



## Эколого-экономическая оценка воздействия объектов аквакультуры на окружающую среду на примере губы Ура Баренцева моря

Научная статья  
УДК 639.3

<https://doi.org/10.36038/0131-6184-2024-4-43-51>

**Хасанова Лия Науфальевна** – студент, Кафедра безопасности производства и промышленной экологии, Уфа, Россия  
*E-mail: liyahasanovaa@mail.ru*

**Скуратова Полина Николаевна** – студент, Кафедра безопасности производства и промышленной экологии, Уфа, Россия  
*E-mail: polina-skuratova@list.ru*

**Мусина Светлана Айратовна** – старший преподаватель, Кафедра безопасности производства и промышленной экологии, Уфа, Россия  
*E-mail: musina.sa@ugatu.su*

Уфимский университет науки и технологий

**Адрес:** Россия, 450076, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Заки Валиди, дом 32

**Аннотация.** В работе проведена оценка воздействия деятельности по товарному выращиванию атлантического лосося, радужной форели и мидий на рыбноводном участке Восточный рукав губы Ура на природную среду. Оценка включает расчет ущерба, оказанного на атмосферный воздух и водные биологические ресурсы, с использованием различных методик для выявления наиболее подходящих с точки зрения разработки мероприятий по снижению воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду. На основании проведенной оценки авторами были предложены мероприятия для снижения негативного влияния промышленной аквакультуры на природную среду.

**Ключевые слова:** садковая аквакультура, атмосферный воздух, водные биологические ресурсы, ущерб, методика для расчета ущерба

**Для цитирования:** Хасанова Л.Н., Скуратова П.Н., Мусина С.А. Эколого-экономическая оценка воздействия объектов аквакультуры на окружающую среду на примере губы Ура Баренцева моря // Рыбное хозяйство. 2024. № 4. С. 43-51. <https://doi.org/10.36038/0131-6184-2024-4-43-51>

## ECOLOGICAL AND ECONOMIC ASSESSMENT OF THE IMPACT OF AQUACULTURE FACILITIES ON THE ENVIRONMENT ON THE EXAMPLE OF THE URA BAY OF THE BARENTS SEA

**Liia N. Khasanova** – student, Department of Industrial Safety and Industrial Ecology, Ufa, Russia  
**Polina N. Skuratova** – student, Department of Industrial Safety and Industrial Ecology, Ufa, Russia  
**Svetlana A. Musina** – Lecturer, Department of Industrial Safety and Industrial Ecology, Ufa, Russia

Ufa University of Science and Technology

**Address:** 32 Zaki Validi str., Ufa, Republic of Bashkortostan, 450076, Russia

**Annotation.** The paper assesses the impact of commercial farming of Atlantic salmon, rainbow trout and mussels at the fish breeding area of the Eastern arm of Ura Bay on the natural environment. The assessment includes calculation of damage to the atmospheric air and aquatic biological resources using various methods to identify the most appropriate in terms of developing measures to reduce the impact of economic activity on the environment. Based on the assessment, the authors proposed measures to reduce the negative impact of industrial aquaculture on the environment.

**Keywords:** cage aquaculture, atmospheric air, aquatic biological resources, damage, methodology for damage calculation

**For citation:** Khasanova L.N., Skuratova P.N., Musina S.A. (2024). Ecological and economic assessment of the impact of aquaculture facilities on the environment on the example of the Ur Bay of the Barents Sea // Fisheries. No. 4. Pp. 43-51. <https://doi.org/10.36038/0131-6184-2024-4-43-51>

*Таблицы составлены автором / The tables are compiled by the author*

Аквакультура демонстрирует один из самых стремительных темпов роста в мире. Если в 1970-х годах только 6% от общего объема пищевой рыбы в мире приходилось на аквакультуру, то на сегодняшний день более 53% всех морепродуктов, потребляемых человечеством, производится в аквакультурных хозяйствах [1]. В течение последних нескольких десятилетий вопрос влияния человеческой деятельности на окружающую среду стал одной из центральных тем для обсуждений в научных кругах. В январе 2010 г. была принята Доктрина продовольственной безопасности, целью которой является обеспечение национальной безопасности за счет снижения зависимости от импортных товаров, в том числе путем использования аквакультуры как альтернативного источника пищи.

В целом состояние окружающей среды в регионах с промышленным рыболовством России признается неудовлетворительным, так как наблюдаются увеличение объемов образования

отходов, рост удельного веса выбросов от стационарных источников в общем количестве загрязнений атмосферы, эвтрофикация водоемов.

В последние годы Правительство РФ принимает меры для улучшения экологической ситуации в стране. В течение 2022 и 2023 годов было существенно обновлено российское законодательство в области охраны окружающей среды и природопользования, а также пересмотрен механизм оценки воздействия хозяйственной деятельности на природные комплексы.

В экологическом законодательстве уровень воздействия на окружающую среду оценивается уровнем ущерба. Это означает, что при разработке и реализации проектов, которые могут иметь негативное последствие на окружающую среду, проводится оценка возможных последствий и ущерба для природы.

Под термином «ущерб окружающей среде» обычно понимают любое отрицательное влияние на природную среду, которое приводит

к ее разрушению, загрязнению или ухудшению качества [2]. В России существуют различные методики и нормативы для проведения оценки уровня ущерба, однако возникают проблемы с их применением и интерпретацией. Некоторые виды ущерба, например, потеря биоразнообразия, могут проявиться только через длительное время и быть сложными для количественной оценки. В большинстве случаев экологический ущерб трудно оценить в денежном выражении, поскольку многие его аспекты имеют нематериальную природу и не могут быть оценены в денежных единицах.

Одной из основных проблем является то, что все существующие методики оценки экологического ущерба основаны на разных подходах и принципах. Некоторые из них основываются на оценке расходов, связанных с восстановлением окружающей среды, другие – на оценке потерь в экономике или здоровье людей. Однако имеющиеся методики имеют свои ограничения и не могут учитывать все аспекты ущерба, что может приводить к недооценке или переоценке размеров компенсационных выплат. Поэтому необходимо постоянно совершенствовать методологию расчета ущерба и использовать комплексный подход с учетом наибольших масштабов негативного воздействия.

Одним из основных способов компенсации и предупреждения экологического ущерба, в рамках анализа влияния аквакультуры, является взыскание платы за негативное воздействие на окружающую среду. Это компенсационные выплаты, которые взимаются с компаний или организаций, оказывающих отрицательное влияние на природную среду [3].

С экономической точки зрения садковое выращивание – наиболее прибыльный вид аквакультуры, но негативное воздействие, оказанное на окружающую среду при реализации данной деятельности, существенно превышает все другие виды рыбоводных комплексов. Проведем оценку ущерба окружающей среде объекта аквакультуры на примере товарного выращивания атлантического лосося, мидий и радужной форели в Восточном рукаве губы Ура. При осуществлении оценки воздействия на окружающую среду учитываются такие неотъемлемые компоненты природы как морская среда, образование отходов, атмосферный воздух и водные биоресурсы.

Рыбоводный комплекс включает в себя садки для разведения рыбы и мидийные фермы, которые располагаются рядом. Повышенный интерес к марикультуре мидий связан с возможностью их использования в качестве биофильтров в акваториях, которые подвержены антропогенному загрязнению. Выращивание мидии

положительно сказывается на режиме и биоте прилежащих к хозяйству акваторий моря, способствует снижению загрязнения воды токсикантами и микроорганизмами. В связи с этим культивирование мидий можно рассматривать в качестве мероприятия по охране окружающей среды и сохранения естественного видового разнообразия в прибрежных экосистемах при осуществлении рыбоводства.

Рыбохозяйственная деятельность основывается на реализации двух этапов. Установка рыбоводного комплекса – это первый этап, который включает в себя выбор места для установки комплекса, подготовку необходимой инфраструктуры, установку сетей, устройство кормовых баз и других необходимых элементов. Ко второму этапу относится эксплуатация рыбоводного комплекса, а именно: содержание и разведение рыб, контроль качества воды, кормление и уход за рыбами и сбор «урожая».

Для периода установки садкового комплекса и для периода эксплуатации привлекаются суда и баржи, которые не оснащены опреснительными установками, слив за борт нефтесодержащих льяльных вод не предусмотрен. В связи с этим сброс рассолов и забор морской воды отсутствует и вероятность загрязнения поверхностных вод стоками, образованными в ходе хозяйственно-бытовой деятельности, минимальна.

На предприятии все производственные отходы передаются специализированным организациям, которые обеспечивают обезвреживание и правильную утилизацию этих отходов от 1 до 4 класса опасности. Образующиеся отходы временно накапливаются в отведенных местах с учетом экологических, санитарных и противопожарных требований.

Таким образом, для первого этапа основное воздействие объекта аквакультуры на окружающую среду связано с выбросами в атмосферный воздух используемых моторных судов для установки садкового комплекса. Так, для установки 16 стандартных садков с окружностью 156 м и наибольшей глубиной делового мешка 32 м могут быть использованы минимум четыре моторных судна типовой мощности: 706 кВт, 842 кВт, 845,7 кВт и 736 кВт, которые работают одновременно. При установке мидийной фермы, состоящей из 10 линий-носителей (длина каждой из которых составляет 100 м), возможно использовать одно моторное судно мощностью 842 кВт. Количество садков, глубина мешка, количество линий носителя приняты из стандартов организаций, занимающихся пастбищной аквакультурой, с учетом геолого-географического положения и рельефа дна губы Ура. Таким образом, на данном этапе выделение загрязняющих веществ происходит от пяти единиц двигателей судов.

Основными объектами загрязнения атмосферного воздуха на втором этапе (при эксплуатации рыбоводного комплекса) являются баржа и лодки с мотором для обслуживания. Так, загрязняющие вещества на этапе эксплуатации выделяются от дизель-генераторных установок и ёмкостей для хранения дизельного топлива рыбоводной баржи, а также – от двигателей лодок в период прогрева, движения по акватории и во время работы в режиме холостого хода.

После выполнения расчетов выбросов, в соответствии с «Методикой расчета выделений загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок», определили, что, в результате осуществления хозяйственной деятельности, в атмосферный воздух поступают 12 загрязняющих веществ [4]. Общая масса выбросов составила 10,381836 г/с и 12,260771 т/год. Результаты расчета суммарных выбросов загрязняющих веществ, осуществляемых в течение первого и второго этапов, приведены в таблице 1.

В дальнейшем для оценки экологического ущерба на атмосферный воздух провели расчеты по двум, существующим и утвержденным в настоящий момент в российском природоохранном законодательстве, методикам.

Методика расчета размера вреда, причиненного атмосферному воздуху, как компоненту природной среды (утвержденная Приказом Министерства природных ресурсов и экологии

России №59 от 28.01.2021 (далее – Методика №59)), предполагает определение этого вреда как суммы произведений масс выбросов загрязняющих веществ из источников и определенных денежных показателей (такс) [6]. К таксам дополнительно применяется коэффициент особой охраны, учитывающий реальные изменения потребительских цен на товары в России и формирование повышенного уровня загрязнения воздуха во время неблагоприятных погодных условий [5].

Исчисление размера вреда, причиненного атмосфере, как компоненту природной среды, с учетом категорирования объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, выполняется по формуле (1) в пункте 8 Методики №59 [6]. Результаты расчета экономического вреда от каждого загрязняющего вещества для стадии установки и эксплуатации приведены в таблице 2.

Расчеты показали, что размер вреда от загрязнения атмосферного воздуха при осуществлении деятельности рыбоводного комплекса, рассчитанный по Методике №59, составляет 672673,51 рублей в год. Таким образом, данная методика позволяет оценить размер вреда, причиненного атмосферному воздуху и принять меры по его предотвращению. Она также может использоваться для сравнения различных сценариев развития и выбора наиболее эффективных мер по защите окружающей среды.

**Таблица 1.** Результаты расчета суммарных выбросов загрязняющих веществ в течение первого и второго этапов рыбохозяйственной деятельности / **Table 1.** Results of calculation of total emissions of pollutants during the first and second stages of fishery activity

Наименование вещества	Масса выбросов ЗВ	
	г/с	т/год
Азота диоксид (Двуокись азота, пероксид азота)	3,5847745	4,1946561
Азот (II) оксид (Азот монооксид)	0,5825255	0,6816320
Углерод (Пигмент черный)	0,1668614	0,1871058
Сера диоксид	1,4003035	1,6385372
Углерода оксид (углерод окись, углерод моноокись, угарный газ)	3,6302225	4,2851524
Бенз(а)пирен	0,0000042	0,0000054
Формальдегид (муравьиный альдегид, оксометан, метиленоксид)	0,0396738	0,0468587
Дистиллят (нефтяной) гидроочищенный легкий, керосин (нефтяной) гидроочищенный (в пересчете на керосин)	0,9673276	1,1236141
Дигидросульфид (водород сернистый, дигидросульфид, гидросульфид)	0,0000071	4,3408E-08
Алканы C12-19 (в пересчете на С)	0,002511	0,0000155
Масло минеральное нефтяное (веретенное, машинное, цилиндрическое и др.)	0,006392	0,1008000
Бензин (нефтяной малосернистый)	0,0012329	0,0023933
<b>ИТОГО</b>	<b>10,381836</b>	<b>12,260771</b>

**Таблица 2.** Экономический вред воздействия рыбохозяйственной деятельности на атмосферу (по Методике No59) / **Table 2.** Economic harm of the impact of fisheries activities on the atmosphere (according to Methodology No. 59)

Наименование вещества	Масса выбросов $M_i$ , т	Такса $H_i$ , руб. за тонну	Коэффициент особой охраны $K_{опр}$	Коэффициент потребительских цен $K_{ин}$	Размер ущерба $V_{онму}$ , руб.
Азота диоксид (двуокись азота, пероксид азота)	4,1946561	64289	1	1,26	339784,51
Азот (II) оксид (азот монооксид)	0,6816320	64289	1	1,26	55215,01
Углерод (пигмент черный)	0,1871058	-	1	1,26	-
Сера диоксид	1,6385372	110723	1	1,26	228593,93
Углерода оксид (углерод окись, углерод моноокись, угарный газ)	4,2851524	5000	1	1,26	26996,46
Бенз(а)пирен	0,0000054	19185000	1	1,26	130,53
Формальдегид (муравьиный альдегид, оксометан, метиленоксид)	0,0468587	50000	1	1,26	2952,09
Дистиллят (нефтяной) гидроочищенный легкий, керосин (нефтяной) гидроочищенный (в пересчете на керосин)	1,1236141	12292	1	1,26	17402,45
Дигидросульфид (водород сернистый, дигидросульфид, гидросульфид)	4,3408E-08	500000	1	1,26	0,0273
Алканы C12-19 (в пересчете на С)	0,0000155	12292	1	1,26	0,2401
Масло минеральное нефтяное (веретенное, машинное, цилиндрическое и др.)	0,1008000	12292	1	1,26	1561,18
Бензин (нефтяной малосернистый)	0,0023933	12292	1	1,26	37,07
<b>ИТОГО</b>					<b>672673,51</b>

Временная методика определения предотвращенного экологического ущерба, утвержденная 9 марта 1999 г. Госкомэкологией РФ (далее – Временная методика), позволяет рассчитать ущерб не для целей определения размера возмещения экологического вреда хозяйствующими субъектами, а для получения комплексного экономического и экологического показателя ущерба, предотвращенного в результате государственного экологического контроля при реализации экологических программ и природоохранных мероприятий [7]. В соответствии с этой методикой оценка проводится с использованием показателя удельного ущерба для экономической зоны, который представляет собой стоимостную оценку ущерба от выброса единицы (1 условной тонны) приведенной массы загрязняющих веществ в атмосферный воздух [8].

Величина предотвращенного ущерба и приведенная масса загрязняющих веществ для конкретного объекта рассчитываются по формулам (5) и (6), соответственно, в пункте 3.2 Временной методики [7]. Результаты расчета экономического вреда от каждого загрязняющего вещества для стадии установки и эксплуатации приведены в таблице 3.

Расчеты показали, что размер ущерба от загрязнения атмосферы, при осуществлении деятельности рыболовного комплекса, рассчитанный по Временной методике, составляет 11013,32 рублей в год. Таким образом, представленная методика позволяет оценить экологический ущерб от выбросов загрязняющих веществ, осуществленных в текущий период, в атмосферу. Однако экологическая ситуация в регионе зависит не только от текущих выбросов, но и от выбросов прошлых лет. Кроме того, применимость данной методики может быть ограничена при отсутствии данных о качестве и состоянии атмосферного воздуха на конкретной территории.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что Методика №59 более предпочтительна, поскольку предлагает комплексный подход к оценке загрязнения воздуха, учитывая различные факторы, такие как концентрация загрязнителей, длительность их воздействия, а также уровень чувствительности экосистем к этим загрязнителям. Это помогает разработать более точные стратегии по уменьшению вреда и защите атмосферы.

На основе анализа ущерба было выявлено, что оксид азота вносит основной вклад в загрязнение атмосферного воздуха. В связи с этим для

смягчения негативного воздействия авторами предлагаются следующие мероприятия:

- 1) для уменьшения выбросов оксида азота от двигателей судна, при работе на малом режиме, предлагается использовать регулировку топливной аппаратуры, которая позволит уменьшить угол опережения впрыска топлива;
- 2) необходимо принять определенные меры для усовершенствования систем рециркуляции, что позволит значительно снизить выбросы оксида азота судовыми двигателями, практически не увеличивая расход топлива;
- 3) ежегодно проводить контроль загрязнения атмосферного воздуха от выбросов всех загрязняющих веществ, прибегая не только к расчетному, но и инструментальному методу для отслеживания уровня загрязнения от источников.

Кроме влияния на атмосферный воздух, при эксплуатации садкового комплекса, оказывается воздействие на биоразнообразие морской акватории. Садковая аквакультура часто использует якоря для закрепления садков на дне водоема, тем самым обеспечивая стабильность и предотвращение смещения или перемещения садков под воздействием течения или ветра. Однако воздействие на бентосные системы, в результате механического повреждения дна во время установки якорей, может вызвать временное негативное воздействие на экосистему. Во-первых, это повреждение местообитаний для бентосных организмов. Во-вторых, разрушение растительного покрова, что может негативно сказаться на питательной базе для многих организмов. Кроме того, повреждение дна может вызвать смещение или перемещение субстрата, что отразится на устойчивости

**Таблица 3.** Экономический ущерб на атмосферу от загрязняющих веществ (по Временной методике) / **Table 3.** Economic damage to the atmosphere from pollutants (according to the Temporary Method)

Наименование вещества	Масса выбросов $M_{г, т}$	Коэфф. относ. эколог.-го-эк. опасности $K_{с,1}$	Величина экон. оценки уд. ущерба $U_{уд,г, руб./усл.т}$	Коэфф. эколог. ситуации атм. воздуха $K_{с,2}$	Инд.-дефлятор $J_{д}$	Размер ущерба $U_{пр,г, руб.}$
Азота диоксид (двуокись азота, пероксид азота)	4,1946561	25	35,6	1,4	1,215	6350,248
Азот (II) оксид (азот монооксид)	0,6816320	16,67	35,6	1,4	1,215	688,082
Углерод (пигмент черный)	0,1871058	40	35,6	1,4	1,215	453,212
Сера диоксид	1,6385372	20	35,6	1,4	1,215	1984,452
Углерода оксид (углерод окись, углерод моноокись, угарный газ)	4,2851524	0,33	35,6	1,4	1,215	85,632
Бенз(а)пирен	0,0000054	1000000	35,6	1,4	1,215	327,000
Формальдегид (муравьиный альдегид, оксометан, метиленоксид)	0,0468587	333,33	35,6	1,4	1,215	945,843
Дистиллят (нефтяной) гидроочищенный легкий, керосин (нефтяной) гидроочищенный (в пересчете на керосин)	1,1236141	0,833	35,6	1,4	1,215	56,678
Дигидросульфид (водород сернистый, дигидросульфид, гидросульфид)	4,3408E-08	500	35,6	1,4	1,215	0,001
Алканы C12-19 (в пересчете на C)	0,0000155	1	35,6	1,4	1,215	0,001
Масло минеральное нефтяное (веретенное, машинное, цилиндрическое и др.)	0,1008000	20	35,6	1,4	1,215	122,080
Бензин (нефтяной малосернистый)	0,0023933	0,645	35,6	1,4	1,215	0,093
<b>ИТОГО</b>			<b>672673,51</b>			

и структурности местообитания. В результате, эти изменения могут привести к снижению плотности и разнообразия видов.

Размер вреда, причиняемого водным биоресурсам при ведении хозяйственной деятельности на акватории, зависит от площади утрачиваемого участка, его продуктивности в исходном состоянии, а также длительности негативного воздействия. Следует учитывать, что средняя площадь дна, занимаемая одним якорем, составляет порядка 0,84 м<sup>2</sup>. Общая площадь воздействия 20-ти якорей составляет 16,8 м<sup>2</sup>. С момента установки на дно, бетонные якоря становятся твердым субстратом и, таким образом, не уменьшают площадь дна, доступную для жизнедеятельности бентосных сообществ.

В ходе работы проведено исчисление размера вреда по «Методике определения последствий негативного воздействия», утвержденной Приказом Росрыболовства от 06.05.2020 №238 (далее – Методика №238) [9].

Потери (размер вреда) водных биоресурсов от гибели кормового бентоса и величину повышающего коэффициента следует рассчитывать соответственно по формуле (7) в пункте 27 и по формуле (8) в пункте 28 Методики №238 [9].

В соответствии с Приложением к Методике №238 для Северного рыбохозяйственного бассейна Баренцева моря, к которому относится губа Ура, целесообразно применение коэффициентов, указанных в таблице 4 [9].

Результаты расчета вреда водным биологическим ресурсам, вследствие гибели зообентоса, при реализации деятельности по товарному выращиванию атлантического лосося и радужной форели, а также при реализации деятельности мидийной плантации в губе Ура представлены в таблице 5.

Следовательно, размер прогнозируемого вреда водным биоресурсам в ходе реализации проекта составит 2,02 кг в натуральном выражении. В соответствии с пунктом 7 Методики №238, проведение мероприятий по восстановлению нарушаемого состояния водных биоресурсов не требуется, поскольку суммарная расчетная величина последствий негативного воздействия незначительна (менее 10 кг в натуральном выражении) [9]. Это обосновывается экономической нецелесообразностью, поскольку затраты для расчета, разработки, организации и проведения мероприятий превышают потери водных биоресурсов в денежном эквиваленте. Таким образом, при помощи Методики №238 можно провести оценку и определение последствий намечаемой деятельности на биологические ресурсы и окружающую среду их обитания не только в водных объектах рыбохозяйственного значения, но и в рыбоохранных и водоохраных зонах.

При этом некоторые показатели, необходимые для такой оценки, представлены в «Методике исчисления размера вреда, причиненного водным

**Таблица 4.** Кормовые коэффициенты для расчета ущерба водным биологическим ресурсам / **Table 4.** Feed coefficients for calculating damage to aquatic biological resources

Кормовые организмы	зообентос
Коэффициент для перевода биомассы кормовых организмов в их продукцию (P/B)	2,5
Кормовой коэффициент (K <sub>2</sub> )	6
Показатель использования кормовой базы рыбами (K <sub>3</sub> ), %	27,2
Биомасса (B), г/м <sup>2</sup>	124

**Таблица 5.** Результаты расчета вреда водным биологическим ресурсам вследствие гибели зообентоса (по Методике No238) / **Table 5.** Results of the calculation of damage to aquatic biological resources due to the death of zoobenthos (according to Method No. 238)

Вид работ	B, г/м <sup>2</sup>	P/B	S, м <sup>2</sup>	K <sub>2</sub> , (1/K <sub>2</sub> )	K <sub>3</sub> , %	d	θ	N, кг
Товарное выращивание атлантического лосося и радужной форели								
Механическое повреждение дна вследствие размещения якорей	124	2,5	49,7	0,17	27,2	1	1,51	1,51
Мидийная плантация								
Механическое повреждение дна вследствие размещения якорей	124	2,5	16,8	0,17	27,2	1	1,5002	0,51

**Таблица 6.** Результаты расчета вреда водным биологическим ресурсам в случае гибели кормовых бентосных организмов (по Методике No167) / **Table 6.** Results of calculation of harm to aquatic biological resources in case of death of benthic forage organisms (according to Method No. 167)

Вид работ	B, г/м <sup>2</sup>	S, м <sup>2</sup>	Q <sub>n</sub> , кг	K <sub>2</sub>	P <sub>0</sub> , кг
Товарное выращивание атлантического лосося и радужной форели					
Механическое повреждение дна вследствие размещения якорей	124	49,7	6,16	6	1,03
Мидийная плантация					
Механическое повреждение дна вследствие размещения якорей	124	16,8	2,08	6	0,35

биологическим ресурсам» по приказу Министерства сельского хозяйства РФ от 31.03.2020 №167 (далее – Методика №167) [10].

Размер вреда от потери прироста водных биоресурсов, в случае гибели кормовых бентосных организмов, и общий вес теряемого прироста водных биоресурсов определяется по формулам (14) и (15), соответственно, в пункте 11 Методики №167 [10]. Результаты расчета количества вреда, причиненного водным биологическим ресурсам, представлены в таблице 6.

Размер прогнозируемого вреда водным биоресурсам от осуществления намечаемой хозяйственной деятельности, рассчитанный по Методике №167, составляет 1,38 кг в натуральном выражении.

Обе методики разработаны для оценки вреда, причиненного водным биологическим ресурсам, но могут иметь разные подходы и учет различных факторов. В ходе анализа методик было выявлено следующее: расчет размера вреда водным биоресурсам, который предусмотрен Методикой №167, позволяет учесть лишь учет гибели кормовых организмов, так как данной методикой не предусмотрен расчет вреда от нарушения водоохранной зоны.

Для снижения механического повреждения дна и негативного влияния на водные биоресурсы, вследствие размещения якорей, предлагается проводить следующие мероприятия:

- 1) использование альтернативных методов крепления, таких как буйные системы или системы с использованием причалов;
- 2) разработка и использование специальных материалов для якорей, а именно – материалов с улучшенными амортизационными свойствами;
- 3) установка ограничений на размещение якорей в уязвимых экосистемах;
- 4) мониторинг состояния дна и экологических последствий размещения якорей, так как проведение регулярного мониторинга позволяет оценить воздействие якорей на

дно и принимать соответствующие меры для снижения повреждений.

### ВЫВОДЫ

В статье была проведена оценка воздействия деятельности по товарному выращиванию атлантического лосося, радужной форели и мидий на рыбоводном участке Восточный рукав губы Ура на природную среду. Расчеты ущерба, оказанного на атмосферный воздух и водные биоресурсы, проводились на основании различных методик с целью выявления более предпочтительной из них, с точки зрения точности результатов, и были получены следующие выводы:

- для оценки негативного воздействия на атмосферный воздух, как компоненту природной среды, Методика исчисления размера причиненного вреда, утвержденная Приказом Министерства природных ресурсов и экологии России №59 от 28.01.2021, более предпочтительна, поскольку предлагает комплексный подход к оценке загрязнения воздуха, учитывая различные факторы, такие как концентрация загрязнителей, длительность их воздействия, а также уровень чувствительности экосистем к этим загрязнителям, что помогает впоследствии разработать более точные стратегии по уменьшению вреда и защите атмосферы;
- расчет размера вреда водным биоресурсам, который предусмотрен в Методике исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам, утвержденной приказом Министерства сельского хозяйства РФ от 31.03.2020 №167, возможно рассчитать лишь по учету гибели кормовых организмов, так как данной методикой не предусмотрен расчет вреда от нарушения водоохранной зоны.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. Вклад в работу авторов: *Хасанова Л.Н.* – сбор и анализ данных, подготовка статьи, окончательная проверка;

*Скруатова П.Н. – подготовка обзора литературы; Мусина С.А. – идея статьи, корректировка текста.*

*The authors declare that there is no conflict of interest.*

*Contribution to the work of the authors: Khasanova L.N. – data collection and analysis, preparation of the article, final verification; Skuratova P.N. – preparation of a literature review; Musina S.A. – the idea of the article, text correction.*

## ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Состояние мирового рыболовства и аквакультуры – 2022. На пути к «голубой» трансформации / Продовольственная и сельскохозяйственная организация. – Рим, 2022. URL: <https://doi.org/10.4060/cc0461ru> (дата обращения: 02.05.2023).
2. Медведева О.Е. Задачи оценки экологического ущерба в Арктической зоне // Арктика и Север. 2015. №18. С. 131-147.
3. О целевом использовании платы за негативное воздействие на окружающую среду в Российской Федерации // Совет Федерации Федерального собрания Российской Федерации, 2016. URL: <http://council.gov.ru/activity/activities/roundtables/75011/> (дата обращения: 12.06.2023).
4. Методика расчета выделений загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. – Санкт-Петербург. 2001.
5. Утверждена методика расчета ущерба атмосферному воздуху // Министерство природных ресурсов и экологии Свердловской области, 2021. URL: <https://mprso.midural.ru/news/show/id/931> (дата обращения: 11.11.2023).
6. Об утверждении Методики исчисления размера вреда, причиненного атмосферному воздуху как компоненту природной среды: Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации №59 от 28.01.2021: [зарегистрирован 05.02.2021 №62400]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573536168> (дата обращения: 18.06.2023).
7. Временная методика определения предотвращенного экологического ущерба / Государственный комитет РФ по охране окружающей среды. – Москва, 1999. – 41 с.
8. Костылева Н.В., Микишева В.И., Сорокина Т.В. Экологический ущерб: вопросы, вопросы... // Географический вестник. 2010. №1. С. 46-54.
9. Об утверждении Методики определения последствий негативного воздействия при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства, внедрении новых технологических процессов и осуществлении иной деятельности на состояние водных биологических ресурсов и среды их обитания и разработки мероприятий по устранению последствий негативного воздействия на состояние водных биологических ресурсов и среды их обитания, направленных на восстановление их нарушенного состояния: Приказ Федерального агентства по рыболовству №238 от 06.05.2020: [зарегистрирован 05.03.2021 № 62667]. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202103050029> (дата обращения: 21.06.2023).
10. Об утверждении Методики исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам: Приказ Министерства сельского хозяйства Российской

ской Федерации №167 от 31.03.2020: [зарегистрирован 15.09.2020 № 59893]. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202009160037> (дата обращения: 12.08.2023).

## LITERATURE AND SOURCES

1. The State of World Fisheries and Aquaculture – 2022. Towards a blue transformation / Food and Agriculture Organization. – Rome, 2022. URL: <https://doi.org/10.4060/cc0461ru> (date of reference: 02.05.2023). (In Russ.)
2. Medvedeva O.E. (2015). Tasks of environmental damage assessment in the Arctic zone // Arctic and North. №18. Pp. 131-147. (In Russ.)
3. On the targeted use of payment for negative environmental impact in the Russian Federation // Federation Council of the Federal Assembly of the Russian Federation, 2016. URL: <http://council.gov.ru/activity/activities/roundtables/75011/> (date of reference: 12.06.2023). (In Russ.)
4. Methodology of calculation of pollutant emissions into the atmosphere from stationary diesel units. St. Petersburg, 2001. (In Russ.)
5. Approved the methodology of calculation of damage to atmospheric air // Ministry of Natural Resources and Ecology of the Sverdlovsk region, 2021. URL: <https://mprso.midural.ru/news/show/id/931> (date of reference: 11.11.2023). (In Russ.)
6. On Approval of the Methodology for Calculating the Amount of Harm Caused to the Atmospheric Air as a Component of the Natural Environment: Order of the Ministry of Natural Resources and Ecology of the Russian Federation №59 from 28.01.2021: [registered 05.02.2021 № 62400]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573536168> (date of reference: 18.06.2023). (In Russ.)
7. Temporary methodology for determining the prevented environmental damage / State Committee of the Russian Federation for Environmental Protection. – Moscow. 1999. 41 p. (In Russ.)
8. Kostyleva N.V., Mikisheva V.I., Sorokina T.V. (2010). Ecological damage: questions, questions... // Geographic al Bulletin. №1. Pp. 46-54. (In Russ.)
9. On Approval of the Methodology for Determining the Consequences of the Negative Impact during Construction, Reconstruction, Capital Repair of Capital Construction Facilities, Introduction of New Technological Processes and Other Activities on the Condition of Aquatic Biological Resources and their Habitat and Development of Measures to Eliminate the Consequences of the Negative Impact on the Condition of Aquatic Biological Resources and their Habitat, aimed at Restoring their Disturbed Condition: Order of the Federal Agency for Fishery № 238 from 06.05.2020: [registered 05.03.2021 № 62667]. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202103050029> (date of reference: 21.06.2023). (In Russ.)
10. On Approval of the Methodology for Calculating the Amount of Damage Caused to Aquatic Biological Resources: Order of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation № 167 from 31.03.2020: [registered 15.09.2020 № 59893]. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202009160037> (date of reference: 12.08.2023). (In Russ.)

Материал поступил в редакцию/ Received 16.12.2023

Принят к публикации / Accepted for publication 11.07.2024