тем скорее она достигает половой зрелости и предельных размеров, но при этом продолжительность их жизни сокращается [2]. До реконструкции Аграханского залива многие виды рыб достигали полового созревания в более старшем возрасте, чем в настоящее время. Так, производители леща, сазана, воблы, сома, щуки в прошлом были представлены 10-16-летними возрастными группами, а теперь основная часть рыб имеет возраст от 5 до 10 лет, в частности, судак до проведения гидротехнических работ встречался в возрасте 12 - 13 лет, в настоящее время преобладают восьми и девятилетние особи. Претерпели большие изменения и морфометрические показатели полупроходных рыб, а также время наступления половой зрелости, которое значительно варьирует, как и одного и того же вида, так и в пределах одной популяции.

Серебряный карась, густера, окунь и некоторые другие виды, относящиеся к малоценным, в прошлом они почти не изучались, в уловах они редко попадались, их относили к группе «мелочь». А в настоящее время эти виды рыб занимают ведущее место в уловах и считают их ценными промысловыми рыбами. Значительно увеличились размеры серебряного карася, густеры и окуня, но значительно уменьшились размеры полупроходных видов рыб.

Третья особенность структуры популяции рыб Южно-Аграханского озера – ранние сроки полового созревания (2-3 года). Как известно, возраст полового созревания рыб имеет приспособительное значение и связан с достижением определенных линейных размеров. Раннее созревание рыб в данном водоеме связано с интенсивным ростом, но это не значит, что здесь благоприятные условия для интенсивного роста, особенно для некоторых ценных

видов рыб. В литературе есть данные [2], что не всегда условия благоприятные для развития рыб, оказываются благоприятными для полового созревания, и наоборот, условия благоприятствующие половому созреванию могут оказаться не благоприятными для роста. Половые железы рыб больше всего задерживаются в второй стадии зрелости, а ооциты дольше находятся в состоянии превителлогенеза. Со скоростью наступления половой зрелости связаны возрастная и половая структура популяции, структура пополнения и остатка [2]. Созревание самок в 3-5 лет наблюдается почти у всех изученных нами видов рыб. Самцы их созревают на 1-2 года раньше, чем самки. По предположениям растянутое созревание является одним из механизмов регулирующих численность пополнения и популяции в целом: меньше популяция – созревание наступает в 3 года, больше пополнение – затягивается до 4-5 лет.

Таким образом, установлено, что в Южно-Аграханском заливе в последние годы произошли существенные изменения ихтиофауны, как в популяционной структуре, так и в численности рыб. Экологические группы сократились до 2 (полупроходные и туводные) вместо существовавшие в Аграханском заливе 4 (пресноводные, морские, полупроходные и проходные). Существенно изменился видовой состав, стали преобладать малоценные виды рыб: серебряный карась, окунь, густера, в уловах отмечались в основном младшевозрастные группы рыб, половое созревание рыб наступало на 2-3 года раньше, чем в предыдущие годы.

**Заключение.** Обсудив изменения ихтиофауны, возникшие после реконструктивных работ в Южно-Аграханском озере, следует отметить, что разделение бывшего единого, уникального и богатого ценными рыбами Аграханского залива, привело одновременно и разделению его ихтиоценоза, что подтверждается рядом исследователей [1,3,4]. Выполненные исследования позволили установить параметры основных экологических факторов, влияющих на условия созревания, плодовитости и нереста для каждого вида рыб, обитавших в Южно-Аграханском озере. Выявлена зависимость плодовитости от размеров и массы рыб, что позволило установить, что

не все одновозрастные и одноразмерные самки обладают одинаковыми воспроизводительными способностями. Это подтверждается тем, что иногда встречаются самки полупроходных и туводных рыб крупных размеров, но с низкой плодовитостью, и наоборот. Произошли существенные изменения в структуре ихтиофауны в Южно-Аграханском озере после реконструкции Аграханского залива.

### Список литературы

1. Бархалов Р.М. Состояние промысловых рыб заказника «Аграханский» // Труды государственного природного заповедника «Дагестанский». – Махачкала: АЛЕФ, 2014. – Вып. 9. – С. 97-124.

2. Чернышев В.М. Реакция половых желез у рыб на изменение экологических условий // Тезисы докл. 3-го Всесоюзного совещания эмбриологов. – М.: Изд-во МГУ. – С. 181–182.

3. Шихшабеков М.М., Гаджимурадов Г.Ш. Атлас рыб Дагестана и Среднего Каспия. – Махачкала: изд-во Лотос, 2009. – С. 22-145.

4. Бархалов Р.М. Рыбохозяйственное значение дагестанского побережья Каспия и рекомендации по сохранению рыбных запасов / Р.М. Бархалов, А.С. Абдусаматов, И.А. Столяров, П.С. Таибов. Махачкала: АЛЕФ, 2016. С. 71-121.

5. Определитель рыб и беспозвоночных Каспийского моря. Т. 1. Рыбы и моллюски / Н.Г. Богуцкая, П.В. Кияшко, А.М. Насека, М.И. Орлова. - СПб.; М.: Товарищество научных изданий КМК, 2013. С. 102-297.

УДК574.34

## ГИДРОЛОГО-ГИДРОХИМИЧЕСКИЙ И ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ РЕЖИМЫ В СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ АГРАХАНСКОГО ЗАЛИВА

Рамазанова Д.М.<sup>1</sup>, научный сотрудник, аспирант,

Бархалов Р.М.<sup>2</sup>, к.б.н., заведующий лабораторией морской биологии,

Айгубова С.А.<sup>1</sup>, научный сотрудник

<sup>1</sup>ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр РД»

<sup>2</sup>Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанского федерального исследовательского центра Российской академии наук  
(ПИБР ДФИЦ РАН)

**Аннотация.** Описание бассейна р. Терек имеется у ряда авторов в научных работах [1,2,3,4]. До открытия прорези в Аграханском полуострове Терские воды заполняли весь Аграханский залив и опресняли предустьевую зону Каспийского моря к северу и северо-востоку от залива.

При изучении гидрологических особенностей Аграханского залива определялись глубина, прозрачность, температура воды, солёность, рН среды, степень зарастаемости жесткой и мягкой водной растительностью, сгонно-нагонные ветровые явления. Проведенные исследования по изучению гидролого-гидрохимического и гидробиологического режимов Аграханского залива по сезонам в течение 2017 – 2020 гг. показали, что прозрачность воды в эти годы колебалась от 0,15 – 0,17 в зимний период до 0,24 – 0,28 м - летний период. По мере ухудшения гидрологических условий увеличивается доля туводных и мелких пресноводных рыб.

Анализ вышеизложенного свидетельствует о том, что в Аграханском заливе наблюдается в эти годы относительно благоприятная ситуация с обеспечением биогенными веществами и по ряду других гидролого-гидрохимических показателей. Для проведения биологической мелиорации в заливе необходимо большое количество посадочного материала.

**Ключевые слова:** Аграханский залив, зоопланктон, ихтиофауна, гидрология, гидрохимия, гидробиология.

## **HYDROLOGICAL-HYDROCHEMICAL AND HYDROBIOLOGICAL REGIMES IN THE NORTHERN PART OF AGRAKHAN BAY**



**Ramazanov D.M.** <sup>1</sup>, researcher, postgraduate student,  
**Barkhalov R.M.** <sup>2</sup>, PhD, Head of Marine Biology Laboratory,  
**Aigubova S.A.** <sup>1</sup>, researcher

<sup>1</sup>FGBNU "Federal Agrarian Research Center of the Republic of Dagestan"

<sup>2</sup>Caspian Institute of Biological Resources of the Dagestan Federal  
Research Center of the Russian Academy of Sciences (PIBR FSRC RAS)

**Abstract.** Description of the river basin Terek is available to a number of authors in scientific papers [1,2,3,4]. Before the opening of the cut in the Agrakhan Peninsula, the Terek waters filled the entire Agrakhan Bay and desalinated the pre-estuary zone of the Caspian Sea to the north and northeast of the bay. When studying the hydrological features of the Agrakhan Bay, the depth, transparency, water temperature, salinity, pH of the environment, the degree of overgrowth of hard and soft aquatic vegetation, and surge wind phenomena were determined. Conducted studies on the study of the hydrological, hydrochemical and hydrobiological regimes of the Agrakhan Bay by seasons during 2017 - 2020. showed that water transparency in these years ranged from 0.15 - 0.17 in winter to 0.24 - 0.28 m - in summer. As hydrological conditions worsen, the proportion of non-aquatic and small freshwater fish increases. An analysis of the above indicates that in the Agrakhan Bay in these years there is a relatively favorable situation with the provision of biogenic substances and a number of other hydrological and hydrochemical indicators. Biological reclamation in the bay requires a large amount of planting material.

**Keywords:** Agrakhan Bay, zooplankton, ichthyofauna, hydrology, hydrochemistry, hydrobiology.

**Введение.** Аграханский залив – уникальный гидрографический и экологически ценный объект в юго-восточной части дельты Терека. Истоки Терека расположены на северном склоне Главного Кавказского хребта, леднике у вершины Зиг-Хол [7]. До 1977 г. Терек впадал в Аграханский залив, северная часть которого имела связь с северным Каспием. В настоящее время Терек впадает в Средний

Каспий через искусственный канал (прорезь) в Аграханском полуострове.

Терек, по особенностям своего режима разделяется условно на три части: верхний Терек (от истока до устья р. Малки), являющийся горной рекой, средний (от устья р. Малки до устья р. Сунжи) и нижний (от устья р. Сунжи до впадения в Аграханский залив).

Дельта Терека представляет собой слабонаклонную равнину, с уклоном 0,3-0,5 м на каждом километре. В нижнем течении русло реки расширяется до 500-1000м, уклоны реки снижаются, протекает среди низких легко размываемых берегов. Русло реки здесь извилистое, неустойчивое. Пойма достигает ширины 3-4 км. Основное питание Терека происходит за счет атмосферных осадков (43%), грунтовых вод (45%), таяния ледников (12%).

Описание бассейна р. Терек имеется у ряда авторов в научных работах [1,2,3,4]. До открытия прорези в Аграханском полуострове Терские воды заполняли весь Аграханский залив и опресняли предустьевую зону Каспийского моря к северу и северо-востоку от залива. Кроме Терского стока, в южную часть Аграханского залива поступали дренажные воды по Дзержинскому коллектору ( $10 \text{ м}^3/\text{с} - 35 \text{ м}^3/\text{с}$ ), Тальминскому и Дзержинскому сбросным каналам ( $0,4 \text{ м}^3/\text{с} - 4 \text{ м}^3/\text{с}$ ). После открытия канала (прорези) в Аграханском полуострове р. Терек стала впадать в Средний Каспий, северная часть залива перестала существовать, превратилась в проток (канал), а южная в озеровидный водоем, отшнурованный от моря и реки, общей площадью около 12400 га [10]. И таким образом, залив разделился на два обособленных водоема: Северный Аграхан, который объявлен государственным заказником 1982г. и Южный Аграхан, с площадью 12400 га, где производится промысловый лов проходных, полупроходных и озерно-речных рыб. Таким образом, площадь и очертания Аграханского залива, его глубина претерпели значительные изменения во времени.

## «Аграханский» заказник



**Основная часть.** Гидрологический режим водоемов зависит, в первую очередь, от расходов воды в нижнем бьефе р.Терек, состояния гидротехнических сооружений и пропускной способности водопадающих каналов. В зависимости от характера водообеспеченности наблюдаются активность работы нерестилищ, интенсивность миграции полупроходных видов рыб из Северного Каспия в залив и увеличение продолжительности нагульного периода молоди на нерестовых угодьях.

При изучении гидрологических особенностей Аграханского залива определялись глубина, прозрачность, температура воды, солёность, рН среды, степень зарастаемости жесткой и мягкой водной растительностью, сгонно-нагонные ветровые явления. Проведенные исследования по изучению гидролого-гидрохимического и гидробиологического режимов Аграханского залива по сезонам в течение 2017 – 2020 гг. показали, что прозрачность воды в эти годы колебалась от 0,15 – 0,17 в зимний период до 0,24 – 0,28 м - летний период. По мере ухудшения гидрологических условий увеличивается доля туводных и мелких пресноводных рыб [5]. По классификации П.В. Алекина (1953), вода Аграханского залива по химическому составу относится к сульфатно-хлоридному классу группы натрия, с последующим переходом к группе кальция. Вода богата растворенными органическими веществами, которые в процессе минерализации обогащают её биогенными веществами. Вода Аграханского залива, как правило, не имеет запаха и вкуса, мутная.

Цвет воды желтовато-белесый (отстоявшаяся вода бесцветная). Прозрачность воды Аграханского залива по Снеллену колеблется от 8,0 до 15 см, цветность в градусах от 10 до 500. Изменение концентрации водородных ионов носит сезонный характер; в весенний период величина рН воды залива находилась в пределах 7-8.

Содержание в воде растворенного кислорода является одним из факторов, определяющих биологическую продуктивность водоема.

Содержание кислорода в воде ( $O_2$ ) по сезонам года варьировало от 6,37 – 6,65 в летний период до 12,79 – 12,81 мг/дм<sup>3</sup> - зимний. В воде аммонийный азот отмечался в узком интервале от 0,035 – 0,045 до 0,065 – 0,070 мг/дм<sup>3</sup>. Общая минерализация по сезонам года составляла 460 – 550 мг/дм<sup>3</sup>. Минимальная минерализация по всей акватории Аграханского залива наблюдается летом. Содержание ионов хлора колеблется летом от 45,6 мг/л до 580,2 мг/л,  $SO_4$  - 111,8 мг/л до 15554,4 мг/л,  $HCO_3$  - 102,6 до 250,4 мг/л, Ca - 88,8 мг/л до 303,2 мг/л, Mg - 65,2 до 197,4 мг/л. В последние годы (2017-2020) перепады температуры воздуха и воды в ночное и дневное время в весенний период составляли 5 – 8°C. Средняя продолжительность теплого периода -241 день.

Первые заморозки в Северном Аграхане обычно наблюдаются во второй половине ноября, последние – второй половине марта. Морозы продолжаются в среднем около 20 дней. Ледостав в Аграханском заливе обычно наступает в начале декабря. Бывают годы (например, 2019 г), когда залив не замерзает на протяжении всей зимы, образуя забереги или тонкий лед, который быстро тает. Толщина льда колеблется от 5 см до 55 см. Средняя температура января +1 – 5 °С, июля +24 – 25 °С.

Собранные в 2017-2020гг гидробиологические пробы показывают, что в Аграханском заливе фитопланктон представлен 42 видами. Наблюдалось господство пресноводно-солонатоводного и пресноводного комплексов. Наиболее разнообразно были представлены семейства Coscinodiscaceae и Peridiniaceae – 11 и 6 видов. Основу видового разнообразия составляли диатомовые водоросли (Bacillariophyta) – 23 вида. Микроводоросли встречались по

всей исследуемой акватории, составляли основу средней биомассы фитопланктона и были представлены всеми экологическими группами. В биомассе и численности динофитового комплекса преобладал мелкоклеточный *Prorocentrum cordatum*. Сине-зеленые, доминировавшие в исследуемой акватории по численности, были представлены, в основном, пресноводными и пресноводно – солоноватоводными формами. Это водоросли родов *Anabaena* Borgy, *Gomphosphaeria*, *Merismopedia* и др.

В фитопланктоне исследуемой акватории комплекс зеленых водорослей насчитывал 5 видов. Во все сезоны года в заливе доминировали диатомовые водоросли. Весной среди них наиболее массовыми были *Navicula*, *Nitzschia* и *Asterionella*. Биомасса диатомовых водорослей составляла 30,2 мг/м<sup>3</sup>, зеленых – 23,3 мг/м<sup>3</sup>, сине-зеленых – 0,1 мг/м<sup>3</sup>. Общая биомасса фитопланктона весной достигла в среднем 53,6 мг/м<sup>3</sup>. Летом в составе фитопланктона также доминировали диатомовые водоросли (*Cyclotella*, *Caspia*, *Amphora ovalis*, *Nitschiadistas*, *N. acicularis*, *N. tuscula*).

Зоопланктонные сообщества Аграханского залива представлены 21 видом планктеров, из которых коловратки (*Rotifera*) – 7 видов, ветвистоусые ракообразные (*Cladocera*) – 9 и веслоногие ракообразные (*Copepoda*) – 5 видов. Большинство видов зоопланктона – пресноводные формы, способные переносить значительные колебания солености воды, а также эвригалинные виды, встречающиеся в прибрежной части Каспийского моря. Зоопланктонный комплекс Аграханского залива сформирован типичными солоновато-водными и морскими представителями, характерными для западных прибрежных районов Среднего Каспия. В северной части залива биомасса бентоса в среднем не превышала 2 – 3 г/м<sup>2</sup>. Наиболее характерной и важной в кормовом отношении группой бентоса Аграханского залива являются олигохеты. Они распространены по всему заливу. Численность олигохет составляет 51,6% от общего количества донных животных и 18,5% - общей биомассы. Более 50% общей биомассы бентоса приходится на моллюсков – шаровики, хотя численность их составляет всего около 5% от общего количества донных организмов.

Наиболее распространенными представителями бентоса залива являются ракообразные – корофииды, мизиды, гаммариды и кумовые. Высшая водная растительность играет важную роль в биологическом режиме залива. Водные растения Аграханского залива – это среда обитания важнейшей в кормовом отношении фитофильной фауны, субстрат для икрометания промысловых рыб, убежище и место нагула молоди, важное значение имеет в питании растительноядных рыб.

Анализ вышеизложенного свидетельствует о том, что в Аграханском заливе наблюдается в эти годы относительно благоприятная ситуация с обеспечением биогенными веществами и по ряду других гидролого-гидрохимических показателей. Для проведения биологической мелиорации в заливе необходимо большое количество посадочного материала.

### **Список литературы**

1. Алекин, О.А. Руководство по химическому анализу, поверхности вод суши / О.А. Алекин, А.Д. Семенов, Б.А. Скопинцев. Ленинград, Гидрометеиздат, 1973 г.

2. Байдин, С.С. Гидрология устьевых областей рек Терек и Сулака / С.С. Байдин., Н.А. Скриптунов., Б.С. Штелман. – Тр. ГОИН, 1971. – 109 с.

3. Байдин, С. С. Возможное будущее устьевых областей Терека, Волги и Урала /С.С. Байдин. - Тр. ГОИН, 1976, В. – 1329. – С. 90-118.

4. Беляев, И.П. Гидрология дельты Терека/ И.П. Беляев. – М.: Гидрометииздат, 1963. – 205 с.

5. Бархалов, Р.М. Состояние промысловых рыб заказника «Аграханский» / Р.М. Бархалов / Труды государственного природного заповедника «Дагестанский». – Махачкала: АЛЕФ, 2014. – В. 9. – С. 97-124.

6. Рамазанова Д.М. Некоторые особенности экологии размножения жереха в Южно-Аграханском озере В сборнике: Биоразнообразие, рациональное использование биологических ресурсов и биотехнологии. Материалы Международной научно-практической

онлайн-конференции. Сост. Н.В. Смирнова, А.С. Баймухамбетова. Астрахань, 2021. С. 260-262.

7.Рамазанова Д.М., Бархалов Р.М., Васильева Л.М., Анохина А.З., Судакова Н.В. Биологические особенности серебрянного карася в Северо-Аграханском заливе / Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2021. № 4. С. 105-111.

8.Мирзоев М.З.Рыбохозяйственное значение Аграханского залива в современных условиях Мирзоев Магомед Зубаирович: дисс. на соиск. ученой степени кан. биол. наук. – Махачкала, 1983. – 207 с.

**УДК 574.2**

## **ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ОЗЕРА УВИЛЬДЫ**

**Сибиркина А.Р.**, докт. биол. наук, доцент;

**Лихачев С.Ф.**, докт. биол. наук, профессор;

**Трофимова Л.В.**, канд. биол. наук;

**Двинин Д.Ю.**, канд. экон. наук, доцент;

**Войтович Г.А.**, ст. преподаватель;

**Мулюкова О.Н.**, преподаватель

ФГБОУ ВО ЧелГУ, г. Челябинск

**Аннотация.** Температурный режим воды оз. Увильды соответствовал гигиеническим и рыбохозяйственным нормативам, вода стала иметь, более кислую реакцию среды. Кислородный режим озера благополучен по содержанию растворенного кислорода - II класс - чистые. Оз. Увильды по типу трофности относится к водоемам переходного типа между олиго- и мезотрофным.

**Ключевые слова.** оз. Увильды, температура, гидрохимический состав, макрофиты.

## **ASSESSMENT OF THE STATE OF LAKE UVILDA**

**Sibirkina A. R.** , Dr. biol. Sciences, Associate Professor;  
**S. F. Likhachev S. F.** , Dr. biol. sciences, professor;  
**Trofimova L. V.** , Ph.D. biol. sciences;  
**Dvinin D. Yu.**, Ph.D. economy Sciences, Associate Professor;  
**Voitovich G. A.** , Art. teacher;  
**Mulyukova O. N.**, teacher

### **FGBOU VO Chel GU, Chelyabinsk**

**Abstract.** The temperature regime of the water of the lake. Uvildy met hygienic and fishery standards, the water began to have a more acidic reaction. The oxygen regime of the lake is favorable in terms of the content of dissolved oxygen - class II - clean. Oz. According to the type of trophicity, Uvildy belongs to water bodies of a transitional type between oligo- and mesotrophic.

**Keywords.** lake. Uvildy, temperature, hydrochemical composition, macrophytes.

Увильды – крупнейшее озеро, которое располагается в Аргаяшском районе Челябинской области: Карабашском и Кыштымском городских округах, на расстоянии от Челябинска – 66 км, от Кыштыма – 15 км и от Карабаша – 20 км [1,2,5]. Озеро относится к особо охраняемой природной территории Челябинской области и согласно Федеральному закону от 14.03.1995 № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях» имеет особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение. С 21.01.1969 г. относится к гидрологическим памятникам природы, площадь ООПТ составляет 7974 гектара. В засуху 1976 года из озера Увильды проложили канал в Аргазинское водохранилище с целью его пополнения водой. В результате более трети объема воды из озера было сброшено в Аргазинское водохранилище, уровень озера Увильды упал почти на 4 метра, на восстановление которого потребовалось несколько десятилетий [3,4].



В работе проведены результаты сравнительного анализа состояния оз. Увильды за 2017, 2018 и 2021 годы. Для проведения исследований в 2021 г. на водоеме были установлены 4 постоянные контрольные станции отбора проб (рис. 1), которые практически совпадают точками отбора проб в предыдущие годы исследования. Отбор проб для анализов производился один раз в месяц с мая по сентябрь 2021 г. Координаты контрольных станций (ПП): ПП 1: 55°30'56,79432" N, 60° 27'15,0372" E; ПП 2: 55°34'6,15828" N, 60° 26'4,71336" E; ПП 3: 55°31'58,34208" N, 60° 29'38,40108" E; ПП 4: 55°28'59,91168" N, 60° 27'47,90376" E.



Рисунок 1- Контрольные станции отбора проб

Анализ проб воды на гидрологические показатели был проведен в учебно-научной лаборатории экологического мониторинга ФГБОУ ВО «ЧелГУ». Анализ проб воды на гидрохимические показатели осуществлялся в аккредитованном центре Общество с ограниченной ответственностью «Уральская комплексная лаборатория промышленного и гражданского строительства» согласно «Федеральному перечню методик выполнения измерений, допущенных к применению при выполнении работ в области

мониторинга загрязнения окружающей природной среды» (РД 52.18.595-96).

**Результаты и обсуждение.** К экологически информативным показателям относится температура воды, которая во многом определяет ход биохимических процессов. Средняя температура воды за период исследования с мая по сентябрь 2021 г. составила 18,6 °С и соответствовала гигиеническим и рыбохозяйственным нормативам ПДК. В мае 2021 г. прогрев воды поверхностных слоев составляет в среднем 15,0 (13,0-16,0) (рис. 2), что выше на 6,6 °С показателей 2018 г. (8,4 °С) и на 0,5 °С – 2017 г. (14,5 °С).

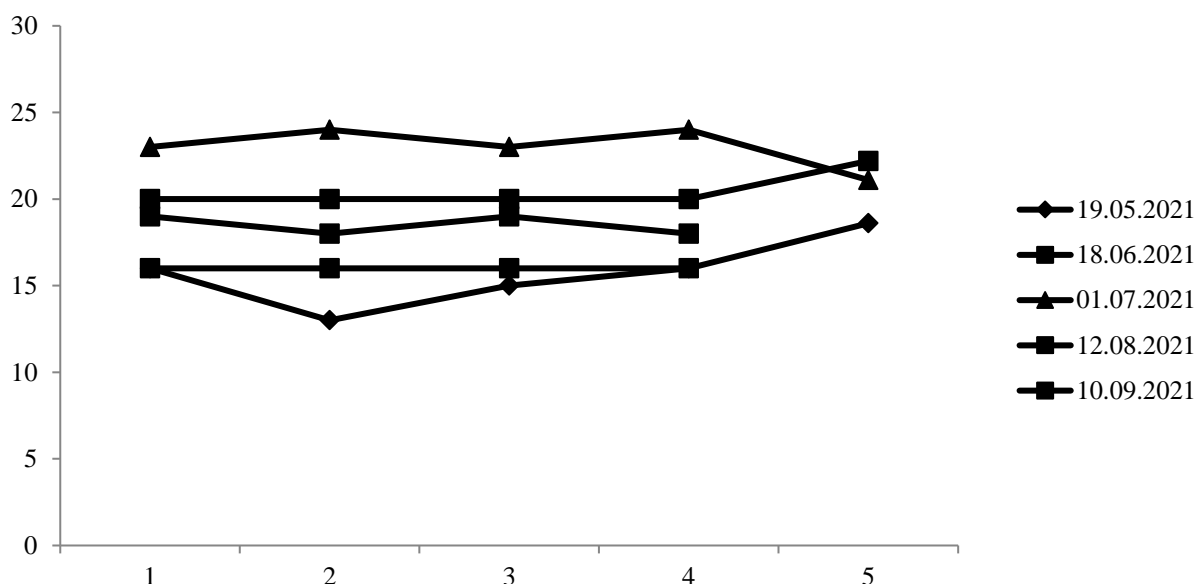


Рисунок 2 - Динамика температуры воды поверхностного слоя в 2021 г., °С

Далее, в летние месяцы происходит естественное повышение температуры воды с максимумом в июле месяце (23,5 при размахе показателя 23,0-24,0), как в 2017 г. (21,1 °С) и в 2018 г. (22,2 °С). С сентября идет естественное понижение температуры воды, со средними значениями в 2021 г. – 16,0 °С, что на 1,2 °С ниже показателей 2018 г., но на 4,8 °С выше показателей 2017 г. (рис. 3).

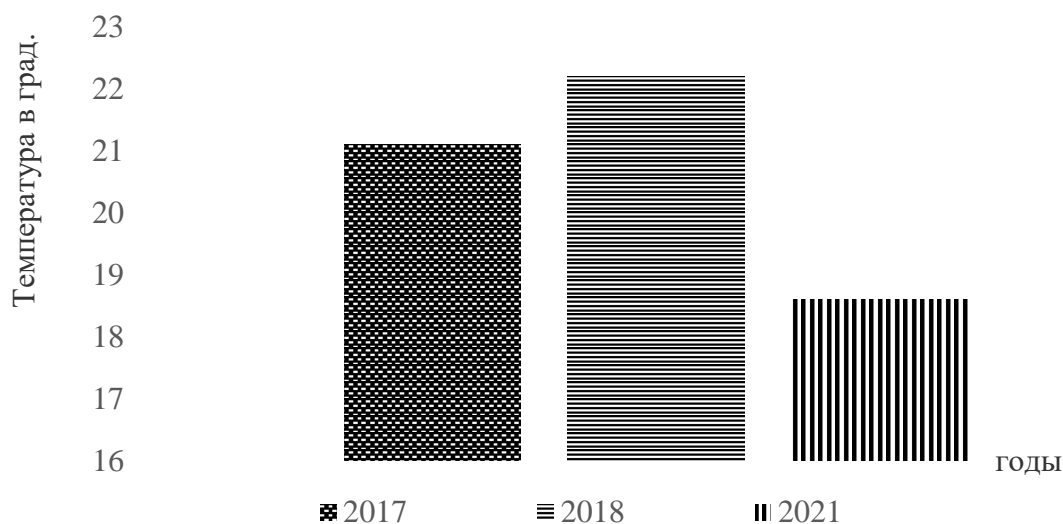


Рисунок 3- Изменение показателя температуры по годам, ° С

Показателем, определяющим направления физико-химических и биохимических процессов в водных экосистемах, является рН. В 2021 году водородный показатель (рН) в озере составляет 7,39 при размахе от 6,3 до 8,1, что свойственно нейтральным и слабощелочным водам. рН соответствовал рыбохозяйственным нормативам ПДК, кроме сентябрьских проб, когда было отмечено некоторое подкисление воды с отклонением от нормы на 3,1 %. Среднее значение рН в 2017 г. составило 8,4 при максимальных значениях 8,6, т.е. соответствовало слабощелочным. Такие изменения в гидрохимическом составе воды обычно вызывает цветение фитопланктона. Значения показателя рН в 2017 г. на большинстве станций наблюдения находились в пределах 7,8 при размахе 7,0-8,0. В 2018 г. показатели рН находились в пределах 7,0-8,0. В 2021 г. в мае и июне вода имела более щелочную реакцию среды, чем в последующие периоды. Начиная с июля месяца, рН смещается в более кислую сторону, особенно в августе-сентябре (рис. 4). В 2021 г. вода стала иметь, более кислую реакцию среды, чем в 2017-2018 гг.

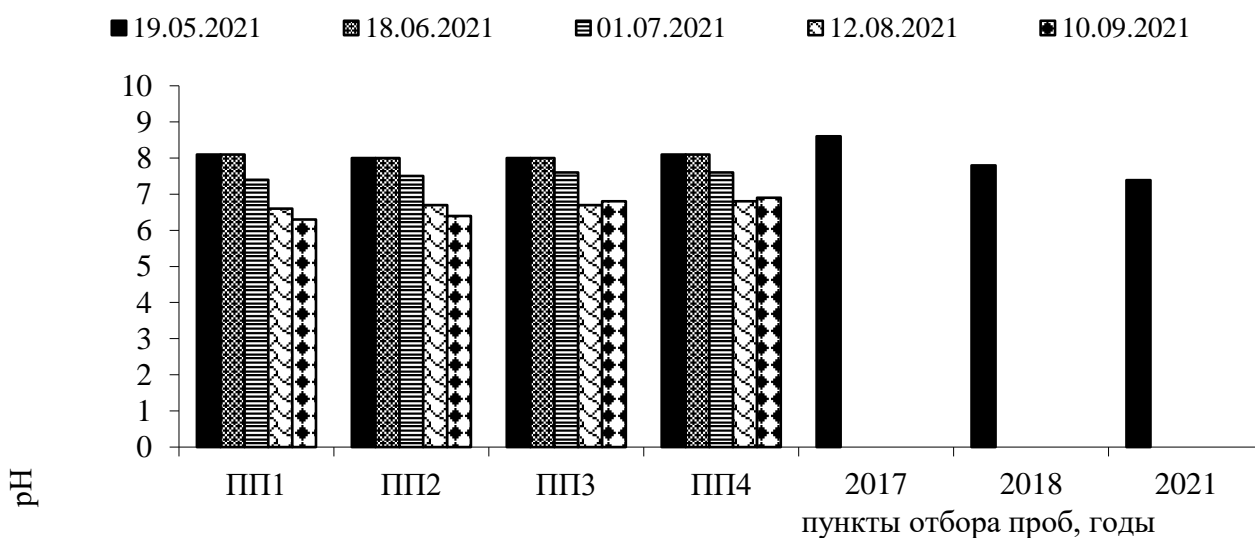


Рисунок 4- Изменение рН воды по месяцам (май-сентябрь) 2021 г. и по годам (2017, 2018, 2021 гг.)

Защелчение воды может быть вызвано как природными, так и антропогенными, факторами, например, избыточным накоплением оксида углерода (IV) при разложении органических соединений, при массовом купании в озере, или при разложении гидрокарбонатов. Изменение рН можно объяснить зависимостью от содержания гидрокарбонат-ионов, как показали замеры рН изменилось в кислую сторону с одновременным уменьшением количества карбонатов, между этими двумя показателями прослеживается высокая прямая корреляционная зависимость при  $r=0,83$ .

В 2021 г. насыщение воды озера Увильды растворенным кислородом колебалось в пределах от 8,12 до 10,34 мг/дм<sup>3</sup> (при средних значениях 8,73). В 2021 г., как и в 2017 и 2018 г. насыщение воды озера весь период на всех станциях отбора проб наблюдалось хорошее насыщение воды кислородом, что вызвано хорошим перемешиванием водных масс в большом олиготрофном водоеме (водоеме с невысоким уровнем первичной продукции или растворенных в воде питательных веществ). В 2018 г. вода озера Увильды по уровню загрязнения в зависимости от содержания растворенного кислорода принадлежала к I классу – очень чистые

водоемы, в 2021 г. – II класс, чистые (табл. 1). Во все года отбора проб (2017, 2018, 2021 гг.) кислородный режим озера был благополучен и соответствовал рыбохозяйственным нормативам ПДК.

Таблица 1 - Содержание кислорода в водоемах с различной степенью загрязненности [6]

Уровень загрязненности воды и класс качества	Растворенный кислород	
	лето, мг/л	% насыщения
Очень чистые, I	9	95
Чистые, II	8	80
Умеренно загрязненные, III	7..6	70
Загрязненные, IV	5..4	60
Грязные, V	3..2	30
Очень грязные, VI	0	0

Содержание гидрокарбонат- ионов не нормируется рыбохозяйственными нормативами ПДК, не являясь токсичными, гидрокарбонаты не оказывают отрицательного влияния на организм и не изменяют органолептических показателей воды. За все годы исследования: 2017 - 161,7-189,1 мг/дм<sup>3</sup>, 2018 - 118,0-184,2 мг/дм<sup>3</sup>, 2021 - 166,9-192,74 мг/дм<sup>3</sup> количество гидрокарбонатов в различных точках акватории менялось, но эти изменения не превышали обычных пределов для водоемов данного типа. По динамике изменения концентраций гидрокарбонат- иона можно построить следующий убывающий ряд, в мг/дм<sup>3</sup>:

2021 (166,9-192,74) > 2017 (161,7-189,1) > 2018 (118,0-184,2).

В 2021 году содержание *сульфатов* и *хлоридов* соответствуют рыбохозяйственным нормативам ПДК.

Содержание 2021 г. сульфатов составило 37,72 мг/дм<sup>3</sup> (26,90-44,25 мг/дм<sup>3</sup>), в 2017 – 33,81-45,79 мг/дм<sup>3</sup>, в 2018 - 58,75-104,00 мг/дм<sup>3</sup>.

По динамике изменения концентраций сульфат-иона можно построить следующий убывающий ряд, в мг/дм<sup>3</sup>: 2018 (58,75-104,00) > 2017 (33,81-45,79) > 2021 (26,90-44,25).

Содержание хлоридов в 2021 – 20,53 мг/дм<sup>3</sup> (16,85-31,00 мг/дм<sup>3</sup>), в 2017 – 12,07-15,22 мг/дм<sup>3</sup>, в 2018 – 6,64-14,66 мг/дм<sup>3</sup>.

По динамике изменения концентраций хлорид-иона можно построить следующий убывающий ряд, в мг/дм<sup>3</sup>: 2021 (16,85-31,00) > 2017 (12,07-15,22) > 2018 (6,64-14,66).

В 2021 г. наблюдается снижение концентрации сульфатов и увеличение концентрации хлоридов, но все значения во все годы исследования находятся в пределах нормы.

Несмотря на сходство химических свойств ионов калия и натрия, данные ионы имеют разные источники образования в воде. Как правило, наблюдаются пониженные содержания ионов калия: во-первых, калий хуже выщелачивается из горных пород, во-вторых, более активно вовлекается живым веществом, являясь биогенным элементом, особенно для растительных организмов. В 2021 г. в воде озера количество ионов *натрия* составляет от 8,44 мг/дм<sup>3</sup> до 12,10 мг/дм<sup>3</sup>, в 2018 г. составляло 15,9-20,25 мг/дм<sup>3</sup>, в 2017 – 9,665-12,94 мг/дм<sup>3</sup>, можно наблюдать колебания в пределах 6,5 % от уровня 2017 г. и на 40,2% от уровня ионов натрия в воде 2018 г. Убывающий ряд изменения концентраций ионов натрия имеет следующий вид, в мг/дм<sup>3</sup>: 2018 (15,9-20,3) > 2017 (9,7-12,9) > 2021 (8,4-12,1).

Аналогичная картина характерна и для изменения содержания ионов калия в воде, в мг/дм<sup>3</sup>: 2018 (7,4-21,6) > 2017 (3,8-5,7) > 2021 (4,3-5,8). Показатели обоих ионов соответствуют рыбохозяйственным нормативам ПДК.

К важнейшим ионам относятся и ионы кальция и магния. В 2021 г. количество ионов кальция составило в среднем 49,46 мг/дм<sup>3</sup> (33,01-75,69). В 2018 г. содержание ионов кальция находилось в пределах 36,53 мг/дм<sup>3</sup> при размахе по месяцам отбора проб 34,83-37,93 мг/дм<sup>3</sup>, что в 1,4 раза ниже уровня 2021 г. В 2017 г. среднее содержание ионов кальция составляло 29,78 мг/дм<sup>3</sup> (при размахе 25,93-36,49), что в 1,7

раза меньше, чем в 2021 г. Убывающий ряд изменения концентраций ионов кальция имеет следующий вид, в мг/дм<sup>3</sup>: 2021 (33,01-75,69) > 2018 (34,83-37,93) > 2017 (25,93-36,49).

Как показали исследования в 2021 г. впервые за годы исследований 2017 и 2018 гг. наблюдается превышение норм по уровню содержания ионов магния, превышение составляет 25 % от нормы. В 2021 г. в воде озера количество *магния* составляет 35,67 мг/дм<sup>3</sup> при изменении показателя от 22,98 мг/дм<sup>3</sup> до более 50,0 мг/дм<sup>3</sup>. В 2018 г. содержание ионов магния составляло 24,37 мг/дм<sup>3</sup> (22,60-26,23 мг/дм<sup>3</sup>) – это в 1,5 раза ниже современного уровня (рис. 2), а в 2017 г. - в пределах 15,49 мг/дм<sup>3</sup> (13,20-22,20), что в 2,3 раза ниже, чем в 2021 г. Убывающий ряд изменения концентраций ионов магния имеет следующий вид, в мг/дм<sup>3</sup>: 2021 (22,98-более 50,00) > 2018 (22,60-26,23) > 2017 (13,20-22,20). В 2021 г. появилась тенденция увеличения содержания ионов кальция и магния в воде оз. Увильды, что свидетельствует об увеличении общей жесткости и общей минерализации воды (рис. 5).

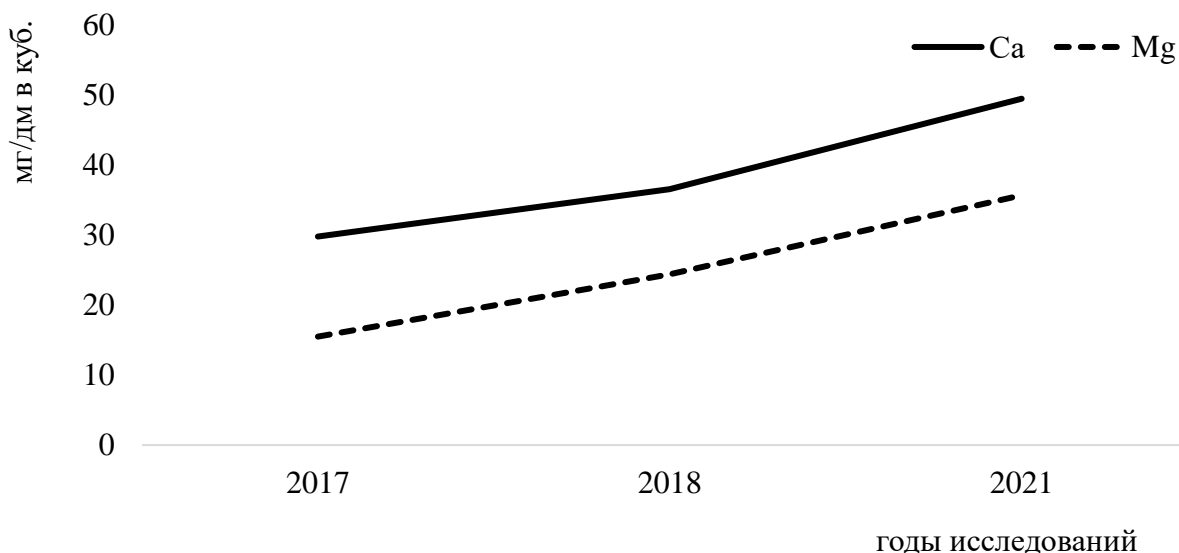


Рисунок 5- Изменение концентрации ионов магния и кальция в воде по годам исследования, мг/дм<sup>3</sup>

Полученные соотношения в паре  $Mg^{2+}/Ca^{2+}$  (1 : 1,4), хоть и незначительно смещено от классического соотношения (1 : 2), соответствуют соотношению главных ионов в пресных водах.

Увеличение содержания ионов магния может объясняться несколькими причинами: 1) увеличением общей минерализации воды; 2) увеличением кислотности воды, что приводит к усиленному выщелачиванию ионов магния из горных пород раствором углекислого газа в природной воде. Химический состав воды озера зависит от состава пород, слагающих водосбор и ложе озера Увильды, и относится к устойчивому гидрокарбонатному классу, кальциевой группе (C<sup>Ca</sup><sub>II</sub>).

Видовой состав макрофитов позволяет охарактеризовать трофический статус, степень антропогенного воздействия, специфику химизма вод [4] и даже степень воздействия на экосистему водоема. Присутствие определенных видов макрофитов сигнализирует о наличии процессов эвтрофикации антропогенного происхождения [7]. В 2021 г. на оз. Увильды выявлено 7 видов макрофитов, являющихся индикаторами качества воды по типу трофности водоема (табл. 2).

Таблица 2 - Индикаторные виды высшей водной растительности из оз. Увильды

№ п/п	Видовое название	Тип водоема по трофности
1	Полушник озерный <i>Isoëtes lacustris</i> L.	олиготрофный
2	Шелковник (водяной лютик) неукореняющийся <i>Batrachium eradictum</i> (Laest.) Fries	эвтрофный
3	Уруть мутовчатая <i>M. verticillatum</i> L.	мезотрофный
4	Элодея канадская <i>Elodea canadensis</i> Michx.	мезотрофный
5	Водокрас лягушачий <i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L.	мезотрофный
6	Рдест блестящий <i>Potamogeton lucens</i> L.	олиготрофный
7	Рогоз узколистный <i>Typha angustifolia</i> L.	мезотрофный

Общая суммарная трофность водоема составляет – 2,95, что соответствует переходному типу водоема между олиго- и



мезотрофным (ближе к мезотрофному, индекс которого – 3), т.е. водоем со средним уровнем первичной продукции. Кроме того, обнаруженные виды *Potamogeton lucens* L. и *Elodea canadensis* Michx. служат индикатором наличия в воде повышенных содержаний соединений тяжелых металлов.

Выводы:

1. По температурному режиму вода озера соответствует гигиеническим и рыбохозяйственным нормативам ПДК, сохраняет нейтральную и слабощелочную реакцию среды, в пределах нормы, предъявляемой к воде рыбохозяйственного использования, но наблюдается смещение реакции среды в более кислую сторону, по сравнению с 2017-2018 гг.

2. Во все годы отбора проб (2017, 2018, 2021 гг.) кислородный режим озера был благополучен и соответствовал рыбохозяйственным нормативам ПДК. Вместе с тем наблюдаются некоторые изменения в классе качества воды озера по уровню загрязнения в зависимости от содержания растворенного кислорода: в 2018 г. - I класс - очень чистые водоемы, в 2021 г. - II класс - чистые.

3. Показатели содержания в воде ионов калия и натрия соответствуют рыбохозяйственным нормативам ПДК, количество гидрокарбонатов не превышает обычных пределов для водоемов данного типа.

4. Выявленные соотношения между сульфат- и хлорид- ионами показывают, что происходит снижение концентрации сульфатов и увеличение концентрации хлоридов, но во все годы исследований (2017, 2018, 2021) находятся в пределах нормы.

5. В 2021 г. отчетливо прослеживается тенденция увеличения содержания ионов кальция и магния в воде озера Увильды, что свидетельствует об увеличении общей жесткости и общей минерализации воды. Полученные соотношения в паре  $Mg^{2+}/Ca^{2+}$  (1 : 1,4), хоть и незначительно смешено от классического соотношения (1 : 2), соответствуют соотношению главных ионов в пресных водах. Химический состав воды озера относится к устойчивому гидрокарбонатному классу, кальциевой группе ( $C_{CaII}^C$ ).

6. Общая суммарная трофность водоема составляет 2,95, что соответствует переходному типу водоема между олиго- и мезотрофным типом, т.е. водоем со средним уровнем первичной продукции.

### Список литературы

1. Андреева, М. А. Озера Среднего и Южного Урала. / М. А. Андреева. – Челябинск: Южно-Уральское кн. изд-во, 1973. – 269 с.
2. Атлас. Челябинская область./ под ред. проф. В. В. Латюшина. - Изд. 3-е, перераб. и доп. – Челябинск: Абрис, 2010. – 32 с.
3. Вейсберг Е. И. Разнообразие водной растительности системы озер Большое Миассово – Малое Миассово (Южный Урал) // *Turczaninowia* 2014. № 17 (4). – С. 84–96.
4. Гидрофизика и экология озер. Том 2. Экология / Меншуткин В.В., Показеев К.В., Филатов Н.Н., 2004. – 278 с.
5. Памятники природы Челябинской области. Особо охраняемые территории. / Сост. А. М. Моисеев, М. С. Николаева. - Челябинск: Юж.-Урал. кн. изд-во, 1987. – 256 с.
6. Козлов, Н.Е. Введение в геохимию / Н.Е. Козлов, А.А. Предовский. – Мурманск: Изд-во МГТУ, 2005. – 127 с.
7. Маслова О. В., Хотулёва О. В., Фролова Н. А., Федорова Л. В., Колонцов А. А. Растения водотоков и водоёмов города Орехово-Зуево как объект изучения флуктуирующей асимметрии // *Вестник МГОУ. Серия «Естественные науки»*. 2014. № 3. – С. 19-25.

УДК 597.442 – 153 (262.81)

## МНОГОЛЕТНЯЯ ДИНАМИКА ПИТАНИЯ ОСЕТРА НА АКВАТОРИИ СРЕДНЕГО КАСПИЯ

Тихонова Э.Ю., канд. биол. наук

ФГБНУ «ВНИРО» («КаспНИРХ»), г. Астрахань

**Аннотация.** Экологический мониторинг акватории, в которую проводятся выпуски молоди осетра заводского выращивания,

подразумевает изучение условий нагула и состава кормовых организмов. В статье представлены итоговые результаты исследования рациона питания осетра естественной популяции на акватории Среднего Каспия за период 2012-2021 гг.

**Ключевые слова:** Средний Каспий, осетр, рацион, состав нищи, накормленность

## **LONG-TERM DYNAMICS OF STURGEON NUTRITION IN THE WATERS OF THE MIDDLE CASPIAN**

**Tikhonova E.Yu.**, PhD. *biol. sciences*

VNIRO FGBNU (KaspNIRKh), Astrakhan

**Abstract.** Ecological monitoring of the water area in which the releases of factory-grown sturgeon juveniles are carried out implies the study of feeding conditions and the composition of forage organisms. The article presents the final results of the study of the diet of the sturgeon of the natural population in the waters of the Middle Caspian Sea for the period 2012-2021.

**Keywords:** Middle Caspian, sturgeon, diet, composition of the poor, feeding

Состояние наиболее ценных водных биологических ресурсов акватории западного побережья Среднего Каспия, во многом определила экологическая ситуация, сложившаяся в последние десятилетия на Каспии. Загрязнение моря в результате добычи углеводородов, браконьерский промысел, вселение чужеродных видов и, в особенности, разрушение естественных нерестилищ привели к почти полному исчезновению стада осетровых рыб.

В современных условиях основным источником пополнения запасов данного вида водных биоресурсов является их искусственное воспроизводство, эффективность которого зависит от системного подхода к решению проблем Каспийского моря, оценке состояния и изменений, происходящих на его акватории.

Цель исследования – экологический мониторинг за состоянием условий нагула осетра на акватории Среднего Каспия.

Материал для исследования был собран в рамках ежегодного экологического мониторинга на научно-исследовательском судне «Исследователь Каспия» ФГБНУ «КаспНИРХ» при проведении тралово-акустической осетровой съемки в июле- сентябре 2012 - 2021 гг. в северо-западной части Среднего Каспия. Трофологическая выборка состояла из особей русского и персидского осетров массой от 0,1 до 5,0 кг. Всего было проанализировано, согласно общепринятой методике [1], содержимое желудков 53 особей. Весь собранный материал был разбит на три размерные группы: экземпляры длиной до 40 см - молодь, неполовозрелые осетры длиной 41-80 см, взрослые особи - более 80 см.

Согласно литературным данным [2], в начале XXI века на данной акватории главной пищей осетра в летний период были ракообразные, рыба и nereиды. Из ракообразных осетр избирал крупные формы гаммарид, из рыбы - бычков. Накормленность осетра находилась на уровне 23,0 ‰, средняя масса разновозрастной популяции составляла 9,0 кг. В Среднем Каспии высокопродуктивные пастбища располагались между траверсами г. Махачкалой и п. Крайновка.

Исследования последнего десятилетия показали, что средний индекс наполнения желудков значительно увеличился и составил 66,4 ‰ при средней массе особей 3,1 кг. На фоне измельчения популяции осетра, возрастание индексов наполнения носит закономерный характер и объясняется высокой интенсивностью питания и большей величиной суточного рациона рыб младших размерных групп.

Главным кормом молоди осетра, средней массой 0,1 кг, являлись представители ихтиофауны, на долю которых приходилось 69,9 % от всего состава пищи. Данная группа была представлена морскими планктофагами – атериной и обыкновенной килькой. Дополняли рацион ракообразные и черви. Ракообразные в питании молоди были представлены высшими раками – мизидами, кумовыми и амфиподами, на долю которых приходилось 18,1 % массы пищевого комка. Из червей чаще встречалась полихета *Hediste diversicolor*, в меньших

количествах обнаружены *Marenzelleria* sp. и олигохеты. Суммарная доля этих организмов в питании занимала 11,8 %.

Рацион осетра длиной 41-80 см, средней массой 2,5 кг, базировался на рыбе (90,4 %). В отличие от молоди, особи данной размерной группы отдавали предпочтение представителям донной фауны – бычкам и пуголовкам, пелагические обыкновенная килька и атерина занимали 11,4 % от всего состава рыбного корма. В небольших количествах в пищевом комке молодых осетров встречались амфиподы (6,8 %), моллюски (2,1 %) и черви (0,7 %).

В питании особей длиной более 80 см, средней массой 5,0 кг, наблюдалось уменьшение количества рыбного корма (54,6 %) при увеличении потребления ракообразных и моллюсков (25,9 % и 19,5 %, соответственно). Главными кормовыми объектами, формирующими рацион осетра, являлись бычки (43,8 % от всего состава пищи), гаммариды (25,8 %) и моллюски рода *Didacna* (18,7 %).

Проведенное исследование показало, что основным объектом питания разноразмерного осетра на акватории Среднего Каспия являются представители ихтиофауны. При этом в качестве второстепенного корма молодь осетра потребляет организмы «мягкого» бентоса – ракообразных и червей, в питании крупных особей наблюдается увеличение доли моллюсков.

Полученные данные говорят о том, что осетр по-прежнему сохраняет свой характер питания, предпочитая определенные кормовые организмы в разные периоды своей жизни.

### Список литературы

1. Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях // под ред. Е.В. Борущкий. М: «Наука», 1974. 253 с.

2. Молодцова А.И., Полянинова А.А., Кашинцева А.И., Камелов А.К. Состояние нагула осетровых в каспийском море в 2003 г. // Рыбохозяйственные исследования на Каспии. Результаты НИР за 2003 г. Астрахань, 2004. С.215-226.

**Секция 4**  
**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ**  
**РЫБЫ И СЫРЬЯ ЖИВОТНОГО И РАСТИТЕЛЬНОГО**  
**ПРОИСХОЖДЕНИЯ**

**УДК 664.951**

**ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ**  
**РЫБНЫХ ПРОДУКТОВ**

**Дабузова Г.С.**, канд. с.-х. наук, доцент,  
**Алигазиева П.А.**, доктор с.-х. наук, профессор,  
**Магомедрасулов И.М.**, студент 311 группы  
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

**Аннотация.** Основными задачами рыбной отрасли является удовлетворение потребности населения в высокоценных продуктах питания для населения. Вследствие этого эффективность функционирования хозяйствующих субъектов рыбной отрасли в известной степени реализуется в потреблении рыбной продукции на душу населения. Рыба является важным компонентом в пищевом рационе, а для населения многих государств - основным продуктом питания. Мир рыб отличается большим разнообразием видов. Всего на земном шаре их известно более 20000. Только в водах России насчитывается более 1200 видов рыб. Из них к промысловым рыбам относится более 230.

**Ключевые слова:** антиоксиданты, аминокислоты, белки, бобы, витамины, клетчатка, консервы, сельдь, микроэлементы, морские рыбы, органические кислоты, промысловые рыбы, рыбные продукты, рыбная отрасль, томаты.

**PRODUCTION TECHNOLOGY OF FUNCTIONAL FISH**  
**PRODUCTS G.S.**

**Dabuzova G.S., Ph.D. s.-x. Sciences,**

**Aligazieva P.A.**, Doctor of Agricultural Sciences. Sciences,  
**Magomedrasulov I.M.**, student of group 331  
**Dagestan State Agrarian University, Makhachkala**

**Abstract.** The main tasks of the fishing industry is to meet the needs of the population in high-value food products for the population. As a result, the efficiency of the functioning of economic entities in the fishing industry is to a certain extent realized in the consumption of fish products per capita. Fish is an important component in the diet, and for the population of many states - the main food. The world of fish is distinguished by a wide variety of species. In total, more than 20,000 of them are known on the globe. Only in the waters of Russia there are more than 1,200 species of fish. Of these, more than 230 are commercial fish.

**Keywords:** antioxidants, amino acids, proteins, beans, vitamins, fiber, canned food, herring, microelements, marine fish, organic acids, commercial fish, fish products, fish industry, tomatoes.

**Введение.** Продукция рыбной промышленности чрезвычайно разнообразна. Это один из важнейших продуктов питания, обладающий высокой пищевой ценностью. В нем содержатся все необходимые составные части – белки, жиры, углеводы, минеральные вещества, витамины. Они представлены в оптимальном количестве и легко усваиваются. Наиболее высокой усвояемостью обладают белки и жиры рыб. Жиры рыб усваивается организмом человека в среднем на 97%, а усвояемость белков мышечной ткани достигает 96-98%.

Особое место в ряду продуктов функционального назначения занимают рыбные продукты. Использование в питании рыбы как источника белка способствует нормальному росту и умственному развитию детей, предотвращению нарушения кроветворения, обмена жиров и витаминов, а также повышению сопротивляемости организма к инфекциям, простудам и некоторым другим заболеваниям. Модификация рыбных продуктов путем введения в их состав пищевых

волокон, витаминов и других веществ позволяет придать традиционным продуктам новые свойства. Особенно благоприятно в этом отношении сочетание рыбы и сырья растительного происхождения, компоненты которых взаимодополняют друг друга. Для их производства огромное значение имеют морские рыбы, которые по сравнению с пресноводными, богаче минеральными веществами, особенно микроэлементами, кроме этого преимущества морской рыбы заключается в том, что реки разных размеров более загрязненные, чем море, поэтому рыбы, обитающие в соленых водоемах, меньше подвержены накоплению вредными веществами и паразитами [1, 2, 3, 4, 5-10].

**Материал и методика исследований.** С целью расширения ассортимента продуктов питания для населения была разработана технология функциональных рыбных консервов из сельди с растительными компонентами.

Исследовались химический состав и свойства сельди и растительных компонентов для производства функциональных рыбных консервов, проводились технологические опыты по определению качества тары, а также готовой продукции.

Были исследованы и химический состав и свойства сельди, бобов фасоли и томатов, используемых при производстве консервов, а также готовой продукции, проведены ветеринарно-санитарный контроль, органолептическая оценка качества и дегустация.

Сельдь – эта морская рыба и она лидирует в рейтинге самых полезных рыб, употребление которой предотвращает развитие болезни Альцгеймера, улучшает ясность ума, увеличивает скорость реакций, способствует хорошей работе сосудов. Содержащиеся в рыбе омега-3 жирные кислоты помогают поддержать эмоциональную устойчивость и противостоять депрессии. В 100 граммах сельди содержится суточная норма витамина Д. Она является лучшим источником витаминов группы В, которые помогают поддерживать выработку мелатонина, который способствует нормализацию сна. Значительное содержание рибофлавина (В<sub>2</sub>) усиливает зоркость зрения в сумерках и световосприятие.



В табл. 1 представлены калорийность и химический состав сельди жирной.

Таблица 1 – Сельдь жирная – калорийность и химический состав

Показатель	Содержание, % (на 100 грамм)
Белки	17,7
Жиры	19,5
Углеводы	-
Вода	61,3
Клетчатка	-
Холестерин	90

Как видно из таблицы 1 в сельди отсутствуют углеводы и клетчатка, преобладают жиры и белки, а содержание полезного холестерина составляет 90%.

Содержание витаминов в сельди и процент суточной потребности представлен в табл. 2.

Таблица 2 – Содержание витаминов в сельди

Витамины	Содержание в 100 граммах	Процент суточной потребности, %
Витамин А	30 мкг	3
Витамин В1	0,08 мг	5
Витамин В2	0,3 мг	17
Витамин С	0,7 мг	1
Витамин D	30 мкг	300
Витамин Е	1,2 мг	12
Витамин В3	7,8 мг	39
Витамин В5	0,85 мг	17
Витамин В6	0,4 мг	20
Витамин В9	18 мкг	5

Данные таблицы 2 показывают, что сельдь является источником витаминов группы В, в ней содержится значительное количество витамина D (300% суточной потребности), а также витамина А.

Сельдь является источником важнейших минеральных веществ табл. 3.

Таблица 3 – Содержание минеральных веществ в сельди

Минеральные вещества	Содержание в 100	Процент суточной потребности
Калий	310 мг	12
Кальций	60 мг	6
Магний	30 мг	8
Фосфор	280 мг	28
Натрий	100 мг	8
Железо	1 мг	7
Йод	40 мкг	27
Цинк	0,9 мг	8
Фтор	380 мкг	10
Хром	55 мкг	110

В данных таблицы 3 показано, что среднесуточная потребность для организма человека в хrome равная 50 мкг удовлетворяет содержание ее в сельди на 110%, немаловажное значение имеет йод (40 мкг на 100 г – 27% от суточной нормы), известно, что дефицит этого микроэлемента является основной причиной заболеваний щитовидной железы.

Йод содержится в сельди в количестве 40 мкг (27% суточной нормы), а также нужно отметить, что фосфор, содержащийся в ней (280 мг на 100 г – 28% от суточной нормы) усваивается на 99%, тогда как в злаковых и бобовых он усваивается на 20%, а во фруктах и соках – на 10% [5,9,10].

Так как в сельди отсутствуют углеводы и клетчатка, их дополняют бобы фасоли и томаты, используемые в рецептуре консервов.

Бобы фасоли и томаты имеют уникальный химический состав и свойства, это связано с тем, что в бобах фасоли кроме белков содержится значительное количество фитостеролов (в 100 г – 230,9% суточной нормы), а также достаточно редкие для пищевых продуктов микроэлементы бром (в 100 г – 7,5% суточной нормы) и германий (соответственно – 1,3%) и поэтому их высокая биологическая ценность обеспечивает функциональность и лечебно-профилактическое значение продукта.

Томаты являются важным источником ликопина, который является мощным антиоксидантом обладающим иммуностимулирующим и противоопухолевым действием, замедляющим старение организма, а глутатион содержащийся в них защищает клетки от токсичных свободных радикалов [5, 6).

Таким образом, при добавлении в рецептуру консервов бобов фасоли и томатов изменяется химический состав продукта и соответственно повышается биологическая ценность продукта, придавая ему функциональную направленность.

**Результаты исследований.** Основными ингредиентами для производства функциональных рыбных консервов являются сельдь, растительное масло, бобы фасоли и томаты, а для усиления вкусовых качеств используются специи.

После органолептической оценки, промывки и удаления несъедобных частей сельдь разделяют на куски размером 3-4 см и вновь промывают чистой проточной водой. Нарезанные на куски рыбу просаливают поваренной пищевой солью, затем их подсушивают и бланшируют на растительном масле. Подготовленные бобы фасоли предварительно отваривают, томаты нарезают на небольшие кусочки [2, 3, 4]. После укладки в стеклянные банки подготовленных ингредиентов их заливают растительным маслом, затем эксгаустируют прогреванием содержимого банок при температуре 90-98°C в течение 10-15 мин. Укупоренные стеклянные

банки перед стерилизацией ополаскивают теплой водой (50-60°C). Затем банки с продуктом немедленно направляют на стерилизацию.

Стерилизацию проводят при температуре 107-110°C в течение 30-40 мин. После стерилизации банки быстро охлаждают до температуры 30°C. Охлаждают консервы с целью большего угнетения микрофлоры [1,2,3,7,11].

Несмотря на то, что термическая обработка консервов снижает некоторые пищевые качества исходного продукта, они содержат почти все необходимые для питания вещества – белки, углеводы, жиры, соли, витамины. Рыбные консервы имеют более высокую калорийность по сравнению с мясом и другими продуктами, так как при их изготовлении удаляют все несъедобные части (голова, плавники, чешуя) [3,4,5].

Химический состав и пищевая ценность функциональных рыбных консервов приводится в таблице 4.

Таблица 4 – Химический состав и энергетическая ценность функциональных рыбных консервов

Показатель	Ед. изм.	Содержится в 100 г
Вода	%	30,7-30,9
Белки	%	29,9-30,0
Жиры	%	21,6-23,2
Углеводы	%	5,9-6,0
Поваренная соль	%	2,9-3,0
Энергетическая ценность	ккал	337,6 -352,8

Из данных таблицы 4 видно, что за счет снижения содержания влаги в процессе проварки мяса рыбы и добавление масла повышается содержание белков, жиров, углеводов и калорийность.

Органолептические и физико-химические показатели функциональных рыбных консервов приведены в таблице 5.

Доброкачественные консервы через 5-6 мес. хранения приобретают более приятные вкусовые качества, чем свежие (ткань мяса рыбы становится плотнее) [1,3,6, 7-10].

Таблица 5 - Органолептические и физико-химические показатели функциональных рыбных консервов

Показатель	Характеристика и нормы
Внешний вид и консистенция	Консистенция мяса упругая, куски цельные, проваренные
Запах и вкус	Свойственные мясу рыбы в масле, с ароматом и вкусом специй, без посторонних привкуса и запаха
Внешний вид масла добавленного в консервы	Масло желтоватого цвета, прозрачное
Массовая доля мяса рыбы, % к массе нетто, не менее	65
Жиры, % к массе нетто не менее	25
Поваренной соли, %	2
Солей олова, свинца и посторонних примесей	Не допускается

Дегустационная оценка органолептических показателей функциональных рыбных консервов приводится в таблице 6.

Хранение консервов. рыборастворительные консервы хранят в специальных охлаждаемых и сухих помещениях при температуре от 0 до 8°C (допускается температура до 15°C) и относительной влажности воздуха не выше 75%. Следует избегать резких колебаний температуры в помещении. Консервы в жестяных банках хранят до 2-лет, в стеклянной таре – до 3-х лет [2, 4,5, 6,11] .

Таблица 6 – Дегустационная оценка рыборастворительных консервов

Оценка (баллы)	Шкала органолептической оценки качества вареного мяса (от 1 до 5)				
	Запах (аромат)	Вкус	Нежность, жесткость	Сочность	Общая оценка качества
5	Очень приятный и сильно выраженный	Выраженный вкус мяса рыбы с очень приятным ароматом пряностей	Очень нежное, при пережевывании мышечные пучки легко разламываются и крошатся. Остаток после пережевывания незначительный и однородный	Очень сочное, при пережевывании ощущаются обилие мясного сока, мягкость слюна выделяется в большом количестве	<b>Отличное</b>
	Шкала органолептической оценки качества жидкой части				
	Запах (аромат)	Вкус	Прозрачность и цвет масла	Крепость (наваристость)	Общая оценка качества
5	Очень ароматный	Очень вкусный, с выраженным вкусом мяса рыбы, и пряностей	Желтоватый прозрачный до	Очень наваристый, долго не проходящее ощущение вкуса мяса рыбы, наличие крупных пятен жира	Отличное

**Выводы.** Функциональное назначение рыбных консервов достигается повышением биологической ценности, путем использования высокоценной морской сельди с добавлением бобов фасоли и томатов, а также других вкусовых ингредиентов в качестве специй, согласно рецептуре, имеющие уникальные свойства, способствующие высокой усвояемости организмом человека.

С учетом вышеизложенного и принимая во внимание факт, что основными целями развития пищевой промышленности является производство высококачественных продуктов питания и улучшение ассортимента, разработка технологии комбинированных продуктов с функциональными свойствами на основе рыбного сырья представляется целесообразным.

**Практические предложения.** Рекомендовать внедрению производство функциональных рыбных консервов в производство.

### Список литературы

1. Алигазиева П.А. Рыбное хозяйство в республике / П.А. Алигазиева, Кебедова П.А. и др. // Состояние и перспектив научно-технического развития рыбохозяйственного комплекса: материалы Национальной научно – практической конференции (с международным участием). – Махачкала. – 2019. – С. 80-87.
2. Алиева Е.М. Биологическая характеристика и промысловые запасы раков в Каспийском бассейне // Е.М. Алиева, И.В. Мусаева, Б.И. Шихшабекова, Г.Ш. Гаджимуратов //Агропромышленный комплекс в народном хозяйстве: материалы Всероссийской научно – практической конференции. 2020.- С151-161.
3. Гусейнов А.Д. Некоторые данные нереста рыба водоемов Каспия / Гусейнов А.Д., Б.И. Шихшабекова, И.В. Мусаева, Е.М. Алиева //Состояние и пути развития аквакультуры в Российской Федерации в свете импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности страны, 2016.- С32-34.
4. Дабузова Г.С. Разработка технологии высокобелковых рыбных консервов «Скумбрия в масле с нутом» / Г.С. Дабузова, П.А. Алигазиева, С.М., Алимагомедова // Состояние и перспективы научно-

технического развития рыбохозяйственного комплекса: материалы национальной научно-практической конференции (с международным участием). – Махачкала. – 2019. – С. 54-64.

5. Дабузова Г.С., Алигазиева П.А., Алимагомедова С.М. Патент на изобретение «Технология производства консервов. Скумбрия в масле с нутом» № 2019107839 – 2020 г.

6. Дабузова Г.С. Товароведение и экспертиза рыбы и рыбных товаров: учебно-методическое пособие к лабораторно-практическим занятиям для студентов очной и заочной формы обучения по направлению подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура». Махачкала, 2016. - 38 с.

7. Мишанин Ю.Ф., Ихтиология и ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы/ Мишанин А.Ю., Касьянов Д.Г. // – М.: изд. «Лань». 2012. 560 с.

8. Мусаева И.В. Состояние и динамика развития аквакультуры СКФО /И.В. Мусаева, Х.А. Гаджиев, М.У. Магомедов //Современные проблемы и перспективы агропромышленного комплекса Республики Дагестан: материалы региональной научной конференции, посвященной году науки и технологий, 2022. – С.141-151.

9. Мукайлов М.Д. Мониторинг добычи водных биоресурсов в акватории Каспийского моря //М.Д. Мукайлов, И.В. Мусаева, Е.М. Алиева, Е.В. Гнедова //Современные научно -практические решения развития АПК: материалы Национальной научно – практической конференции, 2018.- С. 105-110.

10. Мусаева И.В. Мониторинг добычи водных биоресурсов в акватории Каспийского моря //И.В. Мусаева, А.Б. Алиев, Я.Б. Татаев, А.М. Абакарова //Современные научно -практические решения развития АПК: материалы Национальной научно – практической конференции, 2018.- С. 110-115.

11. Николаева М.А. Товароведение плодов и овощей / М.А. Николаева - М.: Экономика, 2010.



**Секция 5**  
**ЗООТЕХНИЯ И ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА**

**УДК 636.083/084**

**МИНЕРАЛЬНАЯ ПОДКОРМКА ДЛЯ ТЕЛЯТ**

**Абдурахманова А. А.**, аспирант 2 года обучения,  
**Алигазиева П. А.**, доктор с.-х. наук, профессор,  
**Кебедов Х.М.**, кандидат с.-х. наук,  
**Магомедрасулов И. М.**, студент 311 группы

ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, Махачкала, Россия

**Аннотация.** Во многих хозяйствах на естественных пастбищах, бросовых землях, в лесных зонах в летний период проводят нагул молодняка и выбракованных коров. Хорошо организованный нагул имеет не только технико-экономические преимущества перед стойловым откормом, но и позволяет получить дешевое, менее жирное мясо с хорошими вкусовыми качествами. Установлено, что мясная продуктивность скота формируется под влиянием наследственности и факторов внешней среды, которые проявляются в породных и индивидуальных особенностях животных, обуславливающих уровень генетического потенциала мясной продуктивности. Из факторов внешней среды, определяющими являются кормление, содержание и климат. Мясная продуктивность крупного рогатого скота обуславливается его породными особенностями и конституционально-производственным типом. Скот существующих пород различается между собой по интенсивности роста, оплате корма мясной продукцией и состоянию упитанности в определенном возрасте. Преимущество нагула перед стойловым откормом заключается в том, что животные потребляют натуральные корма прямо с пастбищ, всегда находясь на свежем воздухе, им не требуется капитальных построек, меньше затрачивается труда по уходу за

скотом. Важнейшие условия, определяющие успех нагула - это подбор скота в гурты (150-200 гол.), организация использования пастбищной травы или зеленой подкормки по зеленому конвейеру, обеспечение животных водопоем, поваренной солью и другими кормовыми добавками.

**Ключевые слова:** минеральная подкормка, молодняк, нагул, мясная продуктивность, эффективность.

## **MINERAL FEED FOR CALVES**

**Abdurakhmanova A. A.**, 2nd year postgraduate student,

**Aligazieva P. A.**, Doctor of Agricultural Sciences Sciences,

**Kebedov K. M.**, Ph.D. Sciences,

**Magomedrasulov I. M.**, student of group 311

FGBOU VO Dagestan State Agrarian University, Makhachkala,  
Russia

**Abstract.** In many farms on natural pastures, waste lands, in forest areas, young animals and culled cows are fed in the summer. Well-organized feeding has not only technical and economic advantages over stall fattening, but also allows you to get cheap, less fatty meat with good taste. It has been established that the meat productivity of livestock is formed under the influence of heredity and environmental factors, which are manifested in the breed and individual characteristics of animals, which determine the level of the genetic potential of meat productivity. Of the environmental factors, the determining factors are feeding, maintenance and climate. The meat productivity of cattle is determined by its breed characteristics and constitutional and production type. Livestock of existing breeds differ in growth intensity, payment for feed with meat products and the state of fatness at a certain age. The advantage of fattening over stall fattening is that animals consume natural feed directly from pastures, always being in the fresh air, they do not need capital buildings, less labor is spent on caring for livestock. The most important conditions that determine the success of fattening are the selection of livestock in herds (150-200 heads), the

organization of the use of pasture grass or green top dressing along the green conveyor, the provision of animals with water, table salt and other feed additives.

**Keywords:** mineral feeding, young animals, fattening, meat productivity, efficiency.

**Введение.** Во многих районах страны применяется нагул скота на пастбищной траве и хорошо организованный нагул имеет экономические преимущества перед стойловым откормом и позволяет получать менее жирное мясо с высоким содержанием белка и хорошими вкусовыми качествами. Успех нагула скота определяется хорошей организацией использования пастбищ, обеспечения животных водопоем, кормовой солью и при необходимости другими кормами. Животных, предназначенных для нагула, формируют в однородные гурты и средний размер составляет 100-200 голов и зависит от местности и наличия водопоев. В течение нагульного периода животные должны быть максимально обеспечены травой. Пастбищный корм составляет от 30 до 45% от всех скармливаемых кормов в зависимости от сезона рождения молодняка и соответственно продолжительности выпаса в один или два пастбищных сезона. Расход концентратов за полный цикл составляет 25-30%, в том числе в период заключительного откорма - около 50% по питательности рациона (ЭКЕ). В летний период все корма могут быть заменены дешевым зеленым кормом либо с кормушек, либо на пастбище (нагул). В жаркое время и при массовом вылете кровососущих насекомых скот выпасают ночью. В зависимости от зональных условий, вида и качества пастбищ в расчете на одно половозрастное животное требуется от 1 до 4 га площади, а на одну голову молодняка — от 0,5 до 3 га. Пастбища, выделенные для нагула скота, должны быть с хорошим травостоем богатого ботанического состава. Используют их по загонной системе. Половозрастной скот при этом потребляет за сутки 40—50 кг травы и более. Важно, чтобы неподалеку от пастбищных участков находились водные источники. На одну голову нагульного молодняка в сутки требуется 40-50 л воды, взрослого скота 60-70 л.

Большой эффект при нагуле дает купание животных [1,7,10,13,14,16,20,22,23].

Кормление молодняка горского скота как в летний, так и зимний период было практически одинаковое. Переваримость органических веществ у животных гораздо выше. В условиях стойлового содержания в рацион можно вводить повышенное количество грубых кормов, как солома, сено, а в летний период – зеленая масса. Животные содержались и в тех же условиях в животноводческих помещениях, кормились одними и теми же кормами, обслуживались одними и теми же доярками и скотниками. При нагуле обязательно следует подкармливать поваренной солью, а также комплексной минеральной добавкой. На бедных пастбищах высокий эффект дает подкормка концентратами. Например, при наборе за счет пастбищной растительности только поддерживающей нормы кормов подкормка концентратами по 4 кг на одну голову в день обеспечивает среднесуточный прирост живой массы более 800 г. Если естественные пастбища не полностью обеспечивают скот кормами, то в хозяйствах используют зеленые корма за счет культур зеленого конвейера [3,5,9,11,15,18,21]. Анализируя кормовую базу хозяйства можно сказать следующее: поголовье обеспечено кормами собственного производства. Земельные угодья позволяют выращивать зерновые культуры, заниматься овощеводством, а также использовать пастбища. Кормовая база хозяйства богата кормовыми культурами.

**Результаты исследований.** Для проведения опыта были сформулированы две группы бычков, отобранных по принципу аналогов. Исследования проводились на горных пастбищах. Животные содержались на одном пастбище, подкармливая поваренной солью по 25–30 г на голову. Продолжительность пастбищного периода в условиях хозяйств горной зоны, где проводились наши исследования, составляет в пределах 5-6 месяцев. В течение этого периода можно успешно проводить нагул, и, особенно молодняка, предназначенного для получения мясной продукции [2,5,6,12,19].

В летний период животные находились на нагуле и

подкармливали концентратами и согласно принятой технологии, как для молочного скота, так и для всех видов сельскохозяйственных животных основными кормами являются зеленые корма. Зеленые корма молодняк получал в период выпаса на пастбищах. Решающими факторами, оказывающими влияние на продуктивность животных, являются условия кормления и содержания поголовья. Без полноценного и сбалансированного кормления и соответствующего зоогигиеническим нормам и правилам содержания добиться высоких показателей невозможно [4,5,8,17].

Оптимальными считаются затраты энергии на 1 кг прироста крупного рогатого скота 8 кормовых единиц. Следовательно, минусуя одну кормовую единицу за счет ячменной дерти, задаваемой утром в количестве 1 кг на голову, на пастбище животные должны употребить 3,0–3,4 кормовой единицы или 15–17 кг травы при питательности 1 кг 0,2 кормовой единицы.

Вместе с этим отмечаем, что до 18-месячного возраста молодняк скота хорошо использует корма и имеет относительно небольшие затраты корма на прирост живой массы, в дальнейшем они значительно возрастают. Поэтому при производстве говядины необходимо учитывать биологические особенности роста и развития крупного рогатого скота и так организовывать кормление и содержание животных в период выращивания, доращивания и откорма, чтобы получить максимальную продуктивность с желательными качественными показателями мяса при наименьших затратах кормов и средств. Молодняка опытной группы подкармливали ячменной дертью, обогащенной комплексной минеральной добавкой. В следующих таблицах 1 и 2 показан рацион для молодняка на нагуле по периодам.

Данные таблицы 1 показывают, что молодняк контрольной группы недополучает 0,98 кормовых единиц. Естественно, молодняк на свободном нагуле без минеральной подкормки не имеет полноценного кормления, а животные опытной группы набирают в пределах 550 и более граммов суточного прироста, благодаря, подкормки ячменной смесью, обогащенной комплексной минеральной

добавкой и содержание кормовых единиц у опытной группы намного выше по сравнению с контрольной группой, то есть на 1,15, а также по содержанию переваримого протеина, кальция, фосфора и каротина преобладают.

Данные таблицы 2 показывают, что молодняк контрольной группы недополучает 1,1 кормовой единицы и среднесуточный прирост у животных контрольной группы в пределах 550, у молодняка опытной группы в пределах 640 граммов суточного прироста, благодаря подкормки ячменной смесью, обогащенной комплексной минеральной добавкой, а также по содержанию переваримого протеина, кальция, фосфора и каротина имеют высокие показатели.

Таблица 1 - Рацион для молодняка на нагуле в возрасте 12-15 месяцев

Корм	Количество, кг	Кормовые единицы	Переваримый протеин, г	Са, г	Р, г	Каротин, мг
<b>Опытная группа</b>						
Пастбищная трава + зеленый корм	17	4,42	459	47,6	15,3	765
Ячменная дерть, обогащенная комплексной минеральной добавкой	1,0	1,15	445	2,0	3,9	0,5
Соль поваренная	25 г					
Содержится в рационе		5,57	904	49,6	19,2	765,5
Требуется по норме		5,4	582	42	17,9	695
<b>Контрольная группа</b>						
Пастбищная трава + зеленый корм	17	4,42	459	47,6	15,3	765
Соль поваренная	25 г					
Содержится в рационе		4,42	459	47,6	15,3	765
Требуется по норме		5,4	582	42	17,9	695

Таблица 2 - Рацион для молодняка на нагуле в возрасте 15-18 месяцев

Корм	Количество, кг	Кормовые единицы	Переваримый протеин, г	Са, г	Р, г	Каротин, мг
<b>Опытная группа</b>						
Пастбищная трава + зеленый корм	20	5,2	540	56,0	18,0	900
Ячменная дерть, обогащенная комплексной минеральной добавкой	1,0	1,15	445	2,0	3,9	0,5
Соль поваренная	30 г					
Содержится в рационе		6,35	985	58,0	21,9	900,5
Требуется по норме		6,3	678	47	22	735
<b>Контрольная группа</b>						
Пастбищная трава + зеленый корм	20	5,2	540	56,0	18,0	900
Соль поваренная	30 г					
Содержится в рационе		5,2	540	56,0	18,0	900
Требуется по норме		6,3	678	47	22	735

Рост и развитие молодняка находятся в прямой зависимости от возраста их матерей, кроме того, на эти показатели оказывают влияние календарный месяц рождения, живая масса при рождении, количество и качество дополнительной подкормки. В мясном скотоводстве живая масса коров – важный показатель их племенной ценности. В соответствии с действующей инструкцией коров мясных пород оценивают тем выше, чем больше их живая масса.

Это связано с тем, что живая масса животных выражает запас прочности организма, способность его накапливать питательные вещества и создавать резервы на неблагоприятные случаи, что особенно важно для мясного скотоводства. Основной причиной

низких показателей горского скота прежде всего является недостаточная кормовая база, а также слабая селекционно-племенная работа. Горский скот наряду с низкой продуктивностью имеет ценные биологические особенности: крепкую конституцию при наличии прочных копыт, выживаемость, неприхотливость, приспособленность к экстремальным горным условиям, и это дает возможность легко передвигаться по горным склонам и использовать горные пастбища. Выбор приоритетного направления технологии доращивания и откорма молодняка крупного рогатого скота в настоящее время определяется в основном экономической целесообразностью.

Таблица 3- Эффективность производства говядины

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Масса туши, кг	145,0	160,7
Себестоимость 1 кг говядины, руб.	200	220
Затраты на выращивание, руб.	9560	10860
Реализационная цена 1 кг говядины, руб.	350,0	350,0
Производственная себестоимость продукции, тыс. руб.	29000	32140
Выручка от реализации, руб.	50750	56245
Прибыль, руб.	21750	24105

Таким образом, проведенный опыт показал, что при нагуле на горных пастбищах Дагестана можно получить среднесуточный прирост живой массы 550 г и более без затрат концентратов, что особенно важно для фермерских хозяйств.

### Список литературы

1. Алигазиева, П.А. Нагул молодняка горского скота и кавказской бурой породы: материалы Международной научно - практической конференции «Экологические проблемы сельского хозяйства и научно



– практические пути их решения» // Сборник научных трудов.- Махачкала, 2017.- С. 96-100.

2. Алигазиева, П.А. Развитие и воспроизводительные качества молодняка красной степной породы, выращиваемого при разных уровнях кормления / Алигазиева П.А. // Проблемы развития АПК региона, 2013.-№ 4 (16).-С. 41-45.

3. Алигазиева, П.А. Основные принципы селекции в связи с изменением технологии кормления, содержания и ухода молочного скота /П.А. Алигазиева // Вестник Таджикского национального университета, 2017.- № 1/3.- С.239-243.

4. Алигазиева, П.А. Эффективность оптимизации кормления в горной зоне Дагестана / П.А. Алигазиева // Известия Горского государственного аграрного университета. 2016. Т.53.№ 4. С. 137-140.

5. Алигазиева, П.А. Экономическая эффективность выращивания и откорма молодняка красной степной породы //П.А. Алигазиева, А.Б. Алиев, П.О. Омарова, У.А. Гаджиева «Научный фактор интенсификации и повышения конкурентноспособности отраслей АПК»: материалы Международной научно – практической конференции, посвященной 80 – летию факультета биотехнологии Дагестанского государственного аграрного университета имени М.М. Джембулатова, 2017.-С. 131-135.

6. Patimat Aligazieva Developments of red steppe breed heifers and its hybrids with Holstein in the period of pregnancy and after calving / Patimat Aligazieva, Gyulkhanum Dabuzova, Habib Kebedov, Abdula Aligaziev and Ibragim Abdulaev // E3S Web of Conferences.- № 9 (203), 01011(2020).

7. Гусейнов, С.И. Горский скот Дагестана и пути его преобразования. Махачкала 1961- 261 с.

8. Забашта, Н.Н. Факторы, влияющие на мясную продуктивность и качество мяса крупного рогатого скота / Н.Н. Забашта, С.Н. Забашта, И.Н. Тузов // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. - №42. – С. 126-128.

9. Зотеев, В.С. Экструдированные семена льна масличного в комбикормах при выращивании телят – молочников /Зотеев В.С.,

Симонов Г.А., Магомедов М.Ш., Алигазиева П.А. //Эффективное животноводство, 2014. № 3 (101). С. 50-51.

10.Ибрагимов, Р.Э. Маточные стада мясного направления в горной зоне /Горное сельское хозяйство, 2016.- № 2.- С. 168-171.

11.Ибрагимов, Р.Э., Джалалов А.П., Алилов М.М. Перспективы развития горного мясного скотоводства в Дагестане /Сборник научных трудов Северо–Кавказского научно – исследовательского института животноводства.2013.-Т.2.-№1.- С.68-74.

12.Ибрагимов, Р.Э., Чавтараев Р.М, Джалалов А.П. Горский скот Дагестана - ценный генофонд / Р.Э. Ибрагимов, Р.М.Чавтараев, А.П. Джалалов.- Зоотехния, 2009 г.- № 6. С. 22-24.

13.Ибрагимов, Р.Э., Чавтараев Р.М, Джалалов А.П. О состоянии и перспективах развития животноводства в РД / Горное сельское хозяйство. ДагНИИСХ.- 2015 г.

14.Магомедов, М.Ш. Влияние условий кормления на продуктивность и экстерьер коров красной степной породы / М.Ш. Магомедов, Алигазиева П.А., Х.Т. Хасболатова // Кишоварз.-Таджикский государственный аграрный университет, 2018.- № 3 (79).- 2018.- С. 77-82.

15.Магомедов, М.Ш. Технология выращивания ремонтного молодняка красной степной породы в условиях молочно – товарной фермы / М.Ш. Магомедов, Алигазиева П.А., С.М. Алимагомедова // Проблемы развития АПК региона, 2019.- № 3 (39).- С. 162-167.

16.Магомедов, М.Ш. Технология «корова-теленки» эффективный метод выращивания помесного молодняка в условиях Дагестана / Магомедов М.Ш., Симонов Г.А., Садыков М.М., Чавтараев Р.М. // Молочное и мясное скотоводство. 2016.- №1. – С.13-15.

17.Магомедов, М.Ш. Экономическая эффективность разных типов кормления в аридной зоне России / М.Ш. Магомедов, П.А. Алигазиева, М.М. Садыков, Г.А. Симонов [и др.] // Проблемы развития АПК региона. - 2017. Т. 29. № 1 (29). С. 68-71.

18.Магомедов, Ш.Х. Возрастные изменения живой массы молодняка /Магомедов Ш.Х., Караев Г.Г., Алигазиева П.А. «Инновационные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной

продукции» //Сборник научных трудов по материалам Международной научно–практической конференции. - 2021.- С. 56- 65.

19.Садыков, М.М. Как эффективно выращивать мясной скот на субальпийских пастбищах в условиях Дагестана / М.М. Садыков, М.Ш. Магомедов, Г.А. Симонов, А.Г. Симонов // Проблемы развития АПК региона. – 2017. - № 3. (31). С. -63-67.

20.Садыков, М.М. Минеральная подкормка скота на горных пастбищах увеличивает продуктивность /Садыков М.М., Алигазиева П.А., Магомедов М.Ш. //Известия Горского ГАУ, 2019.- Том 56, часть 1.-С. 102-106.

21.Садыков, М.М. Пути повышения мясной продуктивности горского скота /Горное сельское хозяйство.- 2016.- №3.-200 с.

22.Садыков, М.М. Влияние минеральной подкормки на рост и развитие молодняка горского скота при нагуле / М.М. Садыков, АлигазиеваП.А., Х.Т.Хасболатова, Ш.М. Абдулаева // Проблемы развития АПК региона, № 3 (35).- 2018. -С.94-95.

23.Чавтараев, Р.М. Сравнительная характеристика хозяйственно – полезных признаков чистопородных и помесных животных /Чавтараев Р.М., Садыков М.М., Алигазиева П.А, Алиханов М.П. // Горное сельское хозяйство, 2019.- № 2.- С. 116 -118.

24. Akhmedkhanova, R. Waste from processing of technical grape varieties in poultry nutrition /Akhmedkhanova R., Shabanov H., Aliyeva S., Alakayeva A., Hiramagomedova P. //IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volume 938, The 3rd International Scientific and Practical Conference "Efficient Waste Treatment" (EWT 2021) 21st June 2021. С. 012016.

УДК – 636. 082.12/. 23

## ОЦЕНКА НАСЛЕДСТВЕННЫХ КАЧЕСТВ ЖИВОТНЫХ ПО БОКОВОМУ РОДСТВУ

**Астарханов Ф.Г.** - канд. с.-х. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ имени М.М. Джамбулатова», г.  
Махачкала

**Аннотация.** При оценке наследственных качеств животных применяются четыре основных метода отбора: - по собственной продуктивности; - по качеству потомства; по происхождению; - по боковому родству. Однако на практике, как правило, используется, только оценка по собственной продуктивности, а данные продуктивности родительского, дедовского поколений, боковых родственников остаются невостребованными. Вместе с тем использование этих методов оценки может существенно повысить эффект племенного отбора.

**Ключевые слова:** оценка, критерии, родство, полусибсы, сибсы, родство

## ASSESSMENT OF HEREDITARY QUALITIES OF ANIMALS BY LATERAL KINSHIP

**Abstract.** When assessing the hereditary qualities of animals, four main selection methods are used: - according to their own productivity; - by the quality of the offspring; by origin; - by lateral relationship. However, in practice, as a rule, only an assessment of one's own productivity is used, and the data on the productivity of the parental, grandfather's, and lateral relatives remain unclaimed. However, the use of these assessment methods can significantly increase the effect of breeding selection.

**Keywords:** assessment, criteria, kinship, half-siblings, siblings, kinship

Роли наследственности в формировании продуктивности животных позволяет разработать объективные критерии оценки их племенной ценности.

При оценке наследственных качеств животных применяются четыре основных метода отбора: - по собственной продуктивности; - по качеству потомства; по происхождению; - по боковому родству. Однако на практике, как правило, используется, только оценка по собственной продуктивности, а данные продуктивности родительского, дедовского поколений, боковых родственников остаются невостребованными. Вместе с тем использование этих методов оценки может существенно повысить эффект племенного отбора. Нами установлено, что максимальное значение эффекта отбора имеют признаки с низким коэффициентом наследуемости ( $h^*$ ) привлечение данных родословной существенно повышает точность оценки генотипа пробанда (P), а при высоких — дополнительной информации практически не дает.

Ряд применяемых методов оценки имеют большую погрешность, так как не учитывают величину регрессии между фенотипами и генотипами родственных животных.

Неправильный подход при оценке бонитировки животных заложен и в использовании для оценки особи боковых родственников, где критерием оценки служат абсолютные показатели продуктивности отклонения от средних значений по стаду. Такая оценка будет весьма условной, т.к. при этом не учитывается величина наследуемости оцениваемого признака и связи между родственниками и оцениваемой особью.

Различные критерии отбора несут различную информацию о племенной ценности животного. Поэтому основная задача в области теории отбора заключается в создании систем, позволяющих выбрать оптимальный метод определения племенной ценности животных.

Данные о сибсах (сестрах), полусибсах (полусестрах) родительском поколении, боковом родстве используются крайне недостаточно. Единственным приемом уточнения племенной ценности животного, оцененного по собственной продуктивности,

которая в настоящее время принимается в практической селекции в животноводстве является контрольный откорм.

Так, например, при оценке генотипа пробанда по фенотипу его двенадцати сибсов (полных братьев и сестер) точность оценки в процентах к собственной продуктивности при  $h^2 = 0,1$  составляет 387%, при  $h^2 = 0,5$  составляет 160%, а при  $h^2 = 0,9$  составляет только 101%; при оценке по фенотипу 12-ти потомков, соответственно  $h^2 = 0,1$  составляет 471%,  $h^2 = 0,5$  составляет 253%,  $h^2 = 0,9$  составляет 172%. Таким образом вес оценки по собственной продуктивности (P) и продуктивности родственников различен при разных значениях.

Нами определены весовые коэффициенты при оценке особи по различному числу сибсов (сестер и братьев) и полусибсов (полусестер и полубратьев). Так, при  $h^2 = 0,1$  и одном сибсе «коэффициент веса» равен 0,9, при пяти сибсах — «коэффициент веса равен 3,75, при десяти «коэффициент веса» равен 6,21; при коэффициенте наследуемости  $h^2 = 0,5$  при одном сибсе «коэффициент веса» равен 0,5, при пяти сибсах «коэффициент веса» равен 1,25, при десяти сибсах «коэффициент веса» равен 1,54; при коэффициенте наследуемости = 0,9 соответственно — 0,1, 0,18 и 0,2. В соответствии с величиной «коэффициента веса» были составлены селекционные индексы. Например, при значении  $h^2 = 0,1$  и  $n = 10$  сибсов и полусибсов в оценке вероятного генотипа пробанда составляет соответственно 86,1 % и 71 %, а вес собственной продуктивности только 13,0 % и 29%. При  $h^2 = 0,9$  и  $n = 10$  вес сибсов будет составлять всего 16,5% а вес продуктивности самого пробанда 83,5 %; для полусибсов соответственно 9,9 % и 90,1 %.

Эти примеры дают наглядное представление о том, насколько неправильно организована оценка животных по боковому родству.

В животноводстве для оценки генотипа пробанда можно подобрать самые разнообразные комбинации родственников животных, например, по родителям, по дедовскому поколению, по их комбинации, по собственной продуктивности и сибсам, по сибсам и полусибсам и т.д, всего нами составлено 41 комбинация. Причем их определяющим критерием оценки является не только средняя величина

продуктивности привлекаемых для оценки животных, но также их количество и величина наследуемости признака ( $h^2$ )

По всем комбинациям выведены различные формулы оценки особей, определена их вероятная точность при различной  $h^2$  и количество родственников. Например, вероятное генотипическое отклонение пробанда отобранного по фенотипу отца и матери определялась по формуле:  $X = 0,5 h^2 X_0$ ; по собственной продуктивности:  $X_1 = h^2 X_0$ ; по потомству (полусибсы):  $X_1 = h^2 \frac{p}{4} + (i-1) h^2 X_p / c$ ; по боковому родству (полусибсы);  $X_1 = h^2 \frac{p}{4} + (i-1) h^2 X_p / c$ .

Полученные значения генотипического отклонения селекционных признаков отбора свидетельствует о том, что относительная племенная ценность особи имеет значительные колебания в зависимости от применяемых методов оценки (комбинаций) и величины наследуемости признаков отбора ( $h^2$ ).

Вышеприведенные показатели дают наглядное представление о том, на сколько можно определить генотип особей, если проводить оценку животных по этой методике. Эффективность племенного отбора можно повысить в 2 - 2,5 раза.

### Список литературы

1. Мартынюк С.Г. Оптимизация методов оценки наследственных качеств и эффективности племенного отбора свиней: Автореф. Дис...канд. С.-х. наук –Персиановка, 1996. - 13 с.

2. Михайлов Н.В., Степанов В.И., Коваленко В.А. Актуальные проблемы селекций животных // Зоотехния. – 1991. - №6. –С. 2-6.

3. Михайлов Н.В., Ожигов Л.М., Колосов Ю.А. использование селекционных индексов в племенной работе // Овцеводство. -1993. - №4 –С. 14-16.

4. Астарханов Ф.Г., Дагирова Ф.Н. Оптимизация методов оценки наследственных качеств и эффективность племенного отбора свиней- // автореферат дис. ... кандидата сельскохозяйственных наук/ Донской аграрный ун-т.Персиановка, 1996

УДК 639.3.03

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ СТИМУЛЯЦИИ ПОЛОВОГО  
СОЗРЕВАНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РЫБ ПРЕПАРАТАМИ  
ИЗОЛИРОВАННЫХ ДОЛЕЙ ГИПОФИЗА**

**Гарлов П.Е.**, докт. биол. наук, профессор,

**Темирова С.У.**, канд. биол. наук, доцент.

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский ГАУ», Санкт-Петербург

**Аннотация.** Представлены технология приготовления и результаты сравнительных производственных испытаний эффективности препаратов изолированных передней и задней долей гипофиза, разработанных для усиления стимуляции полового созревания рыб. Доказано повышение степени рыбоводного использования производителей осетра и севрюги в среднем на 15%.

**Ключевые слова:** Метод гипофизарных инъекций, препараты изолированных передней и задней долей гипофиза

**EFFECTIVENESS OF STIMULATION MATURITY OF FISH  
PRODUCERS BY PREPARATIONS OF ISOLATED PITUITARY  
LOBES**

**Garlov P.E.**, Doctor of Biological Sciences, Professor,

**Temirova, S.U.** Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

“Saint-Petersburg state agrarian university”, Saint-Petersburg

**Abstract:** The technology of preparation and the results of comparative production tests of the effectiveness preparates isolated anterior and posterior pituitary lobes, designed to enhance the stimulation of fish maturity, are presented. The increase in the breeding usage degree of sturgeon producers by an average of 15% was shown.

**Keywords:** Method of pituitary injections, preparates of the isolated anterior and posterior pituitary lobes.



**Введение.** Полносистемными экспериментальными и гистофизиологическими исследованиями впервые установлена ведущая роль гипоталамо-гипофизарной нейросекреторной системы (ГГНС) в интеграции размножения рыб – процессов миграций и нереста [15]. ГГНС обеспечивает эти процессы, вызывая доминантное состояние возбуждения ЦНС в форме социального поведения – «Миграционного импульса» и нерестового поведения. В процессе нереста нонапептидные нейрогормоны ГГНС, активируя сокращение гладкомышечных элементов гонад, стимулируют овуляцию и спермиацию. По завершению нерестового процесса эти нейрогормоны (НП-НГ) принимают участие в обеспечении перехода организма на энергосберегающий пластический обмен, путем подавления гиперактивности ряда эндокринных «желез-мишеней» [5]. На основе анализа регуляторного участия ГГНС в интеграции процесса размножения рыб по принципу саморегуляции представлена конструктивная рабочая схема (рис. 1).

Сформулированы принципы и совершенствуется биотехнология управления размножением, выживаемостью и темпами роста молоди с целью повышения эффективности заводского воспроизводства популяций рыб [7].

Задачей настоящей работы является сравнительный анализ результатов производственных испытаний эффективности стимуляции полового созревания производителей осетровых новыми гипофизарными препаратами и исходным методом гипофизарных инъекций (МГИ).

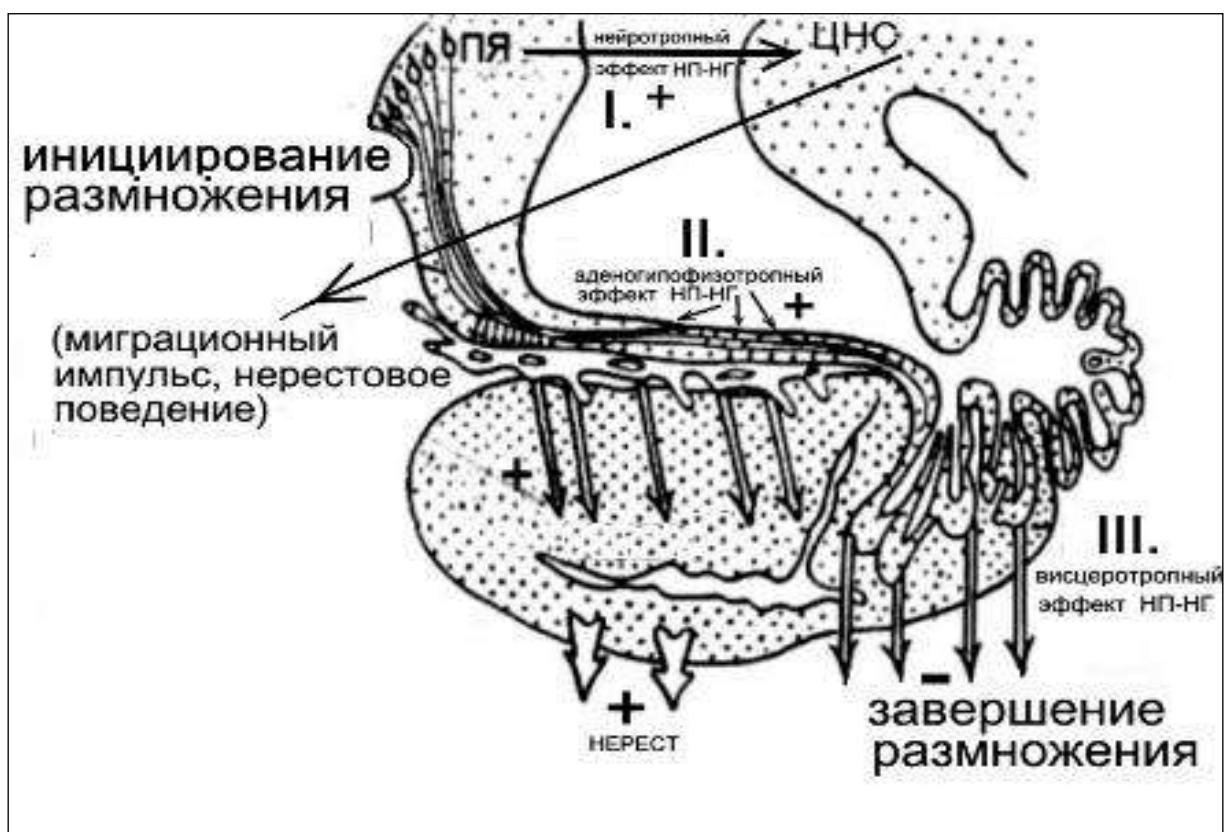


Рисунок 1- Основной принцип участия ГГС в интеграции размножения рыб по принципу саморегуляции: стимулирующее (+) и тормозящее (-) действие НП-НГ на железы-мишени.

**Материалы и методика.** На осетровых рыбоводных заводах Нижней Волги и Дона проведены сравнительные производственные испытания эффективности применения новых гипофизарных препаратов для стимуляции полового созревания производителей осетра и севрюги различных биологических рас (см. таблицы в работе). Для выяснения степени и механизмов участия ГГС в регуляции репродуктивных процессов проводились морфометрические исследования на гистологических препаратах с использованием анализаторов микроизображений «Морфоквант», «Видеотест» [22]. Результаты производственных проверок были оценены по важнейшим рыбоводно-биологическим показателям, в совокупности с морфометрическими и морфофизиологическими данными. Эффективность и новизну предложенных технических решений воспроизводства популяций рыб определяли методом формализованного сопоставительного анализа (cross-analysis) [7, 15].

**Результаты и обсуждение.** На схеме (см. рис. 1) показано, что НП-НГ, продуцируемые в преоптическом ядре гипоталамуса (ПЯ) и поступающие в переднюю и заднюю доли гипофиза (аденогипофиз и нейрогипофиз), в регуляции размножения по своей сути являются функциональными антагонистами, поскольку оказывают противоположное действие на железы мишени. В проксимальной нейросекреторной контактной области (гомолог срединного возвышения млекопитающих, на рис. 1: **II.**) аккумулируются и из нее поступают в аденогипофиз рилизинг-гормоны – «либерины». Люлиберин здесь (декапептид гонадолиберин у рыб) стимулирует гонадотропную функцию аденогипофиза, гонадотропин которого в свою очередь принимает самое непосредственное участие в процессах созревания и нереста. А поступающие в заднюю долю гипофиза НП-НГ (на рис. 1: **III.**) оказывают антигонадотропный эффект. Поэтому для стимуляции «полового созревания»: процессов овуляции и спермиации производителей было (умозрительно) конкретно предложено:

1. Стимулировать половое созревание производителей экстрактами из вентрального гипоталамуса – содержащими рилизинг гормоны [5, 10]. Действительно, в настоящее время в рыбоводстве наиболее широко используются синтетические аналоги люлиберина, например сурфагон [26].

2. Для повышения эффективности гипофизарных инъекций предложено использовать изолированную переднюю долю гипофиза (ИПД). Для этого необходимо при заготовке гипофизов удалять их заднюю долю (ЗДГ, нейрогипофиз, нейропромежуточный комплекс гипофиза), где происходит накопление не только НП-НГ, но и меланотропного и других гормонов гипофиза опиоидного ряда, статинов, которые являются антогонистами либеринов, также синтезируемых в нейросекреторных центрах гипоталамуса, (рис. 2, б) [13].

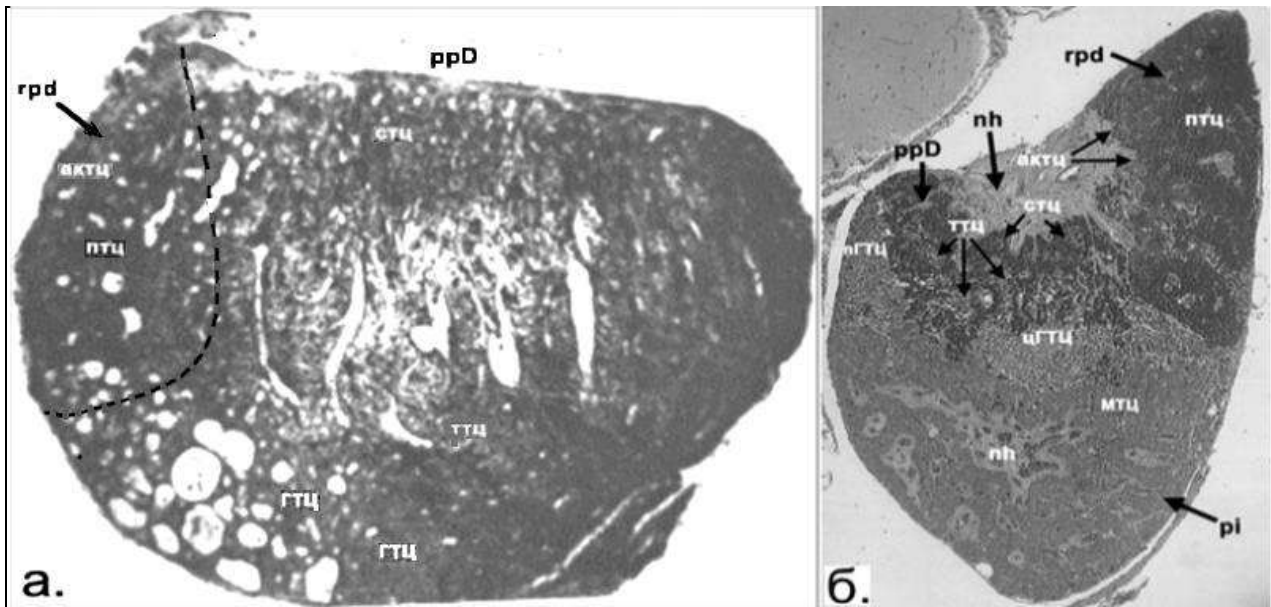


Рисунок 2 - Гистологические препараты гипофизов на медиальных разрезах. а. – Изолированная передняя доля гипофиза (ИПД) осетра. В росто-вентральной зоне ИПД, где располагается основная масса базофильных элементов, видны массивные полости, заполненные коллоидом. б. – Гипофиз мозамбикской тилапии: nh - нейрогипофиз, rpd - rostral pars distalis (проаденогипофиз): ПТЦ – пролактотропоциты, АКТЦ – адренокортикотропоциты; ppD - proximal pars distalis (мезоаденогипофиз): СТЦ – соматотропоциты, ТТЦ – тиреотропоциты, центральные гонадотропоциты (цГТЦ) и периферические гонадотропоциты (пГТЦ); pi - pars intermedia (метааденогипофиз, промежуточная доля) : МТЦ – меланотропоциты. Окраска: паральдегид-фуксин и азан по Гейденгайну (а), четырехцветный метод Эрлана (б).

В аденогипофизе (ИПД) синтезируется и накапливается весь комплекс тропных гормонов гипофиза (включая основной – гонадотропный), необходимый для полового созревания и нереста рыб. Наибольшая концентрация гонадотропного гормона содержится в вентральной зоне гипофиза (proximal pars distalis) [3, 8].

Процесс приготовления препарата ИПД из ацетонированных гипофизов заключается в разделении железы на две симметричные части вдоль длинной оси и удалении задней доли по гипофизарной щели (рис. 3, а).

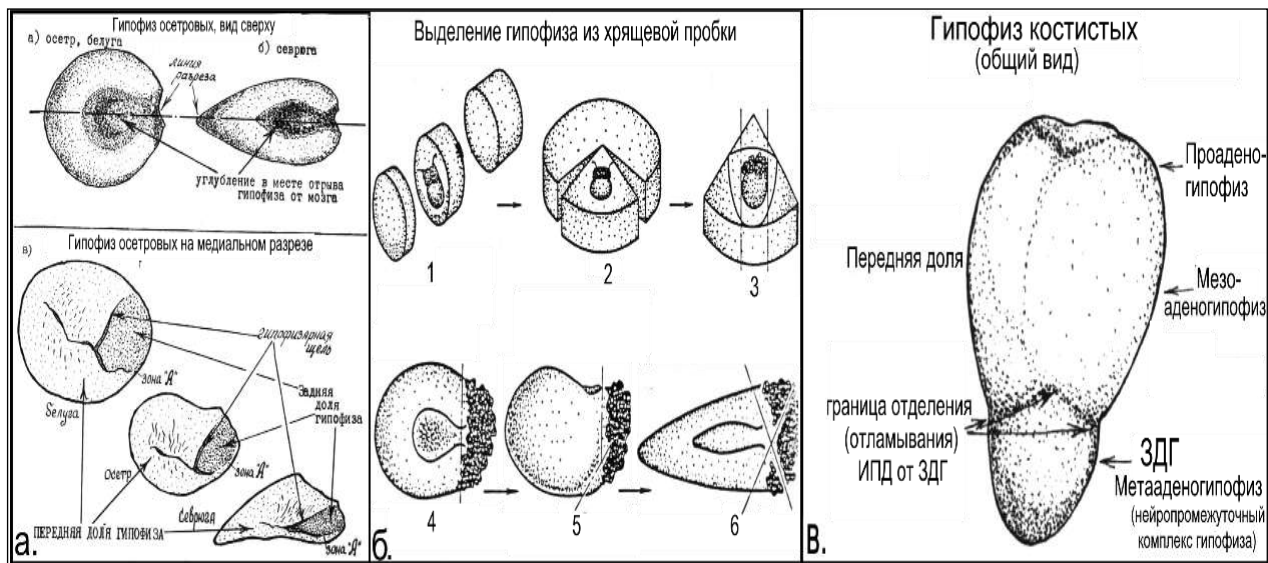


Рисунок 3 - Схема строения гипофиза осетровых (а, б) и костистых рыб (соответственно: ИПД -  $85 \pm 5\%$  и ЗДГ -  $15 \pm 5\%$  массы органа; средняя оптимальная доза препарата осетровых:  $30 \text{ мг}/\text{♀}$ ). Схемы разделения гипофиза на ИПД и ЗДГ: а. – Приготовление ИПД из ацетонированного гипофиза, б. – из свежего гипофиза перед ацетонированием, в. – из ацетонированного гипофиза.

Таким образом разобщенность двух долей гипофиза гипофизарной полостью и представление об их "функциональном антагонизме" позволили разработать препарат ИПД и с 1987г. внедрить методику его приготовления и использования в осетроводство. Методика получения препарата ИПД от живых (свежезаготовленных) производителей путем выделения гипофиза из высверленной хрящевой пробки, осуществляется поэтапно (рис. 3б): 1) вскрытие хрящевой пробки скальпелем и, в итоге, в плоском цилиндре виден гипофиз; 2) изъятие мозга с гипофизом из хряща; 3) отсечение гипофиза с сосудистым мешком от ткани мозга (вид сверху); 4) удаление задней доли гипофиза (ЗДГ с сосудистым мешком, сверху показана линия разреза); 5) гипофиз с сосудистым мешком (вид сбоку), линией показаны углы отрезания ЗДГ; 6) гипофиз севрюги (вид сверху), линиями показано положение лезвий скальпеля при удалении ЗДГ. Чистота выделения ИПД (доброкачественность методики) доказана сопоставлением

гистологических препаратов изолированных долей гипофиза с эталонными (рис. 2, а) [10]. Производственными проверками эффективности использования препарата ИПД на осетровых рыбоводных заводах нижней Волги и Дона доказано повышение степени рыбоводного использования производителей в среднем на 15% (табл. 1, 2).

Повышение степени рыбоводного использования самок, инъецированных ИПД, определяется большей дружностью их созревания (в первые, оптимальные часы расчетного графика) и оно происходит за счет особей более низкого рыбоводного качества, не созревающих в «контроле». Это и приводит к снижению средних показателей (%) созревания, как и результаты поисковых опытов по уменьшению доз ИПД (см. табл. 2).

Преимущество использования препарата ИПД установлено и в результате сравнительных испытаний его эффективности с суперактивным аналогом люлиберина – сурфагоном и с наиболее совершенной методикой мелких инъекций тестированного глицеринового препарата гипофиза [12]. Для повышения эффективности применения препарата ИПД была установлена ее зависимость от степени подготовленности самок к половому созреванию и овуляции путем наиболее объективной оценки их индивидуального рыбоводного качества по степени поляризации ядра ооцита [2, 18].

Результаты сопоставления качества созревания самок (степени: их рыбоводного использования, оплодотворения икры и выхода предличинок) с их коэффициентом поляризации ядра ооцита –  $K = h/D \times 100$  (где:  $h$  – расстояние от ядра до оболочки ооцита, а  $D$  – диаметр ооцита, в мкм) показали, что:  $K = 6-8$  оптимален для гипофизарных (МГИ, ИПД) инъекций (согласно нормативам для осетра и севрюги),  $K$  близкий к 4 указывает на «перезрелость» самок (близость к овуляции) и возможность снижения дозы препарата,  $K$  близкий к 12 указывает на их «недозрелость» (IV незавершенную стадию зрелости гонад, СЗГ) и необходимость применения мелких инъекций ИПД [1].

Таблица 1-Результаты стимуляции созревания производителей осетровых Волго-Каспийской популяции препаратами ИПД и гипофиза (сводные данные)\* /

Препарат	Доза: мг на самку	Количество самок			Степень рыбоводно о использова ния самок, в %	Дружность созревания (в первые 3 часа, в %)	Продол жи- тельнос ть созреван ия, в час	Показатели качества икры			% выклева	Число партий
		Инъекци- рованны х (шт)	Созревш их (шт.)	Продуциро ва-вших рыбовод-но продуктив- ную икру (в %, более 50%)				Оплодотво- рение (в %)	Масса одной икринки (мг)	Число икринок в 1г		
<b>Результаты стимуляции созревания самок раннего ярового осетра препаратами ИПД и гипофиза</b>												
<b>Всего: ИПД</b>	15-40	121	115	98	81.0	47.8±0.7	23.5	73.4±1.3	22.17±0.4	45	71.1	8
<b>Гипофи з</b>	30-50	102	90	68	66.8	30.2±1.0	24.7	77,6±1.3	21.74±0.4	46	72.2	8
<b>Результаты стимуляции созревания самок раннего озимого осетра препаратами ИПД и гипофиза</b>												
<b>ИПД</b>	23-30	31	29	23	74.2	32±1.5	20.6	80.5±2.6	22.4±0.9	45	-	3
<b>Гипофи з</b>	30-35	31	24	19	61.3	32±1.8	21.0	81.4±2.3	22.8±0.8	44	-	3
<b>Результаты стимуляции созревания самок яровой севрюги препаратами ИПД и гипофиза</b>												
<b>ИПД</b>	25-35	54	41	37	68.5	54.3±0.7	21.1	79.1±1.5	11.80±0.35	84	-	8
<b>Гипофи з</b>	25-40	148	107	84	56.7	41.3±1.5	20.4	80.5±1.2	11.90±0.51	84	69.0	22

Таблица 2- Результаты стимуляции созревания самок русского осетра Азовско-Донской популяции препаратами ИПД и гипофиза (основные морфо-физиологические и рыбоводно-биологические показатели)\*\*/

Препарат: удельная доза (мг/кг)	Кол и- чест во само к (шт)	Созре ло из них шт. (и %)	Морфо-физиологические показатели состояния производителей							% опло- дотворе- ния икры на стади гаструл я-ции	% белка в ооците (мг/мг x100)	% вык- лева личи -нок	% белка в личинке (мг/мг x100)	% жи- ра в ли- чинк е (мг/м г x100)	Примечание: кол-во партий; места заготовки (осетровый рыбоводный завод – ОРЗ)
			Гистоморфометрические (мкм)			Показатели сыворотки крови									
			Нейро- секрет в ЗНГ (балл ы)	Д ядер клеток интерре- нальной ткани	Высот а эпите лия тиро- цита	Гемо- гло- бин (г/%)	Белок сывор. (мг/%)	Холе- стерин (мг/%)	Липид ы (мг/%)						
ИПД: 2-2,5 Гип.: 2-2,5	19 24	18 (95) 20 (83)	2 1	6,7 7,2	9,6 9,7	9,8 8,8	2,87 2,49	134,5 125,0	572,9 529,8	80 80	24,4 (4,3/17,6) 23,9 (4,36/18,2)	84 70	9,0 (3,03/33,6) 10,2 (3,4/33,3)	4,7 4,9	3; ОРЗ «Взморье» личин: 218 и 155шт/♀
ИПД: 2-2,5 Гип.: 2-2,5	8 7	8 (100) 4 (62)	2 1	7,3 7,94	9,3 9,1	9,6 8,0	2,86 1,85	130,0 104,5	663 433	83 86	23,5 (4,14/17,6) 22,2 (3,78/17,0)	80 83	11,9 (3,82/32) 10,5 (3,45/32,8)	- -	1; Таганрогский зал. Весенняя заготовка
ИПД: 2-2,5 Гип.: 2-2,5	22 21	22 (100) 20 (95)	1,5-2 0,7	6,9 7,04	10,4 10,7	9,1 8,9	2,7 2,9	94,6 93,7	358 333	- -	26,0 (4,6/17,7) 25,8 (4,6/17,8)	- -	8,3 (3,26/39,2) 8,2 (3,3/40,0)	4,0 4,0	3; ОРЗ «Взморье» Весенняя заготовка
ИПД: 2-2,5 Гип.: 2-2,5	8 8	8 (100) 7 (89)	2,0 0,7	6,82 7,55	10,6 10,5	9,5 9,6	2,42 2,19	104,0 103,7	368 282	73 70	26,1 (4,74/18,1) 26,6 (4,8/18,0)	67 73	7,6 (3,04/39,5) 6,2 (2,44/39,0)	3,7 4,3	1; ОРЗ «Взморье» Осенняя заготовка
ИПД: 2-2,5 Гип.: 2-2,5 Гип.: 2-2,5	6 21 3	6 (100) 11 (55) 3 (100)	- - -	- - -	- - -	9,5 9,75 10,2	2,43 2,3 2,03	114,0 79,0 74,0	- - -	51 58 66	26,8 (5,1/19,0) 28,9 (5,4/18,7) 27,0 (5,0/18,5)	70 21 72	9,7 (3,7/38,0) 9,5 (3,7/39,0) 9,7 (3,6/37,0)	- - -	1; Таганрогский залив,



<u>Снижение дозы ИПД:</u> ИПД: 1,6-2 ИПД: 1,2 ИПД: 0,92 Гип.: 2-2,5	9 1 4 9	8 (89) 1 (100) 4 (100) 9 (100)	- - - -	- - - -	- - - -	11,6 8,0 10,0 10,9	2,8 3,1 1,7 2,6	142,0 116,0 107,0 134,0	- - - -	73 46 84 71	26,7 (4,9/18,3) 30,0 (5,4/18,0) 26,3 (4,9/18,6) 27,7 (5,0/18,0)	- - - -	7,9 (3,18/40,1) - 8,3 (3,11/37,4) 8,6 (3,24/37,8)	- - - -	<b>Поиск оптимальных дозировок:</b> 1; Таганрогский залив 1; Весенняя заготовка, 1; при 15,4-16, 2°С. 1;
<u>Итого:</u> ИПД: Гип:	77 93	75 (97) 74 (80)	1,9 0,9	6,9 7,43	9,97 10,0	9,64 9,45	2,61 2,34	117,8 102,0	490,5 394,6	70,0 71,8	26,2 (4,76/18,1) 26,0 (4,70/18,0)	73,6 71,7	9,0 (3,30/37,1) 9,0 (3,30/37,0)	4,1 4,4	15 партий

При этом после применения ИПД важнейшие показатели физиологического состояния производителей и потомства сохраняются не только в пределах производственно-физиологической нормы, но и качественно превышают «контроль» – целый гипофиз (см. табл. 2). Так заметно сниженные гистоморфологические показатели: содержания Гомори-положительного нейросекреторного материала в ЗНГ и размеров (Д – диаметра) ядер клеток интерреналовой ткани, продуцирующих кортикостероиды, четко указывают на менее напряженное состояние организма. В то же время многие физиологические показатели сыворотки крови (белок, холестерин, липиды) превышают контроль, что также соответствует более высоким рыбоводным показателям. В основе усиления стимулирующего действия препарата ИПД на процессы овуляции лежит исключение тормозящего, действия НП-НГ (как и всего комплекса гормонов ЗДГ) на гонадотропную функцию [6, 29]. Во избежание значительных производственных потерь исходного биоматериала (сухого вещества гипофиза при удалении ЗДГ), и учитывая большой расход гипофизов на стимуляцию созревания самцов рыб (35-40%), был разработан «Способ стимуляции полового созревания самцов рыб» изолированной задней долей гипофиза, ЗДГ [14]. Научным обоснованием этой разработки послужило известное окситотическое («утеротоническое») действие НП-НГ – стимуляция сокращений гладкой мускулатуры гонад, способствующая овуляции и особенно спермиации (рис. 4) [16].

Эффект спермиации самцов может быть связан и с тем, что гонадотропные гормоны сами непосредственно не участвуют в процессе спермиации, наступающего раньше овуляции и с учетом большей эколого-физиологической пластичности сперматогенеза в целом [17, 29].

Дозировки препаратов для стимуляции созревания самцов (по сравнению с самками) используются меньшие, что связано с меньшей гонадотропной активностью гипофиза у них, например, в 2-3 раза у самцов карпа и сазана [4].

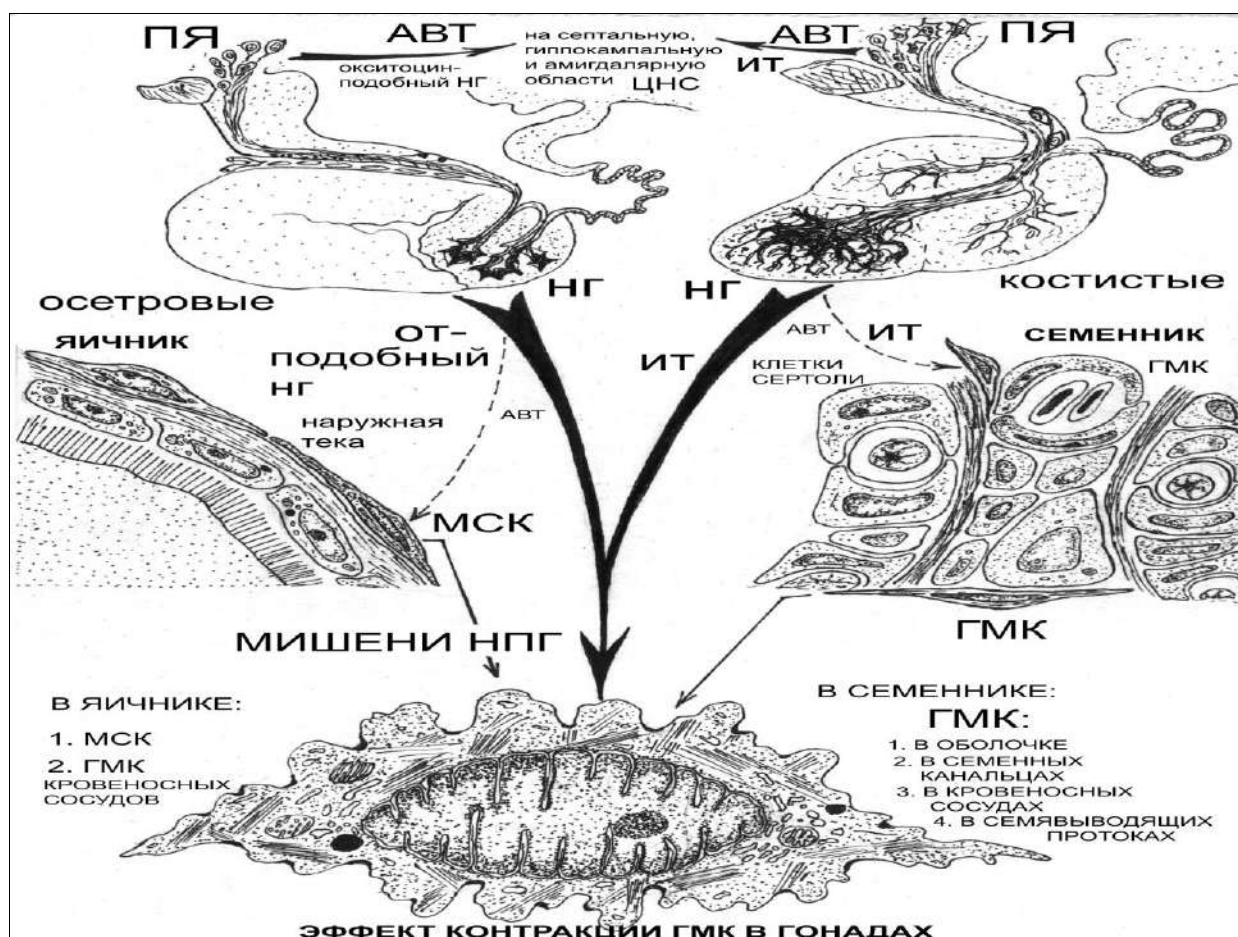


Рисунок 4- Схема стимулирующего влияния неонапептидных нейрогормонов (НПГ, изотоцина: ИТ и аргинин-вазотоцина: АВТ) на гладкомышечные клетки гонад (ГМК) и миоидно-стероидные клетки (МСК) теки фолликулов яичника осетровых и ЦНС. Обозначения: ПЯ – преоптическое ядро гипоталамуса, НГ – нейрогипофиз, ОТ – окситоциноподобный нейрогормон (у осетровых)

Методика разделение ацетонированного гипофиза частиковых рыб (например, леща, сазана) на ИПД и ЗДГ, в отличие от описанной выше для осетровых, осуществляется путем легкого механического отламывания этих долей друг от друга по разделяющей их борозде (рис. 3, в). Обе доли сохраняют раздельно при низкой влажности (0-5%), например, в эксикаторе, и лучше всего в виде глицеринового раствора концентрацией 5-30 мг/л (до 12 мес.). Доза каждого из препаратов рассчитывается по формуле:  $D = K \times B$ , где  $D$  – искомая доза гипофиза (ИПД, ЗДГ),  $B$  – доза общепринятая в производстве,  $K$  – удельный

коэффициент массы искомого препарата в целом гипофизе (85 и 15%). Для основных промысловых видов осетровых (осетра, белуги, севрюги) средний  $K_{з\text{дг}} = 0,16 \pm 0,04$ .

Конкретно, способ заключается в стимуляции созревания самцов, близких к спермиации (в IV завершенной стадии зрелости гонад, СЗГ) препаратом ЗДГ, который готовят по той же (как и для ИПД), но уже безотходной технологии (см. рис. 3). Результаты производственной проверки эффективности применения препаратов ЗДГ (опыт), ИПД и целого гипофиза (контроль) доказывают сходство их рыбоводно-биологических показателей (качества созревания, половых продуктов), при значительном снижении расхода исходного биоматериала гипофиза (табл. 3).

Наибольшая экономия препарата гипофиза осетровых получена при использовании препаратов в дозах: ЗДГ – 5 мг/♂ и ИПД – 25 мг/♀, соответствующих принятой в производстве дозы для 1 самки (30 мг целого гипофиза). А поскольку в осетроводстве на одну родительскую пару (севрюги) в среднем затрачивают 50 мг гипофизов, то снижение расхода гипофизов составляет 35-40% (в объеме расхода на самцов). Эффект спермиации зрелых самцов препаратом ЗДГ, подтвержденный и на стерляди [23] можно объяснить стимулирующим действием НП-НГ не только на гладкую мускулатуру гонад, но также и на аденогипофиз в связи с синергизмом их действия с кортиколиберином в виде стимуляции выведения адренкортикотропина [15]. Тем более известно, что спермиация может произойти и под влиянием кортикостероидов (29, 31]. В итоге оба разработанных способа (приготовления и использования препаратов ИПД и ЗДГ) представляют собой единый комплексный метод биотехники стимуляции созревания производителей естественным, физиологически адекватным (для нереста) комплексом аденогипофизарных гормонов. Будучи надежным, как и основной исходный (метод гипофизарных инъекций, МГИ), он позволяет повысить эффективность рыбоводного использования производителей на 15% и снизить расход исходного препарата гипофиза до 40% [11, 12].

Таблица 3 - Результаты сравнительных испытаний препаратов ЗДГ (опыт), ИПД и целого гипофиза (контроль)

Рыбоводно-биологические показатели	ЗДГ				ИПД				Гипофиз	
	Северяга ♂♂ (мг/особь)			Карп ♂♂ мг/кг	Северяга ♂♂ (мг/особь)		Северюга ♀♀	Карп ♂♂ мг/кг	Северюга ♂♂	Карп ♂♂
Дозы препарата	5	10	20	1.5 (3.6-4)	5	10	25	1.5 (3.6-4)	20	1.5 (3.6-4)
Инъекцировано производителей (шт.)	5	10	5	9	4	4	18	9	19	9
Созрело после инъекций (шт.)	4	8	5	9	4	3	12	9	19	9
Время созревания (час)	19-30	17-24	17-24	12-24	21-24	21-24	18-24	12-24	16-24	12-24
Активность движения спермиев средняя (сек.)	177.5	192.5	-	42.0	-	-	-	42.0	175.0	42.0
Объем эякулята (мл)	35-150	20-90	-	3.8-30.5	15-60	40-100	-	-	40-100	3.8-30.5
Качество осеменения икры (% оплодотворения)	81.0	83.1	81.7	73.6	81.0	81.0	70.4	68.7	82.0	68.7
Средний расход исходного препарата гипофиза на 1 родительскую пару (мг)	25	30	40	4-6	35	40	45	7.5	50	6-8
Степень расходования препарата ИПД-“активной части” гипофиза (%)	0	0	0	0	20-30	40-50	100	100	100	100

### Закключение.

К настоящему времени достаточно хорошо разработаны методы приготовления, хранения и использования гипофизарных препаратов

[26]. Однако для промышленности наименее разработанным звеном в МГИ остается метод биологического тестирования гонадотропной активности препарата, который обеспечивает оценку его качества и применение наиболее эффективных доз. Из всех известных методик тестирования в производстве используется только реакция Галли-Майнини - "пороговой" спермиации самцов лягушек, причем ограничено ввиду трудоемкости и односезонности применения [3, 6, 26].

Для разработки экспресс-метода оценки качества препарата по его "косвенным" показателям проведено сравнение физических характеристик двух партий тестированных гипофизов осетровых (всего 20 шт.)\*\*\*/. микроанатомические особенности гипофизов осетровых в период нерестовых миграций (близких к IV СЗГ) общеизвестны – они гипертрофированы за счет переполнения гормонами, у которых удельная плотность в 1,5-2,0 раза меньше окружающей ткани, содержащей многочисленные полости, где они накапливаются (см. рис. 2, а). На основе анализа гистофизиологических данных [3, 9] можно предположить, что степень гонадотропной активности гипофиза находится в прямой зависимости от степени накопления в нем гонадотропных гормонов и коррелирует с суммарным накоплением всего комплекса гормонов, пропорциональным объему полостей органа. Нами предложен технологичный способ определения его взаимосвязанных физических характеристик: 1) удельной массы органа и коэффициентов (К. относительных к общей массе железы, в %): 2) общего содержания гормонов и 3) "пористости" его ткани. Примененный технологически единый «экспресс-метод» основан на сравнительном определении денсиметром удельной массы ре-ацетонированного гипофиза. Удельная масса определяется в момент его всплывания в плавно оводняемом растворе ацетона. Далее устанавливают два коэффициента по изменениям абсолютной массы сухого органа до и после экстракции гормонов кипячением и повторного ацетонирования. Последний коэффициент «пористости» органа (% изменения массы сухого органа после замещения экстрагированных кипячением

гормонов в полостях органа более тяжелой кристаллической поваренной солью) определяли путем осолонения его в насыщенном растворе соли и последующего высушивания. Все операции проводились последовательно в 3 этапа на гипофизах одной партии.

Сравнение тестированных на гонадотропную активность двух партий гипофизов осетровых (10 + 10 гипофизов) показало, что при активности 2 вьюновые ед. (ВЕ, 10 гипофизов) удельная масса органа составляет  $0,89 \pm 0,007$  г/см<sup>3</sup>, К общего содержания гормонов (к массе органа) -  $16,1 \pm 2,4$ , К общего содержания полостей в ткани ("пористости") -  $24,2 \pm 2,1$  относительных ед. (конечного повышения его массы). На другой партии гипофизов установлено, что при активности 4 ВЕ удельная масса органа составляет  $0,88 \pm 0,007$  г/см<sup>3</sup>, К общего содержания гормонов -  $19,7 \pm 0,52$  и К «пористости» -  $28,3 \pm 1,7$  ( $P < 0,5$ ). Расчеты показывают, что при удвоении объема идентичного материала (до величины 2-х партий: 20 + 20 гипофизов) все эти различия достоверны [6]. Определение последовательных (по всем 3 показателям) абсолютных и видоспецифических величин в окончательном варианте целесообразно путем сравнения «опытного» материала с тестированными эталонными препаратами и составления калибровочных кривых. Этот разработанный принцип более широко применим для сравнительной оценки биологической активности других фолликулярных желез, накапливающих гормоны в своих полостях [7].

Доказанный опытным путем преимущественный эффект стимуляции созревания производителей препаратом ИПД, по сравнению со всеми прочими гонадотропными воздействиями, просто объясним физиологически адекватным (природным) действием естественного комплекса аденогипофизотропных гормонов, обеспечивающих половое созревание и овуляцию рыб (рис. 2).

Для дальнейшего совершенствования биотехники стимуляции полового созревания рыб представляется наиболее перспективным поиск возможности электростимуляции (ЭС) этого процесса. ЭС широко используется в медицине и физиологических исследованиях

на животных, в частности для изучения механизмов нейроэндокринной регуляции репродуктивной функции рыб [19, 24, 27, 30]. Впервые электростимуляцией областей: переднего мозга, обонятельного тракта и преоптического ядра гипоталамуса было индуцировано нерестовое поведение у солнечной (*Lepomis macrochirus*) и золотой рыбок [27, 28]. При механическом разрушении каждой из этих 3-х областей у данных видов и у самцов жилой нерки этот эффект полностью отсутствует [30]. Важно, что такая "локальная" ЭС у наркотизированных рыб вызывает овуляцию и спермиацию. Именно этими электрофизиологическими исследованиями (и фармакологическими тестами) и было установлено, что НП-НГ не только вызывают нерестовое поведение, но и непосредственно стимулируют гладкую мускулатуру гонад, способствуя овуляции и спермиации [16]. При продолжительном воздействии "общей" ЭС (в электрическом поле, до 10-15 мес., при разных режимах) установлено ее разнонаправленное влияние на рост и выживаемость аквариумных рыб [25]. В рыбоводстве предложено использовать электронаркоз для удобства гипофизарных инъекций карповым [20]. В промысловом рыболовстве установлена возможность ЭС массового выброса зрелых половых продуктов (перевод V в VI СЗГ) во внешнюю среду у стайной салаки [21].

Предварительные результаты опытов по "тотальной" ЭС половозрелых карликовых самцов лосося (массой до 75 г.) импульсным переменным током в пределах 5-50 Гц, длительностью импульсов 0,1-50 Мс и амплитудой 5-25 В показали подобные границы пороговой физиологической чувствительности [7]. Последние не видоспецифичны и находятся в прямой зависимости от массы тела животного.

Таким образом, "локальной" ЭС рыб достигнут эффект овуляции и спермиации (т.е. перевода гонад из IV в V СЗГ), а «общей» ("тотальной") ЭС - эффект выброса зрелых половых продуктов во внешнюю среду (V в VI СЗГ). Мы предполагаем, что "тотальной" ЭС рыб, особенно в сочетании с необходимыми элементами нерестовой обстановки и эктогормональным воздействием (в первую очередь



феромонами) можно стимулировать различные этапы репродуктивного цикла рыб. Действительно, любой направленности эффект ЭС (как предельно простого и экономичного биотехнического приема) позволит управлять также и спонтанным созреванием и нерестом производителей, вызванным, например, совместным содержанием обоих полов, либо даже стрессорным воздействием. В связи с этим особое внимание привлекает широкий спектр влияния феромонов, стимулирующих развитие, созревание и вымет половых продуктов, разнообразные формы поведения, однако эти эффекты пока малоуправляемы. Прежде всего, важно подчеркнуть, что такие исследования совмещают в себе как научные, так и прикладные интересы [7, 8].

\*/ Мы искренне благодарны нашему коллеге, заведующему сектором эколого-гистофизиологический исследований КаспНИИРХ, д.б.н., профессору Ю.В. Алтуфьеву за многолетнюю помощь в работе.

\*\*/ Приносим глубокую благодарность сотруднику АзНИИРХ д.б.н., профессору Г.Г. Корниенко за предоставление материалов.

\*\*\*/ Приносим глубокую благодарность старшему научному сотруднику ЦНИЛ по воспроизводству рыбных запасов, к.б.н. А.А. Боеву за любезное предоставление партии тестированных гипофизов осетровых.

### Список литературы

1. Алтуфьев Ю.В., Дубовская А.В., Гарлов П.Е. О подготовленности самок осетра и севрюги, поступающих на ОРЗ, к гипофизарным инъекциям // Тез. научн. докл. Всес. совещ. – 1986. – Астрахань. – С. 16-17.

2. Андронов А.Е. Способ прижизненного определения степени зрелости икры осетровых рыб и жизнеспособности получаемого из нее потомства // Авт. свид. СССР № 757139. 1978.

3. Баранникова И.А. Боев А.А., Моисеева Е.Б., Травкин Б.Г. Методы определения гонадотропной активности гипофизов рыб в связи с

вопросом стандартизации препарата для гипофизарных инъекций // Труды ВНИРО. — 1975. — Т.61. — С. 125-134.

4. Бурлаков А.Б. Половая специфичность гипофизарных гонадотропинов у икромечущих рыб. — 1997. — М.: МГУ. — 208с.

5. Гарлов П.Е. Кузик В.В. «Нейроэндокринная регуляция размножения рыб». — СПб.: «Аграф+», 2008. — 296с.

6. Гарлов П.Е. Биотехника управления размножением рыб // СПб.: ФАР ФГБНУ «ГосНИОРХ», 2011. — 95с.

7. Гарлов П.Е., Нечаева Т.А., Рыбалова Н.Б. Искусственное воспроизводство рыб. Полносистемное исследование // Учебное пособие (уровень образования: магистратура, аспирантура). — СПб.: Лань, 2020. — 328с.

8. Гарлов П.Е., Кузнецов Ю.К., Федоров К.Е. Искусственное воспроизводство рыб. Управление размножением. // Учебное пособие. — СПб.: «Лань», 2014. — 256с.

9. Гарлов П.Е., С.Н. Панина К разработке экспресс-метода оценки биологической активности гипофизов рыб. // Проблемы изучения и рационального использования биологических ресурсов окраинных и внутренних морей СНГ. — 1992. — Ростов-на-Дону: АзНИИРХ, ВНИРО, РАН. — С. 30-31.

10. Гарлов П.Е. Приготовление препарата гипофиза осетровых. // Рыбное хозяйство. — 1990. — № 1. — С. 51-53.

11. Гарлов П.Е. Разработка системы управления биотехникой заводского воспроизводства популяций рыб. // Рыбоводство и рыбное хозяйство. — 2020. — № 4. — С. 28-38.

12. Гарлов П.Е., Алтуфьев Ю.В., Поленов А.Л., Дубовская А.В. Результаты использования препарата изолированной передней доли гипофиза для стимуляции созревания самок русского осетра *Acipenser gueldenstaedti* и севрюги *Acipenser stellatus*. // Вопросы ихтиологии. — 1987. — Т. 27. — Вып. 5. — С. 844-851.

13. Гарлов П.Е., Поленов А.Л. Способ приготовления гормонального препарата для стимуляции созревания производителей рыб. // Авт. свид. СССР № 719571. 1976. — Бюлл. 1980. — № 9, — С. 13-14.

14. Гарлов П.Е., Поленов А.Л., Алтуфьев Ю.В., Попов О.П., Буренин О.К. Способ стимуляции полового созревания самцов рыб. // Авт. свид. СССР № 1163817, 1983. – Опубл.: Бюлл. Госкомизобретений и открытий. – 1985. – №5. – 24, С. 5.

15. Гарлов П.Е. Функциональная роль гипоталамо-гипофизарной нейросекреторной системы в миграциях и нересте рыб. // Труды ВНИРО. – 2020. – 182. – С. 27-47.

16. Гарлов П.Е., Мосягина М.В., Рыбалова Н.Б. Эколого-гистофизиологический обзор участия гипоталамо-гипофизарной нейросекреторной системы в размножении рыб. // Труды ЗИН РАН. — 2019. — № 323 (4). — С. 476-497.

17. Казанский Б.Н. Закономерности гаметогенеза и полового цикла рыб. // Открытия в СССР, 1957–1967 гг. – 1968. – М.: Изд-во ЦНИПИ. – С. 73–75.

18. Казанский Б.Н. Феклов Ю.А., Подушка С.Б., Молодцов А.Н. Экспресс-метод определения степени зрелости гонад у производителей осетровых. // Рыбное хоз-во. – 1978. – № 2. – С. 24-27.

19. Лебедев В.П. Транскраниальная электростимуляция: экспериментально-клинические исследования. // Сб. статей. – СПб.: Ин-т физиологии им. И.П. Павлова РАН, Центр транскраниальной электростимуляции. – 2003. – Т. 2. – Изд. 2-е. – 522 с.

20. Майзелис М.Р., Мелентьев Я.П. Способ получения половых продуктов у производителей ценных пород рыб. // Авт. свид. СССР № 205427. – 1967.

21. Малькявичюс С.К. Лайстнер В.М. Способ получения половых продуктов у рыб. // Авт. свид. СССР № 789064. – 1980.

22. Микодина Е.В., Седова М.А., Чмилевский Д.А., Микулин А.Е., Пьянова С.В., Полуэктова О.Г. Гистология для ихтиологов. Опыт и советы //— М.: ВНИРО, 2009. — 112 с.

23. Подушка С.Б. Тестирование передней и задней долей гипофиза на самцах стерляди. // Научно-технический бюллетень лаборатории ихтиологии ИНЭНКО. – 2005. – № 9. СПб. С.29-33

24. Пруцкова, Н.П. Электрофизиологический анализ морфофункциональной организации лимбического контроля

крупноклеточных нейросекреторных ядер гипоталамуса крыс. / Н.П. Пруцкова // Физиол. журн. им. И.М. Сеченова. – 1996. – Т. 82. – № 7. – С. 18-27.

25. Пятницкий И.С., Самуйленков Ю.П. Гидробионты в электрическом поле. // Рыбоводство. – 1986. – № 3. – С. 29.

26. Тренклер И.В. Развитие метода гормональной стимуляции и появление гормональных препаратов длительного хранения. // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – 2021. – № 2. – С. 63-74.

27. Demski L.S., Knigge K.M. The telencephalon and hypothalamus of the bluegill (*Lepomis macrochirus*): evoked feeding, aggressive and reproductive behaviour with representative frontal sections. // J. Compar. Neurol. – 1971. – Vol. 143. – N 1. – P. 1-16.

28. Koyama Y., Satou M., Ueda K. Sexual behavior elicited by electrical stimulation of the Telencephalic and Preoptic areas in the goldfish *Carassius auratus*. // Zool. Sci. – 1985. – Vol. 2. – N 4. – P. 565-570.

29. Pierantoni R., Cobellis G., Meccariello R., Fasano S. Evolutionary aspects of cellular communication in the vertebrate hypothalamo-hypophysio-gonadal axis. // International Review of Cytology. — 2002. — 218. — P. 69-141.

30. Satou M., Oka Y., Kusunoki M. Telencephalic and preoptic areas integrate sexual behavior in hime salmon (landlocked red salmon, *Oncorhynchus nerka*): results of electrical brain stimulation experiments. // Physiol. Behav. – 1984. – Vol. 33. – N 3. – P. 441-447.

31. Wendelaar Bonga S.E. The stress response in fish (Review). // Physiological Review. — 1997. — 77. — P. 591-625.

УДК 639.3.03

## СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ БИОТЕХНИКОЙ ИСКУССТВЕННОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА ПОПУЛЯЦИЙ ЦЕННЫХ ВИДОВ РЫБ

Гарлов П.Е., докт. биол. наук, профессор,  
Рыбалова Н.Б., канд. с.-х. наук, зав. кафедрой,  
Темирова С.У., канд. биол. наук, доцент,  
Нечаева Т.А., канд. биол. наук, доцент,  
Турицин В.С., канд. биол. наук, доцент,  
Марасаев С.Ф., канд. биол. наук, доцент.  
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский ГАУ», Санкт-Петербург

**Аннотация.** На основе полносистемного эколого-гистофизиологического исследования механизмов нейроэндокринной регуляции размножения рыб разработаны новые биотехнологические методы управления сроками получения потомства, выживаемостью и ростом молоди. Благодаря логической взаимосвязи методы интегрированы в систему управления биотехникой их воспроизводства.

**Ключевые слова:** нейроэндокринная регуляция размножения рыб, биотехника искусственного воспроизводства популяций рыб.

## BIOTECHNICS MANAGEMENT SYSTEM FOR ARTIFICIAL REPRODUCTION OF POPULATIONS OF VALUABLE FISH SPECIES

Garlov P.E., Dr. Biol. Sci., Professor,  
Rybalova N.B., Candidate of Agricultural Sciences, Head of the  
Department,  
Temirova S.U., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor,  
Nechaeva T.A., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor,  
Turitsin V.S., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor,

**Marasaev S.F.**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor.

“Saint-Petersburg state agrarian university”, Saint-Petersburg

**Abstract.** On the basis of a full-system ecological-histophysiological study the mechanisms of neuroendocrine regulation of fish reproduction, new biotechnological methods for managing the timing of obtaining offspring, survival and growth of juveniles have been developed. Due to the logical relationship, the methods are integrated into the biotechnics management system of fish reproduction.

**Keywords:** neuroendocrine regulation of fish reproduction, biotechnics of artificial reproduction of fish populations.

Нонапептидергические нейросекретные клетки (НП-НСК) в гипоталамо-гипофизарной нейросекреторной системе (ГГНС) среди всех НСК различной эргичности имеют наиболее высокую степень пластичности, что обеспечивается их способностью к функциональной реверсии [1]. Показано, что они организованы по принципу «Триады равновесной системы», которая состоит из двух альтернативных состояний: накопления и выведения нейросекреторных продуктов и центра саморегуляции, контролирующего динамику их взаимоотношений. Степень пластичности НП-НСК оказывается достаточной для их участия в интеграции размножения рыб. Мы пришли к заключению, что функциональные возможности ключевых центров биологических интеграционных систем на разных уровнях организации реализуются по этому общему структурно-функциональному принципу.

Эколого-гистофизиологическими и экспериментальными полносистемными исследованиями ГГНС с применением морфометрических методов световой, электронной микроскопии и иммуноцитохимии впервые установлено ее участие в размножении рыб [1]. Впервые в мировой литературе установлено, что начале миграций проходных осетровых и лососевых рыб происходит активация синтеза нейросекреторных продуктов в нейросекреторных

клетках преоптического ядра и транспорт их в нейрогипофиз, где, однако, вместо умеренного выведения происходит их массовая аккумуляция. Такое нарушение длительно адаптированного нагульного типа осморегуляции является основным физиологическим стимулом смены среды обитания. Одновременно наблюдается выведение нонапептидных нейрогормонов из дендритов и нейросекреторных терминалей в ликвор III желудочка мозга, что вызывает их нейротропный эффект в поведенческих центрах ЦНС в виде доминантного состояния возбуждения – «Миграционного импульса» [2]. Таким образом, ГГНС оказывает комплексный синхронный эффект, который заключается: 1) в нейротропном воздействии нонапептидных нейрогормонов (НП-НГ) на поведенческие центры ЦНС, вызывающее доминантное состояние возбуждения ЦНС, соответствующее «Миграционному импульсу», 2) в нарушении длительно адаптированного уровня осморегуляции морского «нагульного» периода онтогенеза и 3) в прекращении известного антигонадотропного действия НП-НГ, что способствует переходу организма с пластического на энергзатратный энергетический тип метаболизма. Сопоставительный анализ собственных и литературных данных подтверждает общность этого метаболического механизма у рыб, что позволяет его рассматривать как важнейшую филогенетическую адаптацию типа ароморфоза, направленную на достижение биологического прогресса вида. В последующих навигационных механизмах хоминга, широко освещенных в мировой литературе, ведущую роль выполняют люлиберинергические центры гипоталамуса. Экологическое многообразие этих механизмов популяционного уровня и наличие стрейнга у рыб позволяет рассматривать их как специализации микроэволюционного происхождения.

В начале нереста установлена сильная активация ГГНС с последующим снижением её функциональной активности (2 фазы стресса) , что отражает её участие в защитно-приспособительных реакциях организма на естественный физиологический стресс. Функциональная роль ГГНС в размножения рыб заключается в

инициировании энергозатратных процессов миграционного и нерестового поведения и завершении нереста путем подавления гиперактивности желез-мишеней, которое обеспечивает переход организма на энергосберегающий пластический обмен. Анализ такой ключевой роли ГГНС в интеграции размножения рыб по принципу саморегуляции позволил разработать конструктивную рабочую схему, на основе которой были сформулированы принципы и разработаны новые методы управления размножением, выживаемостью производителей и темпами роста молоди с целью повышения эффективности заводского воспроизводства популяций рыб [3]. Эти методы, сочетающие воздействия комплексов экологических и гормональных факторов, объединены общей целью и логически последовательно представлены в виде 10 изобретений. Они составляют систему управления биотехникой воспроизводства популяций рыб, которая предлагается к использованию в рыбохозяйственной и природоохранной областях.

Конкретно, с целью повышения степени (%) рыбоводного использования производителей рыб путем усиления стимуляции их полового созревания был разработан и внедрен в осетроводство препарат изолированной передней доли гипофиза [4]. Для этого же разработан способ стимуляции созревания самцов рыб изолированной задней долей гипофиза в дозах, обеспечивающих безотходную технологию обоих способов [5]. Производственными проверками эффективности этих препаратов на осетровых рыбоводных заводах нижней Волги и Дона было доказано повышение степени рыбоводного использования производителей в среднем на 15% и экономия до 40% исходного биологического материала [6].

С целью задержки полового созревания производителей разработан метод их длительного промышленного резервирования в среде критической солености 4-8‰, оптимальной для содержания ремонтно-маточных стад рыб [7]. В ней впервые была установлена наиболее высокая степень выживаемости и задержка полового созревания производителей, причем не только в морской воде, но и в растворах промышленной поваренной соли той же концентрации.



На этой основе для заводского воспроизводства популяций промысловых рыб с разной сезонностью нереста первоначально была разработана биотехнология управления их размножением [8]. Эколого-физиологический принцип управления заключается в резервировании производителей в универсальной для разных видов рыб "критической" солености при видоспецифических преднерестовых пороговых значениях "сигнальных" факторов (температуры и освещенности) и в последующей стимуляции их созревания и выращивании молоди путем плавного перевода в комплекс оптимальных экологических условий.

Новый полносистемный метод искусственного воспроизводства популяций ценных видов рыб разработан на основе дополнительного использования систем видовых филогенетических адаптаций морского нагула, которые обеспечивают наибольшую продуктивность популяций [9]. Благодаря максимальному проявлению и использованию приспособительных видовых потенций размножения, выживаемости, развития и роста метод позволяет преодолеть главные недостатки биотехники искусственного воспроизводства лососевых рыб: низкую выживаемость в природе (до 0,4%) годовалой заводской молоди (конечной массой до 26г) и заводскую заготовку производителей на нерестилищах в ущерб естественному воспроизводству.

Метод осуществляют путем массовой заготовки производителей на рыбопромысловых участках в море, садковом содержании маточных стад в солоноватой морской воде и получения здесь потомства. Затем, после заводской инкубации икры и выращивания личинок и молоди в реке до признаков готовности к миграции, заводскую молодь доращивают в морских садках массой свыше 40г., что обеспечит их необходимую выживаемость (не менее 2%). Многолетними производственными проверками метода впервые были установлены 3 важнейших рыбоводно-биологических эффекта разведения промысловых рыб в среде критической солености: 1) наиболее высокая выживаемость, 2) длительное сохранение высоких рыбоводных качеств производителей, 3) акселерация развития и роста

молоди. Однако, исключение речного промысла на нерестилищах затрагивает некоторые интересы рыбоводных заводов и поэтому для реализации компенсаторного механизма обратной связи в этой системе улучшенного природопользования впервые предложено использовать инновации в области рекреационной аквакультуры [10].

Для дальнейшего развития метода в аквакультуре, особенно круглогодичного рыборазведения в континентальных установках замкнутого водоснабжения, начата разработка универсального способа выращивания рыб в искусственно модифицированной биостимулирующей среде [11]. Его сущность заключается в резервировании производителей, получении потомства и последующим выращивании молоди в растворах поваренной соли, концентрацией близкой к изотонической среде, ускоряющей темпы роста молоди [12].

С целью промышленного внедрения всей предложенной биотехники, развития круглогодичной аквакультуры и защиты продукции от загрязнений разработаны крупномасштабные системы (установки) замкнутого водоснабжения (УЗВ) рыбоводных заводов и хозяйств, основанные на внесезонном подземном гидрокондиционировании среды выращивания гидробионтов [13, 14]. Эти системы функционируют по новому биотехнологическому принципу управления воспроизводством и на природно-промышленных принципах инженерной экологии [3].

В проблеме сохранения биоразнообразия природных ресурсов нашего региона важной задачей является спасение Ладужской популяции атлантического осетра. Для этого необходимо создание осетроводного хозяйства в бассейне Ладужского озера, водоеме оптимальном для сохранения маточного стада осетровых рыб на Северо-Западе. Представленная система управления биотехникой воспроизводства популяций рыб предлагается также и для создания осетроводной базы, специализированной для Северо-Западного региона [3] и перспективность ее дальнейшей разработки признана на международной выставке «Агрорусь-2021» (<https://spbgau.ru/mm/7/node/9658>):



МИНИСТЕРСТВО  
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

# СВИДЕТЕЛЬСТВО К ЗОЛОТОЙ МЕДАЛИ

**НАГРАЖДАЕТСЯ**

**За достижения в области инноваций в АПК**

**ФГБОУ ВО СПбГАУ**

**Продукт:** Система управления биотехникой  
искусственного воспроизводства популяций ценных видов  
рыб

МИНИСТР  
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Д. Н. ПАТРУШЕВ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ / 2021

## Список литературы

1. Garlov P.E. Plasticity of Nonapeptidergic Neurosecretory Cells in Fish Hypothalamus and Neurohypophysis. *International Review of Cytology*. 2005. – 245, 123-170. DOI:[10.1016/S0074-7696\(05\)45005-6](https://doi.org/10.1016/S0074-7696(05)45005-6)

2. Гарлов П.Е. Функциональная роль гипоталамо-гипофизарной нейросекреторной системы в миграциях и нересте рыб // Труды ВНИРО. 2020, т. 182. С. 27-47. DOI: 10.36038/2307-3497-2020-182-27-47

3. Гарлов П.Е., Нечаева Т.А., Мосягина М.В. «Механизмы нейроэндокринной регуляции размножения рыб и перспективы искусственного воспроизводства их популяций». СПб.: Изд-во «Перспектив науки», 2018. 335с.

4. Гарлов П.Е., Поленов А.Л. Способ приготовления гормонального препарата для стимуляции созревания производителей рыб. 1976. Авт. свид. СССР № 719571. (Заявители: ЛГУ им. А.А.Жданова, ИЭФБ им И.М.Сеченова АН СССР, 26.10.1976). Оpubл.: Бюлл. Госкомизобретений и открытий. 05.03.1980. № 9, С. 13-14.

5. Гарлов П.Е., Поленов А.Л., Алтуфьев Ю.В., Попов О.П., Буренин О.К. Способ стимуляции полового созревания самцов рыб. 1983. Авт. свид. СССР № 1163817 (Заявители: Институт цитологии АН СССР, Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М.Сеченова АН СССР, Центральный НИИ осетрового рыбного хозяйства МРХ СССР, КаспНИИРХ МРХ РСФСР, 15.11.1983). Оpubл.: Бюлл. Госкомизобретений и открытий. 30.06.1985 N 24, С. 5.

6. Гарлов П.Е., Алтуфьев Ю.В., Поленов А.Л., Дубовская А.В. Результаты использования препарата изолированной передней доли гипофиза для стимуляции созревания самок русского осетра *Acipenser gueldenstaedti* и севрюги *Acipenser stellatus*. // Вопросы ихтиологии. 1987. Т. 27, Вып. 5. С. 844-851.

7. Гарлов П.Е., Поленов А.Л., Алтуфьев Ю.В., Деревягина Н.Г. Способ резервации производителей рыб. 1977. Авт. свид. СССР № 965409. (Заявители: ГосНИОРХ, ИЭФБ им И.М.Сеченова АН СССР, ЦНИОРХ МРХ СССР, КаспНИИРХ МРХ РСФСР, 05.12.1977). Оpubл.: Бюлл. Госкомизобретений и открытий. 12.10.1982 N 38, С. 6.

8. Гарлов П.Е. Способ воспроизводства популяции рыб. 1977. Авт. свид. СССР № 682197. (Заявители: ГосНИОРХ, ИЭФБ им И.М.Сеченова АН СССР, 02.06.1977). Оpubл.: Бюлл. Госкомизобретений и открытий. 30.08.1979. N 32, С. 11.

9. Гарлов П.Е., Бугримов Б.С., Рыбалова Н.Б., Турецкий В.И., Торганов С.В. Способ воспроизводства популяций севрюги и балтийского лосося. Патент на изобретение № 2582347. (Патентообладатель ФГБОУ ВО СПбГАУ (RU). Заявка МПК А01К 61/00 № 2014132322/13(052080). Приоритет изобретения 05.08.2014. Зарегистрировано в Гос. Реестре РФ 01. апреля 2016. Срок действия патента истекает 05 августа 2034г. Опубликовано: 27.04.2016. Бюлл. № 12.

10. Гарлов П.Е., Рыбалова Н.Б., Нечаева Т.А., Темирова С.У., Торганов С.В. Стационарная рыбная ловушка для рекреационной аквакультуры. Патент на изобретение № 2707909. Патентообладатель ФГБОУ ВО СПбГАУ (RU); по заявке МПК А01К 69/00 № [2017120877 от 14 июня 2017](#). Опубликовано: 02.12.2019.

11. Гарлов П.Е., Шинкаревич Е.Д., Рыбалова Н.Б., Нечаева Т.А., Темирова С.У., Бугримов Б.С., Шутова Г.А. Способ содержания производителей в искусственной биостимулирующей среде. (Патент на изобретение № Патентообладатель ФГБОУ ВО СПбГАУ (RU); по заявке МПК А01К 61/00 № 201910644/(012451) от 06. марта 2020. Зарегистрировано в Гос. Реестре РФ 09 июля 2020. Срок действия патента истекает 06 марта 2039г. Опубликовано: 09.07.2020. Бюлл. № 19).

12. Гарлов П.Е. Способ выращивания молоди рыб в искусственной биостимулирующей среде заявка на выдачу патента на изобретение № 2020121859 от 26.06.2020.

13. Гарлов П.Е. Система водоснабжения рыбоводных заводов. Авт. свид. СССР № 982614. (Заявитель: ГосНИОРХ МРХ РСФСР, 06.04.1981). Оpubл.: Бюлл. Госкомизобретений и открытий. 23.12.1982 N 47, С. 6.

14. П.Е.Гарлов. Система водоснабжения рыбоводных хозяйств. Патент на изобретение № 2400975. (Патентообладатель ФГНУ

ГосНИОРХ (RU). Заявка № 2008117679. Приоритет изобретения 04 мая 2008. Зарегистрировано в Гос. Реестре РФ 10 октября 2010. Срок действия патента истекает 04 мая 2028г. Дата публикации заявки: 10.11.2009). Опубликовано: 10.10. 2010 Бюл. № 28.

**УДК 619: 614. 31]: 616.995.1 + 637.55**

## **ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА РЫБНЫХ КОНСЕРВОВ**

**Катаева Д.Г.**, канд. вет. наук, доцент,

**Акавова А.М.**, студентка,

**Кожухова Е.А.**, студентка,

**Магомедов М.М.**, студент

ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ г. Махачкала, Россия

**Аннотация.** В статье представлены данные, по ветеринарно-санитарной экспертизе баночных рыбных консервах, реализуемых в магазинах города Махачкалы. Объектом исследования служили баночки скумбрии консервированной в томатном соусе. Исследования проводили общепринятыми методами. Проведенными исследованиями установлено, что рыбные консервы соответствует требованиям стандартов.

**Ключевые слова.** Рыбные консервы, скумбрия, ветеринарно-санитарная экспертиза, органолептическое исследование, технохимический контроль.

## **VETERINARY AND SANITARY EXAMINATION OF CANNED FISH**

**Kataeva D. G.**, candidate of veterinary science, docent,

**Akavova A.M.**, student,

**Kozhuhova E.A.**, student,

**Magomedov M.M.**, student

Dagestan State Agricultural University, Makhachkala Russia

**Abstract.** The article presents data on veterinary and sanitary examination of canned fish sold in stores in the city of Makhachkala. The object of the study was jars of mackerel canned in tomato sauce. The studies were carried out using generally accepted methods. The conducted research has established that canned fish meets the requirements of the standards.

**Keywords:** canned fish, mackerel, veterinary and sanitary examination, organoleptic research, technochemical control.

**Введение.** Рыбные консервы являются ценным пищевым продуктом, так как помимо высокого содержания белка и незаменимых жирных кислот, рыба богата минеральными веществами. В процессе стерилизации, которая происходит при высокой температуре, рыбные кости размягчаются и могут употребляться в пищу вместе с рыбой, что также повышает ценность продукта, так как в костях содержание минеральных веществ выше, чем в других тканях.[5,6].

Рыбные консервы в широком ассортименте представлены в магазинах нашего города. Учитывая вышеизложенное, целью нашей работы явилось исследование качества консервов, реализуемых в магазинах города Махачкалы и соответствие их требованиям ГОСТов.

**Материал и методика исследования.** Работа выполнялась в лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы на кафедре паразитологии, ветеринарно-санитарной экспертизы акушерства и хирургии Дагестанского государственного аграрного университета имени М.М. Джамбулатова.

Материалом для исследования служили образцы рыбных баночных консервов, реализуемые в магазинах города Махачкалы. В качестве объекта исследования нами выбраны следующие образцы:

«Скумбрия в томатном соусе» торговый знак «Пять морей», в жестяной банке с ключом, вес нетто 250 граммов, изготовленная ООО «Роскон» Калининградская область г. Пионерский.

«Скумбрия атлантическая в томатном соусе» торговый знак «Капитан морей», в жестяной банке, вес нетто 250 граммов, изготовленная ООО «Балт-ост» город Рязань.

«Скумбрия атлантическая в томатном соусе» торговый знак «За Родину», в жестяной банке с ключом, масса нетто 185 граммов, изготовленная ООО «РК «За Родину» Калининградская область г. Светлый. При выборе объектов исследования руководствовались популярностью и распространенностью.

Исследования проводились согласно ГОСТам и правилам ветеринарно-санитарной экспертизы.[1,3,4].

Проводили внешний осмотр банок, органолептическое исследование содержимого банок, теххимический контроль баночных консервов и бактериологическое исследование. [1,2,3,4].

**Результаты исследования.** Исследование первого образца рыбных консервов «Скумбрия в томатном соусе» торговой марки «Пять морей» показало, что корпус консервной банки без деформаций, отсутствуют дефекты закаточных и бокового швов. Банка имеет вес нетто 250 граммов. Вздутый нет. Банка герметична. Внутренняя поверхность банки ровная, блестящая. На внутренней поверхности отсутствуют темные пятна, ржавые пятна, наплывы припоя внутри банки.

При проведении органолептического исследования содержимого банки установлено, что рыба имеет плотную, упругую консистенцию. Кусочки скумбрии не разваливались при извлечении из баночки. Кусочки целые, поперечный срез кусочков ровный. Кости мягкие. В банке находился только один прихвостовой кусок, что соответствует требованиям действующих стандартов. Томатный соус имел яркий красный цвет и некоторую густоту. Густота соуса может быть связана с добавлением в него загустителей крахмала или муки. Аромат содержимого баночки приятный, не резкий, специфический. Вкус приятный без посторонних привкусов, вкус соуса специфический без горечи, Кусочки скумбрии не очень соленые и остроту им придает томатный соус. Посторонних примесей не обнаружено.



Исследованиями второго испытуемого образца рыбных консервов «Скумбрия атлантическая в томатном соусе», произведенной торговой маркой «Капитан морей» установлено, что консервная баночка ровная, правильной формы. Вздутый крышки и доньшка нет. Деформации корпуса банки, крышки и доньшка отсутствуют. Вес содержимого банки нетто 250 граммов. Проверка на герметичность, путем погружения банки в горячую воду показала, что банка герметична. При тщательно рассмотрении банки нами не обнаружены дефекты закаточных и бокового швов. Внутренняя поверхность банки не имела темных пятен, ржавчины и наплывов припоя.

Во время открывания банки, произошло выбрасывание некоторой части томатного соуса. Это свидетельствует о переполнении жестяной баночки содержимым. При исследовании содержимого банки обнаружено, что томатный соус заполняет банку до самых краев, в отличие от первого образца.

По сравнению с первым испытуемым образцом, заливка второго образца была более жидкая, цвет томатного соуса был менее красным, имел оранжево-коричневатый оттенок. Можно предположить, что было добавлено меньше томатной пасты, но больше воды. Запах продукта был приятный, специфический, без посторонних примесей. Консистенция рыбных кусочков плотная, сочная, нежная. Кости мягкие. При извлечении из банки кусочки не разваливались, сохранили свою форму. Однако при исследовании мы обнаружили в одной банке второго образца два прихвостовых куска, что не соответствует требованиям, предъявляемым к рыбным консервам. Вкус рыбных консервов был специфический, присущий данному виду консервов, без посторонних привкусов. Посторонних примесей не обнаружено.

Вкус томатной заливки был несколько острый и жесткий, но это наше личное субъективное мнение, то есть первый образец по вкусовым параметрам понравился больше, что конечно не умаляет достоинства второго испытуемого образца, который по всем параметрам отвечал требованиям ГОСТа.

Третий исследуемый образец был произведен торговой маркой «За Родину». Баночка была меньше размером, по сравнению первыми исследуемыми образцами. Вес банки нетто 185 граммов. Банка укупорена герметично, при погружении в горячую воду пузырьки воздуха отсутствовали. При внешнем осмотре банки дефекты закаточных швов отсутствовали. Мы не обнаружили деформации корпуса, доньшка и крышки банки. Внутренняя поверхность банки не имела темных пятен, ржавчины и наплывов припоя.

При проведении органолептического исследования содержимого банки установлено, что рыба имеет плотную, упругую консистенцию. Кусочки скумбрии не разваливались при извлечении из баночки. Кусочки целые, поперечный срез кусочков ровный. В банке вообще не было прихвостовых кусков. Кости мягкие. Томатный соус коричнево-красного цвета. Соус жидкой консистенции. Аромат содержимого баночки приятный, не резкий, специфический.

Вкус приятный без посторонних привкусов, вкус соуса специфический без горечи, Кусочки скумбрии имеют специфический вкус и слегка сладковатый оттенок. Остроту им придает томатный соус. Вкус кусочков в районе брюшка имел отчетливый привкус рыбьего жира. Посторонних примесей не обнаружено.

Во всех исследуемых образцах банки художественно оформлены путем литографии. Изготовитель информирует покупателя о составе, сроке годности и хранения, пищевой и энергетической ценности, условий хранения.

Результаты технохимического контроля всех трех исследуемых образцов рыбных консервов представлены в таблице.

Как показывают данные таблицы, количественное содержание составных частей скумбрии в томатном соусе соответствует цифровым значениям, указанным на этикетках корпуса баночек. Вес нетто, масса рыбы и вес томатной заливки отличались незначительно, что можно объяснить погрешностью взвешивания.

Таблица - Технохимический состав рыбных консервов

Показатели	Норма по ГОСТу	Скумбри я в томатном соусе «Пять морей»	Скумбрия атлантическая в томатном соусе «Капитан морей»	Скумбрия атлантическая в томатном соусе «За Родину»
Вес нетто (г)	250 (185)	248,5	249,3	183,5
Вес рыбы (г)	175(125)	177,3	174,2	130,3
Вес рыбы(%)		71,3	69,8	71,0
Вес соуса (г)	Соотношение рыбы и заливки от 70:30 до 90:10	73,2	75,1	53,2
Вес соуса(%)		29,4	30,1	28,9
Влага(%)	Не выше 75	72	74,5	73
Сухих веществ(%)	Не менее 25	28	25,5	27
Соль(%)	1,2-2,2	2	2,1	2,1
Кислотность соуса(%)	0,3-0,6	0,3	0,5	0,5

По результатам наших исследований вес рыбы был немного выше, так как невозможно полностью удалить с кусочков рыбы томатный соус. В процессе хранения консервов часть соуса впиталась в рыбу, и масса рыбы стала больше. Количество содержимого всех трех образцов по нашим исследованиям было немного ниже, чем данные, указанные на упаковке. Это объясняется тем, что часть томатной заливки осталась на стенках баночек. Полностью ее перенести на весы не удалось. Тем не менее, действующими стандартами предусмотрены некоторые колебания параметров веса содержимого банок и соотношения рыбы и заливки.

Так что можно сделать вывод, что все испытуемые образцы по массе соответствуют данным, указанным на этикетках и отвечают требованиям ГОСТа.

Нами вычислено процентное содержание рыбы в баночках. Как видно из таблицы в третьем образце, имеющем 185 граммов, количество рыбы составляло 71 %, то есть на том же уровне, как и в баночках по 250 граммов.

Соотношение рыбы и соуса по действующим стандартам варьирует от 70:30 до 90: 10. В исследуемых нами консервах соотношение рыбы и соуса находилась на нижней границе нормы и соотносилась как 70% рыбы и 30 % соуса. Во всех трех образцах мы выявили такое соотношение, лишь с незначительными отклонениями.

Количество сухих веществ в исследуемых пробах соответствовало требованиям ГОСТа, и было не менее 25%, как показывают данные таблицы. Во втором образце содержание сухих веществ находилось на нижней границе нормы, что связано со значительным содержанием соуса в банке. В первом образце сухих веществ было больше, чем в остальных исследуемых пробах и достигало 27%. Это связано с более густым томатным соусом, по сравнению с заливками второго и третьего образца.

Количественное содержание соли в исследуемых пробах было в пределах нормы и достигало 2,1% во втором и третьем образцах. В скумбрии произведенной торговой маркой «Пять морей» концентрация соли составила 2%.

Как показывают данные таблицы, показатель кислотности томатного соуса в исследуемых образцах варьировал от 0,3% в первой пробе до 0,5% во второй и третьей испытуемой пробах. Эти показатели соответствуют требованиям, предъявляемым, действующим стандартом к рыбным консервам данной разновидности.

Помимо технохимического исследования нами были проведены бактериологические исследования. Была сделана бактериоскопия рыбных кусочков и проведены посеvy содержимого банок на питательные среды. В результате исследований микрофлора не выявлена.

Таким образом, проведенными исследованиями установлено, что все отобранные образцы рыбных консервов отвечали требованиям стандарта по органолептическим и физико-химическим показателям.

### **Выводы:**

1. Все исследуемые образцы рыбных консервов отвечали требованиям ГОСТа по органолептическим показателям и технохимическому составу.

2. Бактериологические исследования показали, что микрофлора в испытуемых образцах не выявлена.

### **Список литературы**

1. ГОСТ 16978-99. Консервы рыбные в томатном соусе Технические условия. Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии, сертификации. – Минск. 2009. 12с.

2. ГОСТ 10444.1-84 «Консервы. Методы микробиологического анализа».

3. Продукты пищевые консервированные. Методы определения органолептических показателей, массы нетто и массовой доли составных частей: ГОСТ 26664-85. М.: Изд-во стандартов, 1985. - 7 с.

4. Продукты пищевые консервированные. Отбор проб и подготовка их к испытанию: ГОСТ 8756.0-88. М.: Изд-во стандартов, 1970. - 6 с.

5. Абрамова, А. С. Перспективные технологии новых видов рыбной продукции / А. С. Абрамова, Т. М. Недосекова // Пищ. пром-сть. 2004. -№3. - С. 19-22.

6. Дячук Т.И. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы и рыбопродуктов. Справочник.- М.: «Колос», 2008, 365с.

УДК 639.3.043

**ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «АБИОТОНИК» НА  
ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЫШЕЧНОЙ  
ТКАНИ ГИБРИДА РУССКОГО И СИБИРСКОГО ОСЕТРА**

**Сучков В. В.**, аспирант,

**Поддубная И. В.**, доктор с.-х. наук, профессор

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет  
имени Н.И. Вавилова», г. Саратов, Россия

**Аннотация.** В статье представлены результаты органолептических исследований, определяющие качественные показатели мяса гибрида русского и сибирского осетра и бульона из него при использовании в кормлении рыбы добавки «Абиотоник».

**Ключевые слова:** кормление, комбикорм, осетр, кормовая добавка «Абиотоник», результаты органолептической оценки.

**THE EFFECT OF THE FEED ADDITIVE «ABIOTONIC» ON  
THE ORGANOLEPTIC CHARACTERISTICS OF THE MUSCLE  
TISSUE INDICATORS HYBRID OF RUSSIAN AND SIBERIAN  
STURGEON**

**Suchkov V. V.**, postgraduate student,

**Poddubnaya I. V.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

of the Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov,  
Saratov, Russia

**Abstract.** The article presents the results of organoleptic studies determining the qualitative indicators the meat of a hybrid of Russian and Siberian sturgeon and broth from it when using the Abiotonic feed additive in fish feeding.

**Key words:** feeding, compound feed, sturgeon, feed additive "Abiotonic", results of organoleptic evaluation.

Рыба и рыбные продукты являются источником многих необходимых для человека питательных веществ, таких как полноценные белки, жиры, углеводы, минеральные вещества и витамины. Поэтому употребляемая в пищу рыба должна быть качественной и безопасной для потребителей.

Научные исследования по росту, развитию и выживаемости гибрида русского и сибирского осетра нами проведены в условиях садкового выращивания при использовании кормовой добавки «Абиотоник» в количестве 0,75 мл и 1,0 мл на 1 кг живой массы рыбы. Рыбы получали кормовую добавку на протяжении 170 дней (таблица 1).

Таблица 1- Схема опыта

Этап	Тип кормления	Группа	Продолжительность опыта, декада.
1	2	3	4
Научно-хозяйственный опыт в садках	Полнорационны й комбикорм (ПК)	Контрольная	17
	ПК+ 0,75мл «Абиотоникк» на 1 кг массы рыбы	1-я опытная	
	ПК+ 1мл «Абиотоник» на 1 кг массы рыбы	2-я опытная	

В конце опыта была проведена товароведческая экспертиза на органолептические показатели мяса рыбы и бульона из него. Показатели оценивали по методам. У рыбного мяса определяли внешний вид, цвет, консистенцию, вкус, послевкусие и запах; у

бульона учитывали внешний вид (прозрачность), цвет, наваристость, наличие капелек жира, вкус и запах (таблица 2).

Таблица 2- Результаты средней оценки органолептических показателей бульона, рыбы отварной и рыбы припущенной.

Наименование образца		Средняя оценка, баллов		
		Бульон	Рыба отварная	Рыба припущенная
Контрольная	Вкус	4,9	4,6	4,3
	Цвет	5,0	4,6	4,6
	Запах	4,9	4,7	4,4
	Наваристость	5,0	-	-
	Прозрачность	4,8	-	-
	Капельки жира	5,0	-	-
	Консистенция	-	4,8	4,3
	Послевкусие	-	4,6	4,5
1 – я опытная	Вкус	4,4	4,4	4,6
	Цвет	4,8	4,8	4,6
	Запах	4,4	4,6	4,6
	Наваристость	4,3	-	-
	Прозрачность	4,8	-	-
	Капельки жира	4,7	-	-
	Консистенция	-	4,6	4,7
	Послевкусие	-	4,6	4,8
2 – я опытная	Вкус	4,7	4,9	4,9
	Цвет	4,8	5,0	4,9
	Запах	4,9	5,0	4,8
	Наваристость	5	-	-
	Прозрачность	4,8	-	-
	Капельки жира	4,7	-	-
	Консистенция	-	5,0	4,9
	Послевкусие	-	5,0	5,0



Органолептический анализ позволяет выявить качественные отличия, определить общее или частичное качество пищевого продукта с помощью органов чувств и является окончательным и решающим фактором при определении качества продукта, в том числе и рыбы. Результаты органолептической оценки выражали посредством пятибалльной шкалы по методике Сафроновой, Т. М.

Как видно из таблицы 2, по всем показателям оценки бульона практически разницы не было между контролем и 2-й опытной группами. В 1-й опытной группе была обнаружена значительная разница по сравнению с контролем и 2-й опытной группами по таким критериям как вкус, запах, наваристость и содержание капелек жира. Вкус и запах в 1-й опытной группе был менее насыщен, бульон менее наваристый и менее жирный, чем в контроле и 2-й опытной группах.

В отношении отварной и припущенной рыбы также прослеживалась значительная разница, между 2-й опытной группой и другими подопытными группами. В данной группе вкус и запах мяса рыбы более выражен, консистенция мяса более мягкая и хорошо разделяется, послевкусие более приятное, цвет мяса более желтый с розовым отливом чем в контроле и 1-й опытной группе. В результате дегустации именно отварная и припущенная рыба опытной группы № 2 обладала наивысшими баллами 4,9 и 5.

Таким образом, введение в рацион гибрида русского и сибирского осетра кормовой добавки «Абиотоник» в концентрации 0,75 мл и 1,0 мл на 1 кг массы рыбы благоприятно влияет на органолептические показатели отварной, припущенной рыбы и рыбного бульона. Более высокое качество приготовленных образцов было в опытной группе, где скармливалась кормовая добавка в количестве 1 мл на 1,0 кг массы рыбы, и незначительное снижение качества по дегустационным показателям у рыб, получавших кормовую добавку в количестве 0,75 мл на 1,0 кг массы рыбы.

Полученные данные позволяют говорить о возможности использования добавки «Абиотоник» в кормлении гибрида русского и сибирского осетра для повышения товарных качеств рыбной продукции.

## Список литературы

1. ГОСТ 31986-2012. Услуги общественного питания. Метод органолептической оценки качества продукции общественного питания (Переиздание). – М.: Стандартинформ, 2019. – 12 с.
2. ГОСТ 7631-2008. Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Методы определения органолептических и физических показателей. – М.: Стандартинформ, 2008.
3. Дячук, Т.И. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы и рыбопродуктов: справочник / под редакцией В.Н. Кисленко, // М.: изд-во Инфра-М. – 2018. – 366 с
4. Иванова, Е.Е. Качество и безопасность рыбы и рыбных продуктов / Е.Е. Иванова, Н.А. Студенцова, М.Л. Чехомов, С.А. Гранатюк, // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 1999. - № 5-6 (252-153). – С. 104-105.
5. Китаев, И.А. Влияние использования гидролизата соевого белка на товарные качества ленского осетра / И.А. Китаев, Ю.А. Гусева, // В сборнике: Аграрная наука: поиск, проблемы, решения. – 2015. – С. 308 – 311.
6. Методические указания по лабораторному контролю качества пищи. Часть II. Органолептический анализ. – Киев: ППП УкрНИИНТИ. – 1982. – 168 с.
7. Репников, Б.Т. Товароведение и биохимия рыбных товаров / Б.Т. Репников, 2007. – 146 с.
8. Сафронова, Т.М. Справочник дегустатора рыбной продукции. – М.: ВНИРО, 1998. – 244 с
9. Тарасов, П.С. Товарные качества ленского осетра при использовании в кормлении биологически активной добавки «Абиопептид с йодом» / П.С. Тарасов, И.В. Поддубная, // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2016. – 1. – С. 61-67.

УДК 636.082

## ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ В МЯСНОМ ОВЦЕВОДСТВЕ

**Мусаева И.В.**, канд. с.-х. наук, доцент,

**Алиева Р.М.**, аспирант

ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала, Россия

**Аннотация.** Мясистость является основным показателем продуктивности для мясных пород овец, в то же время это комплексный признак, на формирование которого оказывают влияние как генетические, так и природно-климатические факторы и условия содержания. Генетика и молекулярная биология представляют в настоящее время доступный инструмент для проведения целенаправленной, а значит высокоэффективной селекции сельскохозяйственных животных. В статье описаны перспективные гены – потенциальные маркеры продуктивности в мясном овцеводстве. Подробно рассмотрено использование гена гормона роста, каллипингии, кальпаина и кальпастатина в качестве перспективных генетических маркеров для селекции овец.

**Ключевые слова:** генетика, генетические маркеры, овцеводство, мясная продуктивность, кальпаин, кальпастатин, гормон роста, миостатин.

## GENETIC MARKERS IN MEAT SHEEP PRODUCTION

**Musaeva I.V.**, Cand. s.-kh. Sciences, Associate Professor,

**Alieva R.M.**, postgraduate student

FSBEI HE Dagestan GAU, Makhachkala, Russia

**Abstract.** Fleshiness is the main indicator of productivity for beef breeds of sheep, at the same time it is a complex trait, the formation of which is influenced by both genetic and climatic factors and conditions of keeping. Genetics and molecular biology are currently available tools for targeted and, therefore, highly efficient breeding of farm animals. The article

describes promising genes - potential markers of productivity in meat sheep breeding. The use of the gene for growth hormone, callipigia, calpain and calpastatin as promising genetic markers for sheep breeding is considered in detail.

**Keywords:** genetics, genetic markers, sheep breeding, meat productivity, calpain, calpastatin, growth hormone, myostatin.

Мясное овцеводство – важнейшая отрасль сельского хозяйства. Повышение производительности и улучшение качества мяса рассматриваются сегодня как приоритеты развития отрасли [6, 7].

В последнее время значительные результаты в мясном овцеводстве получены благодаря использованию достижений генетики.

Применяя генетических методов исследования можно проводить оценку продуктивных качеств овец сразу после рождения, благодаря чему увеличивается эффективность селекционной работы в овцеводческих хозяйствах. То есть, зная особенности строения генов, влияющих на продуктивность животного, можно повысить продуктивность и экономическую рентабельность мясного овцеводства [2, 3].

В мясном овцеводстве известными генами, оценка аллелей которых используется в качестве генетических маркеров, являются: кальпаин (CAPN1), кальпаастатин (CAST), гормон роста (GH), карвэл (Carwell, LoinMax), каллипиги (CLPG), миостатин (MSTN). Однако, этого количества маркеров на сегодняшний день недостаточно. В связи с этим актуальным стал поиск геновкандидатов, чьи полиморфизмы могут быть использованы в качестве генетических маркеров. Поиск маркеров необходимо проводить среди генов, влияние которых на развитие мышечной ткани доказано у других сельскохозяйственных животных. Далее подробно рассмотрим гены, по которым есть сведения о полиморфизме, влияющем на мясную продуктивность животных и представляющем наиболее яркий фенотип [4, 5].

Кальпаин (CAPN1) кодируется большой субъединицей м-кальпаина (изоформакальпаина). Ген состоит из 22 экзонов и имеет размер около 30 т.н.п. В кодирующей части этого гена исследователями были обнаружены две мутационные смысловые (несинонимические) замены, приводящие к изменениям в последовательности аминокислот в положениях 316 (глицинна аланин) и 530 (валин на изолейцин). В последовательности нуклеотидов это были замены С на G (цитозина на гуанин) и А на G (аденина на гуанин). Желательными аллельными формами, обеспечивающими получение мяса повышенной нежности, являются  $C_{316}$  и  $G_{530}$ . Соответственно, животные, гомозиготные по этим аллелям, представляют наибольший интерес для исследования и использования в селекции [1].

Кальпаины считаются иницирующим фактором декомпозиции мышечных волокон. Вообще ферменты кальпаина у живых овец регулируют рост мышц, влияя на декомпозицию мышечных волокон. После забоя ферменты кальпаина делают мясо более нежным за счет декомпозиции Z-дисков скелетной мускулатуры и ослабления связей между мышечными волокнами.

Ген кальпастатина (CAST) рассматривается в качестве одного из перспективных маркеров по набору живой массы и качества мяса овец [2], по свидетельству ряда исследователей полиморфизм овец по гену кальпастатина может применяться в качестве маркера мясной продуктивности по набору веса и качеству мяса. Результаты подобных исследований показали, что животные со сниженной активностью кальпастатина дают мясо повышенной мягкости. Ген кальпастатина локализован на пятой хромосоме овец, его размер составляет около 100 тыс. п.о. Он включает в себя четыре экзона, в экзоне I было обнаружено два аллельных варианта [8].

Гормон роста (соматотропин, соматотропин, гормон роста) представляет собой пептидный гормон из 191 аминокислоты, выделяемый гипофизом. Гормон роста обладает многоплановым влиянием на обмен углеводов и жиров. Гормон роста — это

анаболический гормон (то есть гормон, стимулирующий рост тканей), который повышает транспорт определенных аминокислот в клетки, ускоряет синтез белков и влияет на обмен жиров и баланс жидкости в организме. Гормоны роста усиливают рост мышц.

Каллипииги *CLPG* (callipygemuscle hypertrophy gen) у овец проявляется мускульной гипертрофией, в первую очередь, в области таза и задних конечностей. Мышцы у таких ягнят увеличены в разной степени, при этом гипертрофируются не все мышцы. У овец с мутацией *CLPG* проявляются некоторые желательные хозяйственно значимые характеристики и свойства качества мяса: более высокий процент выхода мяса, большая филейная часть, мясо более постное, конечности их были оценены выше [7].

Миостатин (MSTN) активен в мышцах, используемых для движения (скелетные мышцы), мутации, которые уменьшают производство миостатина, приводят к чрезмерно быстрому росту мышечной ткани. Гомозиготы по гену MSTN имеют значительно увеличенную мышечную массу, у гетерозиготных особей по гену миостатина MSTN также увеличена мышечная масса, но в меньшей степени [9, 10].

Таким образом, использование молекулярно-генетических технологий в практической селекции позволяет более достоверно оценивать генетический потенциал популяций, пород и отдельно взятых животных, контролировать селекционные процессы, повышать мясную продуктивность сельскохозяйственных животных.

### Список литературы

1. Алиева Е.М., Мусаева И.В. Полиморфизм гена каппа-казеина и молочная продуктивность помесных первотелок. Проблемы развития АПК региона. 2016 Т. 26 № 2 (26). С. 41-44.

2. Кадиев А.К., Мусаева И.В. Генетическая сбалансированность некоторых пород овец по белкам крови// Овцы, козы, шерстяное дело. 2013. №3. С. 33-34.

3. Касимовская О.О., Абдуллаева Д.С., Мусаева И.В. Генетический полиморфизм в селекции крупного рогатого скота// В

сборнике: Современные проблемы и перспективы развития аграрной науки. Сборник статей Международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию Победы в ВОВ. 2010. С. 419-420.

4. Лубенникова М. В., Афанасьев В. А., Афанасьев К. А. Молекулярные маркеры в генетических исследованиях и селекции маралов // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. - 2019. - № 3 (18) июль - сентябрь. - URL <http://e-journal.omgau.ru/images/issues/2019/3 /00756. pdf>. - ISSN 2413-4066

5. Мусаева И.В., Алиева Е.М., Гаджиев Г.М., Алиева Р.М. Антигенный состав групп крови коров ОАО "Кизлярагрокомплекс". В сборнике: Научный фактор интенсификации и повышения конкурентоспособности отраслей АПК. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию факультета биотехнологии Дагестанского государственного аграрного университета имени М.М. Джамбулатова. 2017. С. 87-92.

6. Мусаева И.В., Рабаданова М.М., Зарезов Н.В., Амаев М.Д. Возможности использования генетических маркеров в селекции овец// В сборнике: Современные научно-практические решения развития АПК. Материалы Национальной научно- практической конференции. 2018. С. 62-66.

7. Мусаева И.В., Алиева Р.М. Использование генетических маркеров в мясном животноводстве//Сборник научных трудов по Материалам Всероссийской научно–практической конференции. Агропромышленный комплекс в народном хозяйстве. 2020. С.132-136.

8. Мусаева И.В., Алиева Р.М. Геномная селекция в овцеводстве. В сборнике: Современные проблемы и перспективы агропромышленного комплекса Республики Дагестан. Материалы региональной научной конференции, посвященной Году науки и технологий. Махачкала, 2021. С. 98-103.

9. Мусаева И.В., Алиева Р.М. Применение молекулярно-генетических маркеров в животноводстве// В сборнике: Инновационные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции. Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции.

Махачкала, 2021. С. 244-249.

10. Селионова М.И., Айбазов А.-М.М. Геномные технологии в селекции сельскохозяйственных животных // Сборник научных трудов ВНИИОК. 2014. №7 (1). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/genomnye-tehnologii-v-selektcii-selskohozyaystvennyhzhivotnyh>.

11. Двалишвили, В.Г. Селекция количественных признаков при скрещивании тонкорунно-грубошерстных овец с баранами цигайской породы /Двалишвили В.Г., Мильчевский В.Д., Чабаев М.Г., Алигазиева П.А. //Проблемы развития АПК региона. 2021. № 2 (46). С. 117-121.



**Секция 6.**  
**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВА  
МЕХАНИЗАЦИИ И АВТОМАТИЗАЦИИ РЫБОЛОВСТВА И  
РЫБОВОДСТВА**

**УДК: 639. 2**

**АКВАПОНИКА – ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ  
ВЫРАЩИВАНИЯ РЫБЫ И ПОЛЕЗНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ  
НА ОГРАНИЧЕННОЙ ПЛОЩАДИ**

**Шихшабекова Б.И.**, канд.биол.наук., доцент,

**Латипов М.А.**, студент

ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

**Аннотация.** В данной статье дан анализ современного состояния технологии аквапоники и гидропоники зарубежных стран, а также данные наших исследований по использованию технологии аквапоники в условиях кафедры.

**Ключевые слова.** Рыбы, аквапоника, технология, овощи, растениеводство, выращивание.

**AQUAPONICS IS A PROMISING DIRECTION OF GROWING  
FISH AND USEFUL VEGETATION IN A LIMITED AREA**

**Shikhshabekova B.I.**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor,

**Latipov M.A.**, student

FSBEI HE Dagestan GAU, Makhachkala

**Abstract.** This article provides an analysis of the current state of the technology of aquaponics and hydroponics in foreign countries, as well as

the data of our research on the use of aquaponics technology in the conditions of the department.

**Keywords:** Fish, aquaponics, technology, vegetables, plant growing, cultivation.

Хорошим подспорьем в обеспечении городского населения овощами и даже рыбой может стать получающее широкое распространение, особенно за рубежом, гидропонное выращивание овощей и аквапоника – совместное выращивание рыбы и овощных культур. Само название «аквапоника» впервые было употреблено группой ученых из Университета Виржинских островов, которая в течение ряда десятилетий занималась проектированием и внедрением в производство особой закрытой системы по производству продукции животного и растительного происхождения. [1,2,3]. Новые технологии позволяют на ограниченной площади (даже с использованием крыш домов, небольших огородов при домовладениях) выращивать овощи и рыбу, креветок и других водных организмов и снабжать население свежими ценными продуктами. При этом производство, можно сказать, получается с законченным (замкнутым) циклом. Отходы жизнедеятельности рыб и других водных организмов служат источником пищи для растений, а растения, в свою очередь, питаются отходами этих организмов, с участием ещё одного участника - нитрифицирующих бактерий, очищают воду для них. Бактерии преобразовывают аммиак из рыбных отходов в нитриты, а потом в нитраты, которые служат, наряду с водой и солнечной энергией, источником роста растений. Твёрдые отходы становятся вермикомпостом, которые тоже способствуют росту растений. [4,5,6].

Нашей целью было изучить мировой опыт гидропонного выращивания овощных культур и аквапоника – совместного выращивания овощных культур и водных организмов (рыбы, креветок и других видов) и применить его в условиях кафедры.

Задачи исследований заключались в том, чтобы выяснить суть методики, целесообразность и возможность применения аквапоника в городских условиях нашей республики.

Научной новизной является то, что впервые в условиях кафедры организации и технологий аквакультуры Дагестанский ГАУ применили технологии аквaponики, так как в условиях нашей республики, и в частности города Махачкала до настоящего времени, имея большие возможности и не менее большие потребности в производстве овощей и рыбы и других ценных водных организмов гидропоника и аквапоника не получили должного распространения. Даже не проводятся пробные исследования для выяснения возможности применения таких передовых технологий производства ценных и важных для организма человека продуктов питания.

Материал для наших исследований был собран в 2021г. Технология выращивания продукции методом аквапоники постоянно совершенствуется. Для выполнения поставленной цели и решения задач, мы сначала изучили технологию аквopонного выращивания растений за рубежом из разных источников литературы и после, впервые применили его в условиях нашей кафедры. Для этого использовали аквариум с декоративными рыбами (золотые рыбки) объемом 200 литров воды и стали выращивать сверху аквариума огурцы на почве с керамзитом, сладкий перец, салат и срезы декоративных цветов на керамзите (**керамзит** — лёгкий пористый строительный материал, зернистый бетонозаполнитель). Следили за технологией выращивания в течении месяца. Результаты были положительными.

Гидрохимический состав воды держался в норме, состояние рыб нормальное и растения росли хорошо.

В мировой практике применяются разнообразные замкнутые системы по комбинированному производству растительной и животной продукции. По одним системам (в теплицах, помещениях) с использованием теплой воды можно получать продукцию круглый год.

Аквапоника — технология одновременного совместного выращивания некоторых видов водных организмов (рыб и др. видов) и растений. Специально разработанная экосистема в домашних условиях позволяет обеспечить трансформирование отходов

жизнедеятельности водных животных (рыб в частности) с участием некоторых видов микроорганизмов в полезные вещества для выращивания растений в замкнутой системе. [2,4]. Такую систему можно разработать своими руками в частном доме и даже для квартиры.

Аквапонное выращивание продукции позволяет существенно сократить, а в ряде случаев и предотвратить полностью сброс сточных вод в природную среду (рисунок 1).

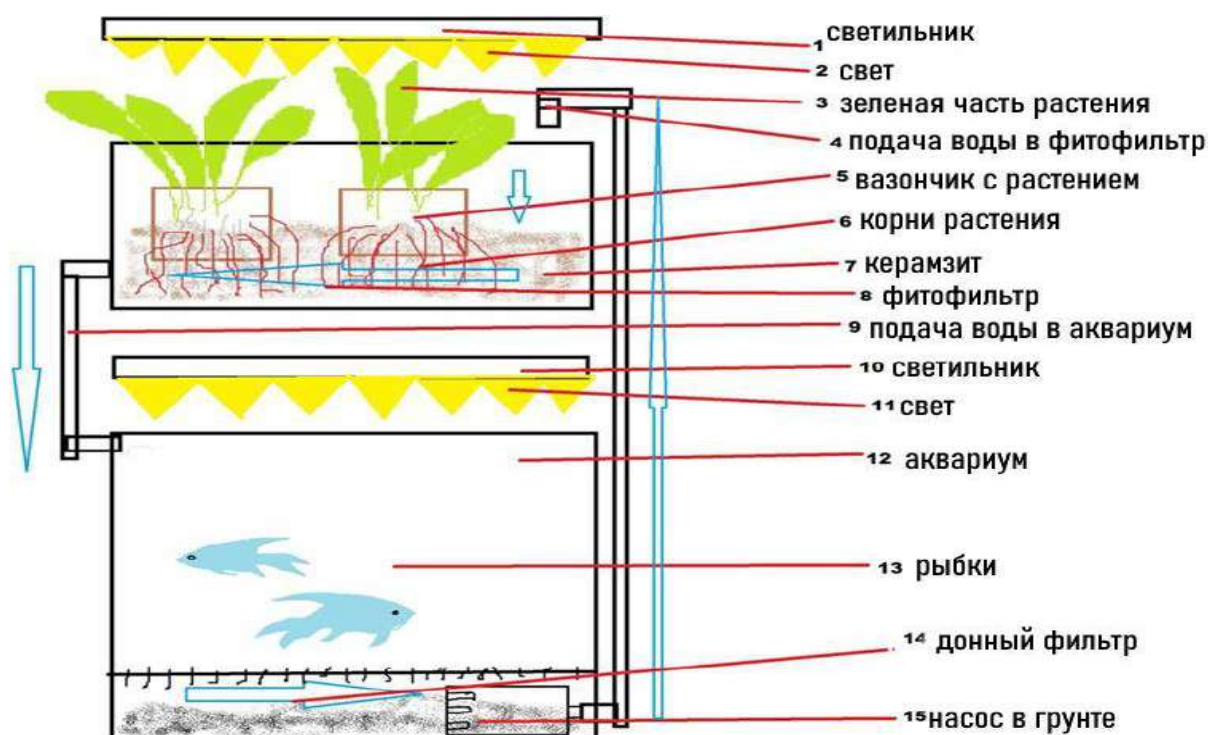


Рисунок 1 - Принципиальная схема аквапоники

Однако при этом присутствуют и некоторые проблемы препятствующие распространению метода аквапоники в развивающихся странах.

Во-первых, необходимо обучать население методу и точному соблюдению технологии и контролю показателей системы.

Во-вторых, «Вся система работает на электричестве, поэтому фермеры должны иметь доступ к мощностям, производящим энергию» (Тер Моршуизен). «Система требует источника энергии для работы насосов, масштабы культивирования ограничены, так как те виды рыб

и растений, которые можно выращивать на аквапонике, довольно малы, к тому же есть вопросы к гигиенической стороне процесса» (Абута). [3.4,5,6].

Аквапоника объединяет аквариум и гидропонную установку. Для этого потребуется две емкости: для выращивания растительных культур и для рыб. На кафедре организации и технологий аквакультуры Дагестанский ГАУ мы использовали аквариум с декоративными рыбами (золотые рыбки) объемом 200 литров воды и стали выращивать сверху аквариума на пластиковых контейнерах огурцы на керамзит с почвой, сладкий перец, салат и срезы декоративных цветов на керамзите (керамзит — лёгкий пористый строительный материал, зернистый бетонозаполнитель). Следили за технологией выращивания в течении 1 месяца (декабрь). Результаты были положительными. Салат подрос за этот период до 15 см, перец до 10 см и срезы декоративных цветов принялись, распустили листья. Огурцы дали всходы и за 1 месяц выросли до 15-20 см. Гидрохимический состав воды держался в норме, содержание растворенного кислорода и pH среды соответствовал нормам, состояние рыб нормальное и растения росли хорошо. Аквапонный аппарат в лабораторных условиях кафедры показаны (рисунок 2 и 3).



а



б

Рисунок 2- Небольшая аквапонная система для дома (самодельная)



а



б



в

Рисунок 3 (а,б,в,) - Самодельный аквапонный аппарат в лабораторных условиях кафедры и для небольшой квартиры: а- аквапонный аппарат для небольшой квартиры; б- выращивание огурцов над аквариумом; в- выращивание – листьев салата, перца и срезов декоративных цветов в аквапонной системе.

Основной проблемой аквапоники является необходимость точное соблюдение баланса между составляющими искусственно созданной экосистемы. Нарушение этого баланса в системе (в воде, объединяющей разные звенья технологии в единую систему) может нарушить симбиотическое равновесие между животными, растениями и простейшими.

Контейнеры для аквапонных систем домашнего пользования должны быть достаточно объемными (пластиковые емкость на 1000 л.) и герметичными (рисунок 4). Дно контейнера для рыб засыпают мелкой галькой или песком. При этом необходимо обеспечить стабильное освещение и соответствующий температурный режим. Для размножения и циркуляции бактерий в водной среде потребуется установка труб. В емкости для растений, которая обычно размещается над первой, где содержат водных животных (рыб) нужны два соединения через трубы, в которых размножаются и полезные бактерии, для циркуляции воды (при необходимости и для слива).

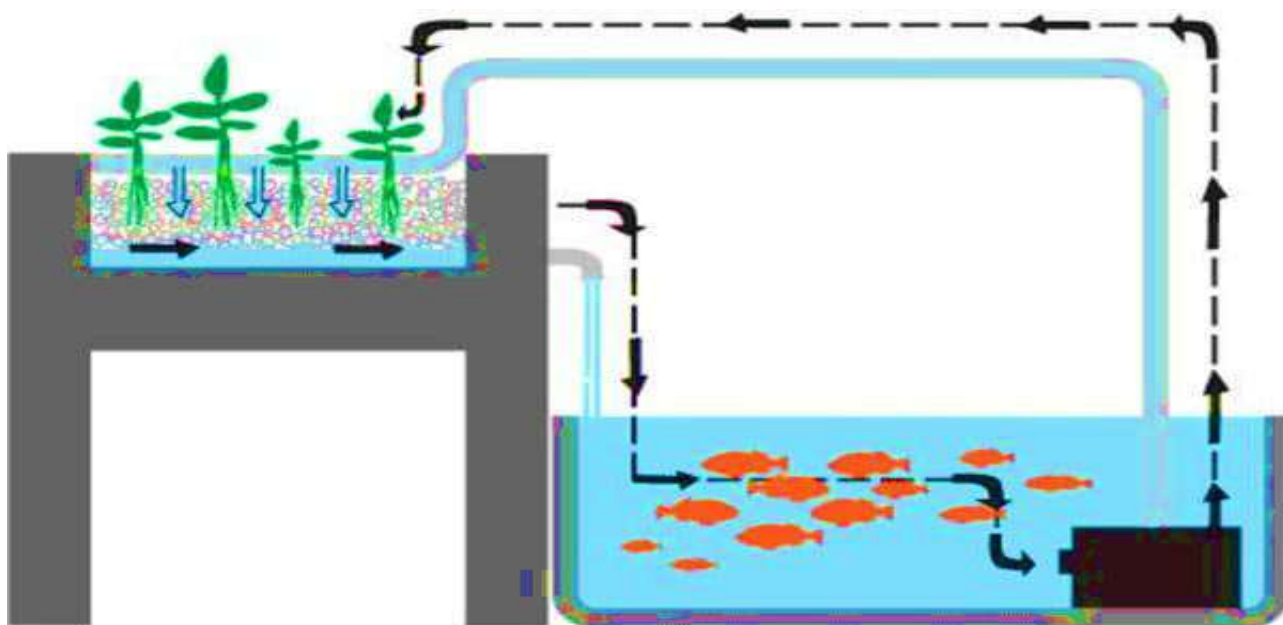


Рисунок 4- Схема простейшей домашней аквапонной установки

Таким образом, для изготовления системы аквапоники в домашних условиях потребуется: две емкости, поддон, фильтр для очистки воды, отстойник, гидропонная система для растений.

В зависимости от наличия площадей система аквапоники может состоять из одной секции, или включать нескольких подсистем..

Нормальное функционирование системы домашней аквапоники потребует соблюдения определенных правил: Корм для водных животных (в частности рыб) должен подаваться стабильно. Если система включает нескольких контейнеров для рыб разных этапов

развития, корма подаются через установки расположенные в шахматном порядке. Если же рыб разного возраста содержат в одном контейнере и сортировка и вылавливание рыбы происходит ежемесячно, то корма подаются через одну установку. Вторая система более подходит при ограниченной площади. Она значительно экономит затраты.

1. Необходимо регулярно следить за уровнем содержания в воде железа, кальция, калия и других минеральных веществ, необходимых для нормального роста и развития, как растительности, так и животных, обитающих в системе аквапоники.

2. Необходимо следить, чтобы излишки кормов не накапливались на дне. Систематически следует чистить фильтры и поддоны. Излишки кормов и, может быть, отходы жизнедеятельности животных могут создать неблагоприятные условия среды и флоре и фауне системы.

3. Необходимым условием эффективного функционирования системы является эффективный механизм аэрации воды в системе.

4. Важно обеспечить регулярный контроль и соблюдение в пределах нормы рН среды – основной показатель качества воды. Несоблюдение режима рН ухудшает рост и развитие обитателей аквапоники.

Домашняя аквапоника позволяет при значительной экономии средств на ограниченной площади вырастить экологически чистой продукцией в течение всего года (вне зависимости от сезона года) [4].

По технологии аквапоники можно выращивать практически любые представители растительного мира. Однако разные виды растений предъявляют разные требования к условиям выращивания. Самыми неприхотливыми к среде своего произрастания являются: листовой салат, кудрявая капуста, руккола, свёкла, мята, базилик, декоративные цветы на срез и некоторые другие. Некоторые растения более требовательны к условиям.

В системах аквапоники с высокой плотностью выращивания рыбы неплохо растут: томаты, перец, клубника, бобы, баклажаны, тыква, белокочанная и цветная капуста, брокколи.



При выборе культуры для выращивания в системе аквапоники следует учитывать потребности выбранной культуры.

Прежде всего, желательно ознакомиться с опытом работы зарубежных исследователей.

Что касается выбора объекта животного мира для содержания по системе аквапоники то прежде чем приступить к реализации проекта необходимо хорошо изучить требования к содержанию рыб. Требуются также некоторые знания и навыки по выращиванию конкретного вида рыбы. Для начала следует заниматься выращиванием одного или двух видов рыб.

Удобными для содержания в системе аквапоники видами являются следующие виды рыб. (телупия, карп кои, форель). В домашних и лабораторных условиях кафедры из декоративных видов рыб хорошо растет - золотая рыбка.

В совместной системе УЗВ и гидропоники питательный раствор для растений готовят из отходов от рыбного производства, которые получают из остатков кормов и фекалий рыб .

Изучая мировой опыт использования аквапонных систем, мы пришли к единогласному мнению, что Нидерланды, которые располагает благоприятными природно-климатическими условиями, географическим расположением, привержены к внедрению передового опыта в разведении рыб. Они стали лидерами в применении аквапоники.

Многие проекты по разработке и внедрению технологии аквапоники проводятся в рамках «EcoFutura». Они рассчитаны на значительное снижение содержания нитратов в продуктах и в водной среде и сохранение при этом высокую урожайность растительной культуры, что отвечает современным требованиям экологического контроля и обеспечения здорового питания человека.

Американские исследователи совместно с биологами разработали проект фермы Aquaponics USA, который позволяет любителям натуральных продуктов наслаждаться собственноручно выращенной рыбой и свежими овощами.

Во Флориде, усилиями фермера и биолога из центра Эпкот на крыше высотного здания организовали ферму аквапоники под названием «Фермеры зеленого неба». Благодаря вертикальному земледелию одновременно с выращиванием тилапии, с экономией водных ресурсов (в 10 раз) удается получать большой урожай овощей (латук, травы, перец, помидоры, огурцы другие овощи). Успешно аквапоникой занимаются в Германии, Швейцарии, Великобритании и получают достаточно экологическую продукцию. В Литве ЗАО «Аквапоника» занимается выращиванием африканских сомов совместно с латуком, шпинатом и пряными растениями (укроп, петрушка, календула, базилик и проч.).

Анализ современного европейского рынка и потребности в экологически чистых продуктах питания показал, что выращивание рыбы и растений в замкнутых системах является наиболее перспективным направлением развития фермерского хозяйства. Как с точки зрения экономической эффективности бизнеса и использования ограниченных площадей для производства, так и с позиции здоровья нации и заинтересованности простого потребителя в качественной продукции сельского хозяйства они предпочтительны.

Производство продуктов растениеводства и животноводства, в частности водных организмов, в России до сих пор не получило должной оценки и распространения. Причин этому несколько.

Во-первых – инертность мышления людей. Всякое новое, особенно в нашей стране, воспринимается с большей долей недоверия и даже подозрения. Пока наглядно не увидят преимущество нового метода, которым пользуется непосредственно свой сосед, россиянин не поверит в эффективности очередного нового способа производства.

Во-вторых – отсутствие материальной базы для внедрения нового. Нет также возможности приобретения готовой технологии производства.

И в третьих – у нас в стране достаточно площадей чтобы обойтись без затрат на занятие аквапоникой и совмещать две разные отрасли.

Применение аквапонной технологии в различных климатических условиях субъектов Российской Федерации требует детальных

изучений и должно пройти апробацию, прежде чем сформулировать практические рекомендации. При этом необходимо учитывать определенные моменты:

1. Биологические нормативы эффективного выращивания культур в различных климатических зонах.

2. Параметры технологии выращивания рыбы.

3. Параметры водного фонда и ее качества.

4. Возможности увеличения объемов получаемой продукции аквакультуры и овощных культур.

6. Расчет объема необходимых работ: количества органических удобрений, кормов, подбор компонентов рецептур органических кормов с включением сырья местного происхождения.

7. Обоснование выбора типового проекта привязанного к местности для получения максимальной продукции.

Преимущества аквапоники заключается в том, что система аквапоники является самой безвредной для окружающей среды и для самого человека (он получает экологически чистую продукцию) из всех существующих на данный момент технологий производства продуктов питания. Она – и самая эффективная по экономии водных ресурсов, производственных площадей, финансовых и трудовых ресурсов.

Выращивание в почве не так эффективно и экологично, как производство по технологии аквапоники.

Технология аквапоники не загрязняет среду не характерными органическими и неорганическими соединениями. Она позволяет снабжать население свежими экологичными продуктами питания [33].

В заключение хотим сказать, что большинство руководителей тепличных хозяйств не торопятся перейти на новую, эффективную и экологичную технологию производства, хотя без особой экономической нагрузки на той же или несколько расширенной площади одновременно можно получать дополнительно рыбную продукцию. Основной аргумент противников аквапоники – растения не могут расти и развиваться кроме как на почве, так как для них

помимо воды и солнца необходимы и другие удобряющие компоненты.

Новая технология позволяет удобрять растения за счет отходов производства от выращивания рыб. Тем самым одновременно решаются две проблемы: утилизация остатков кормов и выделений рыб, что экологически очень важно и подачу удобрений непосредственно к корням растений.

В условиях нехватки водных ресурсов, плодородных земель их деградации за такой технологией выращивания растений и водных организмов большое будущее. Новая технология является самой безвредной для окружающей среды и со всех сторон эффективной.

Единственным недостатком этого способа можно считать необходимость некоторых затрат на начальном этапе организации производства.

Таким образом, совместное выращивание растений и рыбы имеет в будущем перспективы развития как сельскохозяйственная инновация, и сможет круглогодично обеспечивать продовольственный рынок экологически безопасной продукцией растениеводства и рыбой.

Гидропоника и аквапоника заслуживают самого пристального внимания, так как они позволяют экономить земельные и водные ресурсы, контролировать каждую стадию биотехники выращивания и получать большую массу растительной и рыбной продукции.

Необходимо изыскать возможности в приобретения необходимого оборудования и помещений для выращивания рыб (для начала) и овощных культур методом гидропоники в единой системе. Такая аквапоническая система будет служить для обучения студентов и не только и для снабжения столовой экологически чистой овощной и рыбной продукцией граждан республики.

### **Список литературы**

1. Алиев А.Б., Шихшабекова Б.И., Мусаева И.В., Гусейнов А.Д., Алиева Е.М., Муталлиев С.К. Результаты деятельности и перспективы развития рыбной отрасли Республики Дагестан// Проблемы развития АПК региона. 2021. № 1 (45). С. 134-140.

2. Викулова, В.С. Аквапоника - как новое развитие агропродовольственного комплекса / А.С. Викулова // Закономерности развития региональных агропродовольственных систем. 2015. № 1. С. 50-52.

3. Данилова, А.А. Аквапоника как перспективное направление сельского хозяйства / А.А. Данилова, Н.А. Юрина, Д.А. Юрин, Е.А. Максим // Современное состояние, проблемы и перспективы развития аграрной науки Материалы IV международной научно-практической конференции. Научный редактор В.С. Паштецкий. 2019. С. 36-37.

4. Кадиев А.К., Шихшабекова Б.И., Алиев А.Б., Гунашев Ш.А. Рациональное использование водных ресурсов и площадей (выращивания рыбы в рисовых чеках). В сборнике: Развитие научного наследия великого учёного на современном этапе. Международная научно-практическая конференция, посвященная 95-летию члена-корреспондента РАСХН, Заслуженного деятеля науки РСФСР и РД, профессора М.М. Джамбулатова. Махачкала, 2021. С. 215-221.

5. Помазунова, Т.Н. Аквапоника как устойчивая система производства продуктов питания / Т.Н. Помазунова, А.А. Кузов, И.А. Маркина // Исследования молодых ученых - вклад в инновационное развитие России доклады молодых ученых в рамках программы «Участник молодежного научно-инновационного конкурса» («У.М.Н.И.К.»). составитель М.В. Лозовская. 2014. С. 257-258.

6. Шихшабекова Б.И., Мусаева И.В., Кадиев А.К., Алиева Е.М., Муталлиев С.К., Газибеков Н.Г. Изучение влияния интенсивного рыбоводства на качество воды пруда и воды источника водоснабжения. В сборнике: Современные проблемы и перспективы развития АПК Республики Дагестан. Материалы региональной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 75-летию Победы в Великой Отечественной войне. Махачкала, 2020. С. 72-78.

7. Багандоеа Л.М., Ашурбекова Т.Н. Современное состояние проблемы анализа природной среды, биомониторинга и биоиндикации

антропогенных воздействий//Юг России: экология, развитие. 2011. Т. 6. № 3. С. 96-99.

8.Багандова Л.М., Ашурбекова Т.Н. Исследование экологического статуса систем "почва-растение-воздух" при антропогенном воздействии//Проблемы развития АПК региона. 2011. Т. 8. № 4. С. 22-25.

9. Мусаева, И.В. Состояние и динамика развития аквакультуры СКФО./ Мусаева И.В., Гаджиев Х.А., Магомедов М.У. // В сборнике: Современные проблемы и перспективы агропромышленного комплекса Республики Дагестан. Материалы региональной научной конференции, посвященной Году науки и технологий. Махачкала, 2021. С. 141-151.

10. Труфляк, Е.В. Мониторинг и прогнозирование научно-технологического развития АПК России на период до 2030 года / Труфляк Е.В., Курченко Н.Ю., Креймер А.С., Мусаева И.В., Шихшабекова Б.И., Алиев А.Б., Абдулхамидова С.В. и др. //Монография. - Саратов, 2020. – 328с.

## Секция 7

# РОЛЬ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ СТАНОВЛЕНИИ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА

УДК- 37.018.43

## ОСОБЕННОСТИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ В ВУЗЕ

**Исаева Н.Г.**, канд. с.-х. наук, доцент,

**Мурзаева А.Н.**, канд. биол. наук, доцент,

**Чубуркова, С.С.**, канд. биол. наук, доцент

ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ им. М.М. Джамбулатова

## FEATURES OF DISTANCE LEARNING IN CHEMISTRY AT THE UNIVERSITY

**Isaeva N.G.**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor,

**Murzayeva A.N.**, Candidate of Biological Sciences, Associate  
Professor

**Chuburkova S.S.** cand. of biological sciences, associate professor

FSBEI HE Dagestan GAU named after M.M. Dzhambulatova

**Аннотация.** Особенности химии как науки и как учебного предмета накладывают серьезные ограничения при дистанционном обучении. Заочные формы обучения, в том числе и дистанционное обучение, в первую очередь сталкиваются именно с этой проблемой — проблемой организации и проведения химического эксперимента обучающимися. Эти и другие проблемы дистанционного обучения химии автор рассматривает в данной статье. Дистанционное обучение студентов, несомненно, менее эффективно, чем очное. Особенно это сказывается при преподавании химии, где, помимо личного общения

с преподавателем, важно развитие навыков постановки и проведения эксперимента.

**Ключевые слова:** дистанционное обучение, химический эксперимент, вещества, практикум, вебинарий, видеоопыты, презентации.

**Abstract.** The peculiarities of chemistry as a science and as an academic subject impose serious restrictions on distance learning. Correspondence forms of education, including distance learning, primarily face this problem — the problem of organizing and conducting a chemical experiment by students. The author considers these and other problems of distance learning in chemistry in this article. Distance learning of students is undoubtedly less effective than face-to-face. This is especially true when teaching chemistry, where, in addition to personal communication with the teacher, it is important to develop the skills of staging and conducting an experiment.

**Keywords:** distance learning, chemical experiment, substances, workshop, webinar, video experiments, presentations

Дистанционное обучение – это способ организации процесса обучения, основанный на использовании современных информационных и телекоммуникационных технологий, позволяющих осуществлять обучение на расстоянии без непосредственного контакта между преподавателем и обучающимися. Технология заключается в том, что обучение и контроль за усвоением материала происходит с помощью компьютерной сети Интернет, а это дает возможность привлечь все больший круг преподавателей к освоению и использованию компьютера в своей работе. Дистанционное обучение – это новая форма обучения, которая по своему компонентному составу схожа с современной системой обучения. Особую значимость дистанционное обучение приобрело в период пандемии, когда студенты, в особенности студенты-иностранцы были на самоизоляции.



В процессе дистанционного обучения могут применяться следующие методы:

- метод подбора информации, при котором преподаватель подбирает разнообразные источники: печатные, аудио- и видеоматериалы, а также учебные пособия, размещенные в интернет;

- метод индивидуального преподавания реализуется между преподавателем и одним обучающимся по средствам таких технологий, как телефон, голосовая почта, электронная почта и т.д.

Что дает дистанционное обучение? Для студентов – это прекрасная возможность не только углубить свои знания, но и получить навыки информационно-коммуникативной культуры.

Особенности химии как науки и как учебного предмета накладывают серьезные ограничения при дистанционном обучении. Заочные формы обучения, в том числе и дистанционное обучение, в первую очередь сталкиваются именно с этой проблемой — проблемой организации и проведения химического эксперимента обучающимися.

Эксперимент является одновременно и способом добывания знаний и видом практики, подтверждающей их истинность. Заочные формы обучения по химии, в том числе и дистанционное обучение, в первую очередь сталкиваются именно с этой проблемой — проблемой организации и проведения химического эксперимента обучающимися. Ряд опытов можно провести дома, т.к. они не требуют использования труднодоступных веществ и безопасны для начинающего экспериментатора. В подавляющем большинстве случаев студенты должны иметь дело или с агрессивными веществами (концентрированная уксусная кислота, например), или с ядовитыми (медный купорос), хотя их можно свободно приобрести в магазине. Так появляется еще одна проблема дистанционного обучения химии — проблема безопасности.

Исторически изучение свойств веществ начиналось с наблюдения и описания чисто физических явлений, которые всегда сопровождают химические реакции: изменение окраски, запаха, агрегатного состояния, выделение или поглощение тепла и т.д. - т.е. всего того,

что сегодня называют признаками химических реакций. Для студента переступившего порог кабинета химии, на первом месте оказывается непосредственное действие с веществом: смешать, поджечь, может быть, даже взорвать. Таким образом, если мы хотим уничтожить стремление студента к изучению химии, достаточно убрать из курса то, что обычно называют практической частью: демонстрационный эксперимент, который является своеобразным использованием в обучении экспериментального метода, широко применяемого в науке для раскрытия закономерных связей и отношений веществ, для изучения сущности химических процессов и условий их протекания.

Важной составной частью химического образования является практикум – реальная работа с веществами. Поэтому дистанционное обучение химии как единственная форма химического образования не может быть полноценным, ведь адекватный практикум без непосредственного руководства преподавателя и соответствующей материальной базы невозможен.

Чтобы хотя бы частично компенсировать этот недостаток дистанционного обучения, демонстрируют видеоролики с записями экспериментов, или используют средства для так называемого виртуального эксперимента. Однако, у студентов сильно выражена потребность проводить опыты самому. По этой причине в курс «Химия» введены рекомендации по безопасным экспериментальным работам, которые студент может проделать сам с помощью веществ и посуды, имеющихся в любом доме.

Например, при изучении темы: «Признаки химических реакций» можно порекомендовать студентам провести реакцию между содой и уксусной кислотой, последить за процессом скисания молока, проанализировать процесс горения спички, ржавления гвоздя. Дистанционные формы обучения, в первую очередь, сталкиваются именно с этой проблемой — проблемой организации и проведения химического эксперимента обучающимися.

Ряд опытов можно провести дома, т.к. они не требуют использования труднодоступных веществ и безопасны для начинающего экспериментатора. В подавляющем большинстве

случаев студенты должны иметь дело или с агрессивными веществами (концентрированная уксусная кислота, например), или с ядовитыми (медный купорос), хотя их можно свободно приобрести в магазине. Так появляется еще одна проблема дистанционного обучения химии — проблема техники безопасности.

К сожалению, достаточно серьезными экспериментами невозможно руководить заочно. И переписка не заменяет личное общение с преподавателем, а эксперимент «на кухне» не дает полноценной возможности «почувствовать» вещество. Также в дистанционном обучении остаётся проблема несамостоятельного решения заданий.

И, наконец, последнее замечание, которое относится не только к курсу химии, а к любому курсу, предназначенному для дистанционного обучения. Речь идет об организации связи обучающегося с автором курса. Без обратной связи дистанционное обучение превращается в самообразование, и вряд ли можно поставить знак равенства между этими понятиями.

Для восполнения указанного пробела в дистанционном обучении очень актуально проведение вебинаров, когда студенты, находящиеся на дистанционном обучении через свой личный кабинет выходят на связь с преподавателем и могут находиться в контакте с преподавателем до конца вебинара. Возможно проведение вебинара с использованием презентаций или видеоопытов. Частично компенсировать недостатки дистанционного обучения помогают яркие фото- и видеоролики, домашние эксперименты, а также сочетание дистанционных занятий с очными. Возможно проведения лабораторных и практических работ, используя видеоопыты, по которым студенты составляют отчеты, используя методы опосредованного наблюдения.

Любая форма обучения имеет как свои преимущества, так и недостатки. Дистанционное обучение студентов, несомненно, менее эффективно, чем очное. Особенно это сказывается при преподавании химии, где, помимо личного общения с преподавателем, важно развитие навыков постановки и проведения эксперимента.

Недостатки дистанционного обучения:

1. Отсутствие прямого очного общения между обучающимися и преподавателем.
2. Необходимость в персональном компьютере и доступе в Интернет. Необходимость постоянного доступа к источникам информации. Нужна хорошая техническая оснащенность
3. Для дистанционного обучения необходима жесткая самодисциплина, а его результат напрямую зависит от самостоятельности и сознательности учащегося.
4. Как правило, обучающиеся ощущают недостаток практических занятий, химического эксперимента.
5. Отсутствует постоянный контроль над обучающимися, который для многих является мощным побудительным стимулом.
6. Социальная изоляция, которую не все студенты могут восполнить другим общением.
7. Не подходит для несамостоятельных детей с низкой мотивацией к обучению.

Преимуществами дистанционного подхода являются:

1. Гибкий график обучения;
2. Вариативная продолжительность;
3. Возможность занятий в любом удобном для вас месте, главное, наличия необходимость средств связи, это обучение в комфортной обстановке.
4. Доступ ко многим источникам учебной информации
6. Студент учится самообразовываться.

Таким образом, дистанционное обучение по химии имеет свои плюсы и минусы. Плюсов много. Но и недостатков тоже хватает. Конечно, такая форма хороша, когда нет возможности посещать занятия в вузе. Но живое общение никакой самый современный супергаджет не заменит.

### **Список литературы**

1. Зайченко, Т. П. Основы дистанционного обучения: Теоретико-практический базис: Учебное пособие. – СПб. : Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2004. – 167 с.

2. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина и др.; под ред. Е.С. Полат. – 4-е изд., стер. – М.: Академия, 2009, - 272 с.

3. Тихомиров, В. П. Мир на пути smarteducation. Новые возможности для развития // Открытое образование. – 2011. – № 3. – С. 22-28.

4. Стальмакова В.П., Ашурбекова Т.Н. О проблемах экологического образования. В сборнике: Актуальные экологические проблемы сельского хозяйства. сборник материалов Международной научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства РФ; Дагестанский государственный аграрный университет им. М.М. Джамбулатова. 2014. С. 135-136.

5. Исаева Н.Г., Ашурбекова Т.Н., Атаева Р.Д. Активация познавательной деятельности студентов на занятиях по химии и экологии // В сборнике: Инновационные фундаментальные и прикладные исследования в области химии сельскохозяйственному производству. Материалы III Международной Интернет-конференции. Редколлегия: Ярован Н.И., Хилкова Н.Л., Коношина С.Н., 2010. С. 186-188.

**УДК 372.854.372.857**

## **СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН**

**Мурзаева А.Н.**, канд. биол. наук, доцент,

**Исаева Н.Г.**, канд. с.-х. наук, доцент,

**Чубуркова С.С.** канд. биол. наук, доцент

ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ им. М.М. Джамбулатова

**Аннотация.** Обучение студентов не является полноценным без объективной информации о том, как усваивается учебный материал, каковы перспективы применения полученных данных при решении профессиональных задач. Современная система обучения

подразумевает использование различных форм контроля знаний студентов – предварительного, текущего, промежуточного, итогового. Одним из важнейших элементов учебного процесса является применение компьютерного тестирования.

Тестирование представляет собой систему точно и кратко сформулированных заданий, на которые необходимо дать краткие и точные ответы, которые потом оцениваются компьютерной программой, с начислением баллов.

**Ключевые слова:** контроль знаний, предварительный, текущий, промежуточный, итоговый, тестирование, самоконтроль.

## **MODERN METHODS OF MONITORING STUDENTS' KNOWLEDGE IN THE STUDY OF CHEMICAL DISCIPLINES.**

**Murzaeva A.N.**, Candidate of of Biological Sciences, Associate Professor

**Isaeva N.G.**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

**Chuburkova S.S.** cand. of biological sciences, associate professor

FSBEI HE Dagestan GAU named after M.M. Dzhambulatova

**Abstract.**The training of students is not complete without objective information on how the educational material is absorbed, what are the prospects for the application of the obtained data in solving professional problems. The modern learning system implies the use of various forms of control of students' knowledge - preliminary, current, intermediate, final. One of the most important elements of the educational process is the use of computer testing.

Testing is a system of accurately and briefly formulated tasks, to which you need to give short and accurate answers, which are then evaluated by a computer program, with the accrual of points.

**Keywords:** knowledge control, preliminary, current, intermediate, final, testing, self-control.

В настоящее время возможность получения качественного образования является одним из важнейших жизненных ценностей граждан, решающим фактором социальной справедливости.

Качественно и грамотно составленный тест позволяет провести проверку не только конкретных тем по изучаемой дисциплине, но и связать отдельные разделы дисциплины в логическую цепь.

Конечно один из эффективных методов контроля знаний студентов - тестирование имеет свои достоинства и недостатки. Часто проверка происходит на уровне узнавания, при этом не исключается возможность случайного выбора правильного ответа, если вариантов мало, есть вероятность списывания. Можно сказать, что тестовый контроль не дает полной оценки качества знаний студентов. Поэтому полностью переходить на тестирование и исключить другие формы контроля знаний студентов полностью нельзя. Многолетняя педагогическая практика доказывает, что самой объективной формой оценки знаний студентов является устный опрос, который выявляет сильные и слабые стороны знаний студентов. Поэтому наиболее приемлемой является итоговая форма устной оценки знаний в виде зачета или экзамена.

Однако, тестирование, как форма контроля знаний имеет и ряд преимуществ, которые сделали его столь популярным.

**Во-первых**, тестирование можно применять для текущей проверки знаний, когда оперативно проверив работы, преподаватель может откорректировать изложение материала следующей темы.

**Во-вторых**, система тестовых заданий дает объективную оценку данных студентом ответов.

**В-третьих**, тестовый контроль знаний повышает уровень самостоятельной деятельности студентов., эффективность обучения, активизации мыслительной и творческой деятельности , рационально использовать время на занятиях.

Таким образом, положительными моментами применения тестовых заданий являются:

- устранение возможности подсказок и списывания;

- позволяет за короткое время проверить степень усвоения темы, т.е. преподаватель может получить объективную картину текущей успеваемости;
- возрастает познавательная активность студентов, т.к. после завершения тестирования правильность ответа может быть определена студентами с использованием учебника и в общении с преподавателем;
- содержание тестов носит контролирующий и обучающий характер;
- имеет место объективная самооценка рейтинга студентов.

Существуют четыре уровня усвоения.

**Первый уровень** – включает два теста: первый тест «**дополнения**»- представляет собой задания с пропуском слов. В пропуски следует вставить слова, шифры, формулы.

Например:

1. Изомером 2-метилпропанола-1 является...
2. Гидратацией ... можно получить этанол
3. С каждым из веществ: аммиаком, хлором и метанолом взаимодействует...

Ответы:

1. Метилизопропиловый эфир
2. Этилена
3. 2-метилбутановая кислота.
4. Этанол.

Второй вид – «**напоминание**». Тесты формулируются в виде простого вопроса, на который студент должен дать однозначный ответ и выразить его словом, числом, формулой.

Например:

1. Чем отличаются белки по химическому составу от жиров и углеводов?
2. Под действием какого вещества белки приобретают желтую окраску?
3. Какое вещество образуется при окислении этанола оксидом меди?



4. Наличием какого вещества обусловлена временная жесткость воды?

Ответы:

1. Аминокислотный состав.
2.  $\text{HNO}_3$  (конц.)
3. Уксусный альдегид.
4. Гидрокарбонат кальция.

**Второй уровень – альтернативный.** Он состоит из предложений, содержащих какое – либо утверждение, правильность или неправильность которого надо определить. Тест выполняется в виде графического диктанта. К этому же уровню относится выборочный тест, состоящий из правильных или неправильных ответов, а студент делает выбор.

Например: (по теме Металлы 1 и 2 групп).

Ответы «да» и «нет» изображаются соответственно : вариант 1- металлы первой группы, вариант 2 – металлы второй группы.

1. Атомы металлов имеют на внешнем слое один s-электрон.
2. Атомы металлов имеют на внешнем слое два s- электрона.
3. В природе встречаются только в виде соединений.
4. Эти металлы называются щелочными.
5. Эти металлы называются щелочно-земельными.

Ответы:

Вариант № 1: 1, 3,4.

Вариант № 2: 2,3,5.

**Третий уровень – тест «сличение»** - подбор правильных ответов. Задания состоят из данных, размещенных в двух столбцах под разными порядковыми номерами. Выполнение задания сводится к поиску этих данных.

Например,: (Подбор правильных ответов по теме Электролиз).

Из данного второго столбца подобрать химические процессы, протекающие при электролизе растворов солей, указанных в первом столбце:

1.  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ .

1.  $2\text{H}_2\text{O} - 4e \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+$

2.  $\text{CuCl}_2$

2.  $2\text{H}_2\text{O} + 2e \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$

- |                               |   |
|-------------------------------|---|
| 3. NaI                        | 3. $2\text{Cl}^- - 2e^- \rightarrow \text{Cl}^0$  |
| 4. $\text{Cu}(\text{SO})_2$ . | 4. $\text{Sb}^{3+} + 3e^- \rightarrow \text{Sb}^0$                                      |
| 5. $\text{CH}_3\text{COOK}$   | 5. $\text{Cl}^- + 4\text{H}_2\text{O} - 8e^- \rightarrow \text{Cl}_4^- + 8\text{H}^+$   |
| 6. $\text{BaBr}_2$            | 6. $4\text{NO}_3^- - 4e^- \rightarrow 5\text{O}_2 + 2\text{N}_2\text{O}$                |
| 7. $\text{SbCl}_3$            | 7. $2\text{CH}_3\text{COO}^- - 2e^- \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_3 + 2\text{CO}_2$ |
|                               | 8. $2\text{Br}^- - 2e^- \rightarrow \text{Br}_2^0$                                      |
|                               | 9. $2\text{I}^- - 2e^- \rightarrow \text{I}_2^0$  |

Ответы:

**1-1, 2-3, 3-9, 4-1, 5-7, 6-8, 7-3.**

**Четвертый уровень – творческий.** Студенты моделируют экспериментальные установки из предложенного оборудования и реактивов для получения газов или осадков. Ответы на эти вопросы не разрабатываются.

Важным условием реализации проекта является мониторинг, т.е. отслеживание результатов. Задача мониторинга – получение информации о том, на какой стадии процесса движения к цели находится каждый студент, насколько успешно он преодолел предыдущий этап, какие трудности у него возникли при изучении материала. Только на основе этой информации преподаватель может действительно управлять учебным процессом. Поэтому очень ценным считаем использование промежуточного мониторинга, отслеживание результатов тестирования, анализ ошибок.

Интенсивный и всеохватывающий тестовый контроль является мощным инструментом, помогающим студентам в освоении химии. Сочетание в учебном процессе различных видов контроля способствует повышению качества процесса обучения, а продуктивное, творческое обучение формирует творцов новых знаний.

### Список литературы

1. Проблемы тестового контроля знаний и их решение.  
Л.М.Бухман. Известия Самарского научного центра РАН. – 2010г.
2. Тестовый контроль знаний. Учебно – методическое пособие.  
Ж.В.Галактионова. – 2019г.

3. Тестовый контроль знаний и умений студентов: методические рекомендации. А.С.Ивашина, Т.С.Свиридова. «Специалист» 1997, № 12.

4.Современные технологии обучения химии и экологии. Материалы Международной научно – практической конференции, посвященной 75–летию факультета ветеринарной медицины. Н.Г.Исаева, В.П.Стальмакова, Р.Д.Атаева. Даг.Гау. 2014.

5.Программированный опрос, как составляющая бально – рейтинговой системы оценки знаний. Современные проблемы и перспективы развития аграрной науки. Международная научно - практическая конференция, посвященная 65 –летию победы в ВОВ. А.Н.Мурзаева.2010.

6. Актуальность применения технологии тестирования на занятиях по химии. Экологические проблемы сельского хозяйства и научно – практические пути их решения. Сборник научных трудов Международной научно – практической конференции. Н.Г.Исаева, А.Н.Мурзаева. ФГБОУ ВО Даг.Гау. 2017.

7.Стальмакова В.П., Ашурбекова Т.Н.О проблемах экологического образования. В сборнике: Актуальные экологические проблемы сельского хозяйства. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства РФ; Дагестанский государственный аграрный университет им. М.М. Джембулатова. 2014. С. 135-136.

8.Исаева Н.Г., Ашурбекова Т.Н., Атаева Р.Д. Активация познавательной деятельности студентов на занятиях по химии и экологии//В сборнике: Инновационные фундаментальные и прикладные исследования в области химии сельскохозяйственному производству. Материалы III Международной Интернет-конференции. Редколлегия: Ярован Н.И., Хилкова Н.Л., Коношина С.Н., 2010. С. 186-188.