

**ОЦЕНКА НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ
ИЗЪЯТИЯ ГАЛЕЧНО-ПЕСЧАНЫХ СМЕСЕЙ НА БИОЦЕНОЗЫ ГОРНЫХ РЕК
ЧЕРНОМОРСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ
ASSESSMENT OF THE NEGATIVE IMPACT OF THE REMOVAL OF PEBBLE-SAND
MIXTURES ON THE BIOCENOSSES OF MOUNTAIN RIVERS
OF THE BLACK SEA COAST OF THE KRASNODAR TERRITORY**

Аннотация. В результате выпадения осадков уровень воды в горных реках регулярно в течение последних лет превышает опасные отметки с образованием паводков, в результате которых происходит подтопление селитебных территории многочисленных населенных пунктов. Одной из причин, по которой русла рек не справляются с паводковыми водами является их занесение наносами и зарастание древесно-кустарниковой растительностью.

В целях предупреждения возникновения негативных воздействий природных факторов на горных реках, а также для безаварийного пропуска паводковых вод и увеличения пропускной способности русел рек, в целях защиты от затопления и подтопления жилых территорий паводковыми водами, администрациями муниципальных образований проводятся работы по расчистке и дноуглублению отдельных участков русел рек Мзымта, Шепси и Туапсе с привлечением специализированной организации.

Осуществление предлагаемых мероприятий позволит упорядочить русловой процесс на проблемных участках указанных водотоках, увеличить пропускную способность русел, снизить динамическую нагрузку на берега рек, улучшить условия прохождения паводков, что снизит угрозу затопления объектов инфраструктуры и прилегающих территорий санаторно-курортной зоны Черноморского побережья Краснодарского края.

Исходя из вышеперечисленного важность и необходимость проведения расчистки горных рек для безопасности населения понятна. Однако, любые работы в водных объектах приводят к негативному воздействию на их биоценозы. Актуальность проблемы состоит в том, чтобы найти грамотный компромисс при проведении работ на реках между необходимостью для жителей территорий и минимальным ущербом для водных объектов.

Abstract. As a result of precipitation, the water level in mountain rivers has regularly exceeded dangerous levels in recent years with the formation of floods, which result in flooding of residential areas of numerous settlements. One of the reasons why riverbeds cannot cope with flood waters is their deposition by sediments and overgrowth of woody and shrubby vegetation.

In order to prevent the occurrence of negative effects of natural factors on mountain rivers, as well as to ensure trouble-free passage of flood waters and increase the capacity of riverbeds, in order to protect against flooding and flooding of residential areas by flood waters, municipal administrations are carrying out work on clearing and dredging individual sections of the Mzymta, Shepsi and Tuapse riverbeds with the involvement of a specialized organization.

The implementation of the proposed measures will streamline the riverbed process in problematic areas of these watercourses, increase the capacity of riverbeds, reduce the dynamic load on river banks, and improve flood conditions, which will reduce the threat of flooding of infrastructure facilities and adjacent territories of the sanatorium-resort area of the Black Sea coast of the Krasnodar Territory.

Based on the above, the importance and necessity of clearing mountain rivers for the safety of the population is clear. However, any work in water bodies leads to a negative impact on their biocenoses. The urgency of the problem is to find a competent compromise when carrying out work on rivers between the need for residents of territories and minimal damage to water bodies.



Ключевые слова: черноморские реки Краснодарского края, река Мзымта, река Джубга, река Шепси, фитопланктон, зоопланктон, зообентос, ихтиофауна, видовой состав, численность, биомасса, сезонная динамика.

Key words: Black Sea rivers of Krasnodar Territory, Mzymta River, Dzhubga River, Shepsi River, phytoplankton, zooplankton, zoobenthos, ichthyofauna, species composition, abundance, biomass, seasonal dynamics.

Материал и методы исследований

В качестве основных методических основ и подходов при проведении исследований были использованы основополагающие законодательные акты и научные подходы [1].

Исходные сведения о показателях гидробиологического биоценоза (фитопланктон, зоопланктон и зообентос), а также ихтиофауны рек Мзымта, Шепси и Туапсе были получены прежде всего из материалов и фондовых данных ООО «Азово-Черноморский научный центр рыбохозяйственных исследований» (далее – ООО «АЧНЦ РИ»), зарегистрированных Федеральной службой по интеллектуальной собственности в виде баз данных, охраняемых авторскими правами [2, 3].

Для моделирования переноса и распространения загрязняющих веществ в водной среде была использована сертифицированная имитационная математическая модель для расчёта распространения и седиментации технологических наносов в водотоках ИМРВ «ПОТОК» 1.0. С помощью специалистов ООО «АЧНЦ РИ» проведены многокомпонентные расчеты для определения параметров и показателей возможного распространения и осаждения технологических взвесей в водотоках.

С целью сравнения данных состояния биоценозов рек Мзымта, Шепси и Туапсе до и после проведения работ по изъятию ГПС самостоятельно проводился отбор фитопланктонных, зоопланктонных и зообентосных проб в разные периоды года с мая по сентябрь 2024 года через 1-2 месяца после проведения работ по изъятию ГПС. Всего за период работ было отобрано и обработано 72 гидробиологические пробы (фитопланктон – 24, зоопланктон – 24, зообентос – 24).

Для сбора и обработки проб, а также определения таксономической принадлежности и биомассы гидробионтов были использованы стандартные методики [4-6].

Отбор проб фитопланктона осуществлялся с использованием батометра Молчанова. Полученные пробы переливали в пластиковые ёмкости объёмом 1,5 л и фиксировали 40 % формальдегидом до достижения им 2 % концентрации. Камеральную обработку проб проводили после их отстаивания с целью обеспечения полного оседания клеток. Подсчёт водорослевых клеток проводили в камере Горяева с последующим пересчётом их численности на 1 м³. Определение биомассы водорослей осуществляли с помощью объёмно-весового метода.

Отбор проб зоопланктона проводили стандартным сетным методом, сетью Апштейна с диаметром входного отверстия 38 см и ячейёй фильтрующего сита №80 путём процеживания 100 л воды. После процеживания пробы переливали в пластиковые ёмкости объёмом 0,5 л. Полученный слив объединяли с ранее взятой пробой и фиксировали 40 % раствором формальдегида до достижения концентрации его в пробе 4 %. Камеральную обработку зоопланктонных проб осуществляли по счетно-весовой методике. Этот способ позволил учесть абсолютно все зоопланктонные организмы, находящиеся в пробе. Просмотр проб осуществляли с помощью микроскопа в камере Богорова.

Собранных донных беспозвоночных животных фиксировали в 70-градусном спирте. Ёмкость снабжали этикеткой, на которой указывали место отбора пробы, дату и номер станции. В процессе дальнейшей камеральной обработки животных распределяли по таксономическим группам, просчитывали и взвешивали. Перед взвешиванием организмы подсушивали на фильтровальной бумаге для удаления излишней наружной влаги. Взвешивание проводили с помощью лабораторных электронных весов. Затем пересчитывали численность и биомассу организмов определённой таксономической группы на 1 м² речного дна.



Результаты исследований

Целью данного исследования является оценка негативного воздействия на гидробиологические биоценозы (фитопланктон, зоопланктон и зообентос) водных объектов работ по изъятию галечно-песчаных смесей (далее – ГПС) на примере горных рек черноморского побережья Краснодарского края (Мзымта, Шепси и Туапсе) и выработка предложений по проведению компенсационных мероприятий при которых стратегической целью расчистки русел рек должно быть не только решение вопросов подтопления территорий, но и улучшение состояния водных экосистем, сохранение биоразнообразия и биоресурсов в целом.

Данная цель достигалась путем решения следующих задач:

- 1) обзор основных нормативно-правовых актов, литературы, материалов и методов исследования;
- 2) характеристика состояния гидробиологических биоценозов водотоков до проведения работ по изъятию ГПС в горных реках черноморского побережья Краснодарского края (Мзымта, Шепси и Туапсе);
- 3) отбор гидробиологических проб (фитопланктон, зоопланктон и зообентос) после проведения работ по изъятию ГПС в горных реках черноморского побережья Краснодарского края (Мзымта, Шепси и Туапсе), их обработка и анализ;
- 4) характеристика технологических особенностей производства работ при изъятии ГПС в горных реках черноморского побережья Краснодарского края (Мзымта, Шепси и Туапсе);
- 5) на основе анализа научных и собственных материалов, методом сравнения данных состояния биоценозов водотоков (фитопланктон, зоопланктон и зообентос) до и после проведения работ по изъятию ГПС в горных реках черноморского побережья Краснодарского края (Мзымта, Шепси и Туапсе) дать оценку негативного воздействия на биоценозы и разработать наиболее эффективные виды мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на экосистемы водотоков.

Характеристика биоценозов горных рек черноморского побережья Краснодарского края (Мзымта, Шепси и Туапсе)

Фитопланктонное сообщество

Фитопланктон является основным продуцентом органического вещества во многих водоёмах и водотоках. Планктонными водорослями питаются не только многочисленные представители беспозвоночных животных (зоопланктон), но и целый ряд вид рыб, преимущественно в молодом возрасте.

Фитопланктонное сообщество горных рек из-за малых глубин и достаточно высоких скоростей течения отличается невысокой степенью разнообразия и включает 4 отдела водорослей – сине-зелёные (*Cyanophyta*), зелёные (*Chlorophyta*), золотистые (*Chrysophyta*) и диатомовые (*Bacillariophyta*).

В целом по показателям развития фитопланктона рек Мзымта, Шепси и Туапсе, как и большинство других рек Черноморского побережья Северо-Западного Кавказа, может быть отнесена к олиготрофным (малокормным) водным объектам (табл.1).

Обычно в водотоках по количеству доминируют диатомовые водоросли – до 80 %, по биомассе – диатомовые (до 50 %) и золотистые (40 %). Субдоминирующее положение в фитопланктонном сообществе рек по количеству занимают зелёные водоросли.

Таблица 1

Показатели развития фитопланктонного сообщества рек Мзымта, Шепси и Туапсе

Водоток	Численность, млн. кл./м ³	Биомасса, мг/м ³
река Мзымта	276,4	182,3
рек Шепси	25,48	32,07
река Туапсе	9,02	30,1



Для сезонной динамики развития фитопланктона рек Мзымта, Шепси и Туапсе характерно увеличение его численности и биомассы от весеннего периода к осеннему. Описанный характер сезонной динамики развития планктонных микроводорослей связан с прогревом воды и накоплением к сентябрю – октябрю в реке биогенов из-за некоторого уменьшения водности и проточности, а также увеличения рекреационной нагрузки.

Зоопланктонное сообщество

Зоопланктон во многих водных объектах является важнейшим компонентом пищевых цепей и основным кормом, как ранней молоди, так и взрослых рыб разных видов. Зоопланктон в той или иной степени присутствует в составе пищевого кома у большинства речных рыб, особенно живущих в толще воды или у её поверхности.

Зоопланктон горных рек в плане структурной организации включает две группы беспозвоночных: формы, проводящие весь свой активный период жизненного цикла в толще воды, а также формы, находящиеся в толще воды на одном из этапов развития (табл.2).

Таблица 2

Показатели развития зоопланктонного сообщества рек Мзымта, Шепси и Туапсе

Водоток	Численность, тыс. экз./м ³	Биомасса, мг/м ³
река Мзымта	10,70	380,00
рек Шепси	2,12	189,70
река Туапсе	1,56	17,90

Облигатные представители зоопланктона включают коловраток (*Rotatoria*), ветвистоусых (*Cladocera*) и веслоногих (*Copepoda*) ракообразных.

Факультативный компонент (группа «Прочие») более разнообразен. Он включает молодь двустворчатых ракообразных – остракод (*Ostracoda*), пелагических личинок комаров (*Nematocera*) из семейства кровососущие комары *Culicidae*, молодь малощетинковых червей – олигохет (*Oligochaeta*), личинок амфибиотических насекомых (*Ephemeroptera*, *Plecoptera*, *Trichoptera*, *Diptera*).

Доминирующей группой в реках Мзымта, Шепси и Туапсе по численности являются коловратки, по биомассе – ветвистоусые ракообразные.

Временная динамика развития зоопланктона в рассматриваемых водотоках заключается в возрастании от весеннего (май) к осеннему (сентябрь) периоду и численности, и биомассы организмов.

Зообентосное сообщество

Зообентос, т.е. животные, обитающие в слое грунта или на его поверхности – один из основных компонентов экосистемы любого водотока. Он служит кормовой базой многих видов рыб и важнейшим элементом пищевых цепей, а также играет огромную роль в самоочищении водных объектов. Зообентос – наиболее стабильная группа речных гидробионтов, обычно не испытывающая значительных колебаний биомассы в течение вегетационного периода при отсутствии антропогенного воздействия.

Зообентос рассматриваемых водотоков характеризуется развитием и существованием на протяжении всего жизненного цикла в условиях высоких скоростей течения, сезонного колебаний уровня воды, а также большого количества аллохтонного органического вещества, приносимого с суши, что способствует развитию в реках различных видов биотопов, приспособленных для обитания зообентосных сообществ (табл.3).

Поэтому зообентосное сообщество рек Мзымта, Шепси и Туапсе достаточно разнообразно. В реках обитают представители пяти типов зообентоса – плоские, круглые и кольчатые черви, моллюски и членистоногие. Общее разнообразие зообентоса в отдельных водотоках составляет свыше 28 видов донных беспозвоночных.



Показатели развития зообентосного сообщества рек Мзымта, Шепси и Туапсе

Группа	Численность, экз./м ²	Биомасса, г/м ²
река Мзымта	128	2,07
рек Шепси	137	1,81
река Туапсе	157	3,72

Наиболее массового развития в реках Мзымта, Шепси и Туапсе по численности достигают личинки двукрылых. Субдоминируют личинки ручейников и подёнок. По биомассе доминируют личинки ручейников и подёнок. Личинки двукрылых, несмотря на высокую численность, из-за малых индивидуальных размеров характеризуются низкими значениями биомассы.

Сравнительные таблицы состояния биоценозов водотоков до и после проведения работ по изъятию ГПС в горных реках черноморского побережья Краснодарского края (Мзымта, Шепси и Туапсе) представлены в табл. 5-6.

Рыбохозяйственная категория водных объектов

В соответствии с ГОСТ 17.2.04-77 «Показатели состояния и правила таксации рыбохозяйственных водных объектов» и Постановлению Правительства РФ от 28 февраля 2019 г. № 206 «Об утверждении Положения об отнесении водного объекта или части водного объекта к водным объектам рыбохозяйственного значения и определении категорий водных объектов рыбохозяйственного значения» реки Мзымта, Шепси и Туапсе отнесены к водным объектам высшей категории рыбохозяйственного значения [7-8].

В целом ядро видового состава ихтиофауны рек представлено основным типичными видами для горных рек 12 видами рыб. В верховьях рек отмечено наличие ценной жилой формы черноморской кумжи – ручьевой форели (*Salmo trutta labrax*).

Сем. карповые (*Cyprinidae*): кубанская быстрянка (*Alburnoides kubanicus*), елец афипский (*Leuciscus ahipsi*), северокавказский пескарь (*Romanogobio pentatrichus*), рыбец обыкновенный (*Vimba vimba vimba*), шемая черноморско-азовская (*Chalcalburnus chalcoides mento*), голавль (*Leuciscus cephalus*), подуст колхидский (*Chondrostoma colchicum*), усач кубанский (*Barbus tauricus kubanicus*).

Сем. вьюновые (*Cobitidae*): щиповка переднеазиатская (*Cobitus aurata*)

Сем. бычковые (*Gobiidae*) – бычок-песочник (*Neogobius fluviatilis*), бычок-цуцик (*Proterorhinus marmoratus*).

Сем. лососевые – жилая форма черноморской кумжи – ручьевая форель (*Salmo trutta labrax*).

На участках изъятия ГПС в реках Мзымта, Шепси и Туапсе присутствуют русловые нерестилища рыб, что связано со сложившимся гидрологическим режимом и морфологией русла рек, незначительными глубинами и наличием плёсов. Рыбопродуктивность русловых нерестилищ оценивается на уровне 0,5 кг/га. По характеру откладывания икры (местам нереста) в ихтиофауне рек Мзымта, Шепси и Туапсе преобладают представители литофильной группы, которые откладывают икру на каменистый грунт.

Характеристика технологических особенностей производства работ по изъятию ГПС в горных реках черноморского побережья Краснодарского края (Мзымта, Шепси и Туапсе)



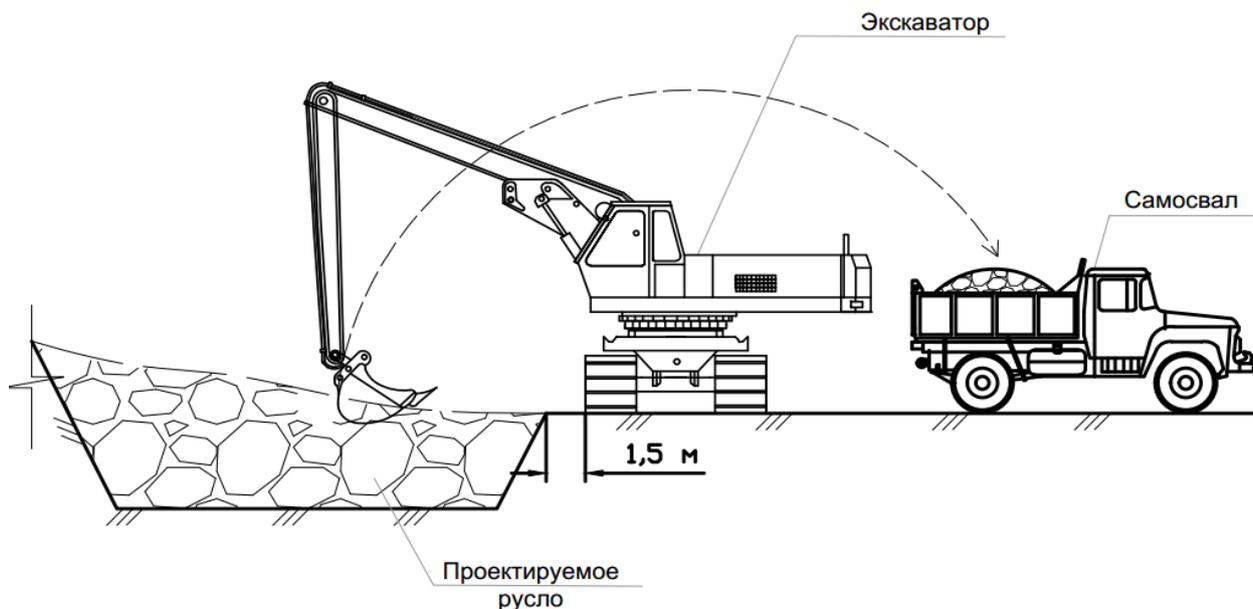


Рис. 1 – Разработка грунта в русле рек

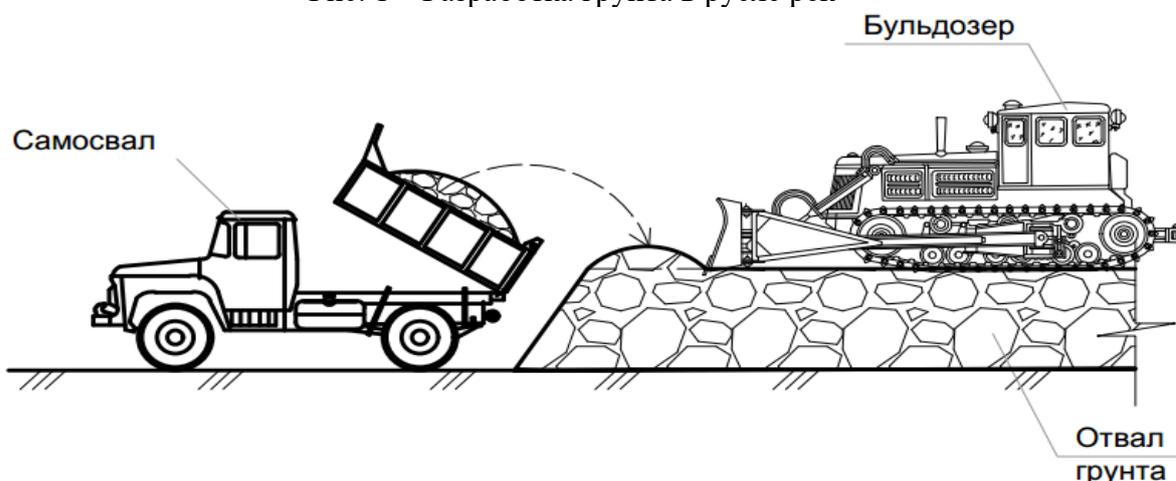


Рис. 2 – Разработка грунта в отвал и планировка отвала на специальной площадке

Очистка русел рек происходит путем разработки донных отложений – изъятие ГПС в результате дноуглубительных работ. Для проведения разработки грунта в руслах рек Мзымта, Шепси и Туапсе используется экскаватор с объемом ковша 1,5 м³ производительностью 0,015 м³/сек. Изъятие грунта из русла рек производится экскаватором с погрузкой в автосамосвалы и дальнейшей транспортировкой к месту складирования. После разгрузки автосамосвалов отвал грунта разравнивается бульдозером.

Результаты и их обсуждение

В результате проведения исследований можно сделать следующие выводы. Работы по изъятию ГПС в горных реках черноморского побережья Краснодарского края (Мзымта, Шепси и Туапсе) приводят к следующим основным нарушениям гидробиологических биоценозов:

- гибели зообентоса в зоне механического повреждения русел рек, а также в зоне повышенной мутности шлейфа взвеси;
- гибели кормовых организмов (зоопланктон и фитопланктон) в зоне повышенной мутности шлейфа взвеси.

Кроме прямого воздействия на организмы фитопланктона, зоопланктона и зообентоса, одним из основных негативных факторов будет нанесение косвенного вреда рыбным запасам за счет снижения их кормовой базы при гибели организмов фитопланктона, зоопланктона и зообентоса, а также уничтожение русловых нерестилищ рыб.

Рассмотрим подробнее каждый из видов негативного воздействия.



Гибель зообентоса в зоне механического повреждения русел рек, а также в зоне повышенной мутности шлейфа взвеси

В результате разработки грунтов землеройной техникой организмы зообентоса страдают в наиболее значительной степени, чем организмы фитопланктона и зоопланктона.

Помимо прямого механического воздействия ковша экскаватора на донные зообентосные организмы, отмечается переход мелкодисперсных частиц разрабатываемого ГПС во взвешенное состояние и их распространение по прилегающей акватории течением. В результате образования шлейфов взвеси и осаждения взвешенных частиц от удущья гибнут погребённые под слоем осадков все мелкие организмы зообентоса, особенно прикрепленные и малоподвижные формы. Малоподвижные и мелкие формы бентоса погибают под слоем осадка 5 мм и более (табл. 4). На площади заиления дна также уменьшается количество донных организмов. Согласно проведенным исследованиям на заиленных площадях биомасса зообентоса снижается в среднем на 60-70 %.

Восстановление донных сообществ гидробионтов после заиления происходит медленно, при этом часто меняется трофическая структура зообентосного биоценоза. В целом отмечается обеднение видового состава, смена доминирующих таксонов, изменение количественных показателей. Восстановление донного биоценоза после работ по изъятию ГПС обычно происходит в течение 3 лет после окончания работ.

Гибель кормовых организмов (зоопланктон и фитопланктон) в зоне повышенной мутности шлейфа взвеси

Повышенные концентрации взвеси опасны и для планктонных сообществ. Как показали исследования, частицы взвеси разбивают клетки фитопланктонных организмов, вызывая их гибель, засыпают придонные виды водорослей и ухудшают условия фотосинтеза. Повышенная концентрация взвешенных веществ также негативно влияет на зоопланктон. Под их воздействием происходит обеднение качественного состава зоопланктона, снижаются их биопродуктивные показатели. Частицы взмученного грунта могут попадать в кишечник и фильтрационный аппарат зоопланктонов, в особенности личинок и молоди. При проведении работ по изъятию ГПС в зоне повышенной мутности биомасса фитопланктона и зоопланктона в среднем снижается на 50 %.

Программой ИМРВ «Поток»1.0 в результате работ по изъятию ГПС подтверждено наличие повышенной (по сравнению с фоновыми концентрациями) технологической мутности, параметры которой приведены в табл.4. Поступившая в воду взвесь при изъятии ГПС на водотоках будет переноситься течением по направлению русла сверху вниз и одновременно, под воздействием силы тяжести с различной степенью интенсивности опускаться на дно. За счёт процесса турбулентного перемешивания образуются облака взвесей, которые движутся сквозь водную толщу под воздействием течений и осаждаются на дно. В процессе движения они увеличиваются в размере создавая так называемую технологическую мутность водного объекта.

Таблица 4

Результаты расчетов по моделированию
в рамках проводимых работ для определения степени воздействия повышенной мутности
на организмы фитопланктона, зоопланктона и зообентоса

Водоток	Объёмы шлейфов взвеси с повышенной концентрацией, м ³		Площади переотложения шлейфов взвеси, м ²		Время существования областей шлейфа, сек.	
	> 100 мг/л	100-20 мг/л	> 10 мм	5-10 мм	> 100 мг/л	100-20 мг/л
река Мзымта	8842,6	12258,2	0,0	1884,2	1824022	2101002
река Шепси	2244,8	3202,0	0,0	222,3	1125456	1298006
река Туапсе	4404,1	6988,4	0,0	1088,8	1456800	1822236



Результаты собственных исследований и проведенный сравнительный анализ фитопланктонных, зоопланктонных и зообентосных проб из водных объектов до и после окончания работ по изъятию ГПС, подтверждают факт того, что как само механическое воздействие, так и взвешенные вещества крайне опасны для рассматриваемых сообществ организмов, так как это приводит к частичной гибели гидробионтов и к резким изменениям в структуре биоценозов (рис 3-8; табл. 5-6).

Таблица 5

Сравнительный анализ численности фитопланктонных, зоопланктонных и зообентосных организмов до и после окончания работ по изъятию ГПС

Водоток	Фитопланктон, млн. экз./м ³		Зоопланктон, тыс. экз./м ³		Зообентос, экз./м ²	
	До начала работ	После проведения работ	До начала работ	После проведения работ	До начала работ	После проведения работ
Река Мзымта	276,40	112,81	10,70	5,02	128	26
Река Шепси	25,48	12,22	2,12	1,18	137	38
Река Туапсе	9,02	4,81	1,56	0,79	157	34

Таблица 6

Сравнительный анализ биомассы фитопланктонных, зоопланктонных и зообентосных организмов до и после окончания работ по изъятию ГПС

Водоток	Фитопланктон, мг/м ³		Зоопланктон, мг/м ³		Зообентос, г/м ²	
	До начала работ	После проведения работ	До начала работ	После проведения работ	До начала работ	После проведения работ
Река Мзымта	182,3	89,22	380,00	172,08	2,07	0,42
Река Шепси	32,07	15,88	189,70	88,22	1,81	0,28
Река Туапсе	30,1	13,46	17,90	8,86	3,72	0,60

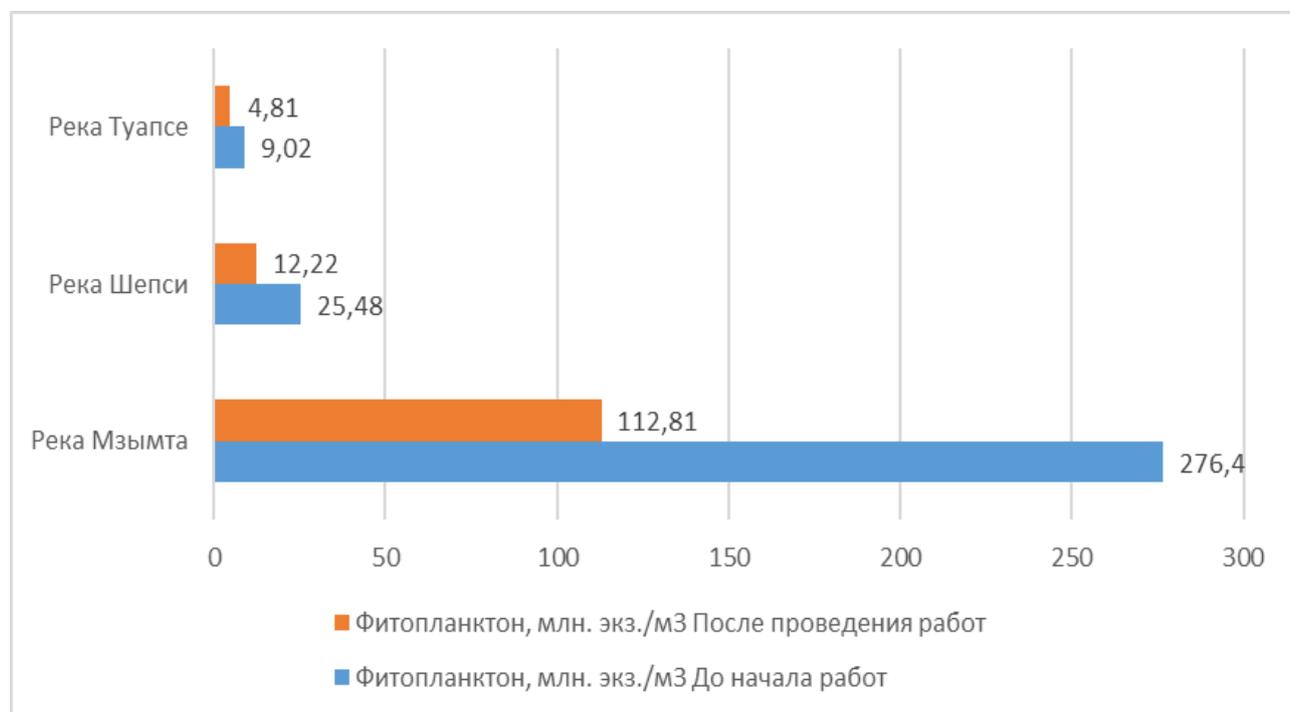


Рис. 3 - Сравнительный анализ численности фитопланктонных организмов до и после окончания работ по изъятию ГПС



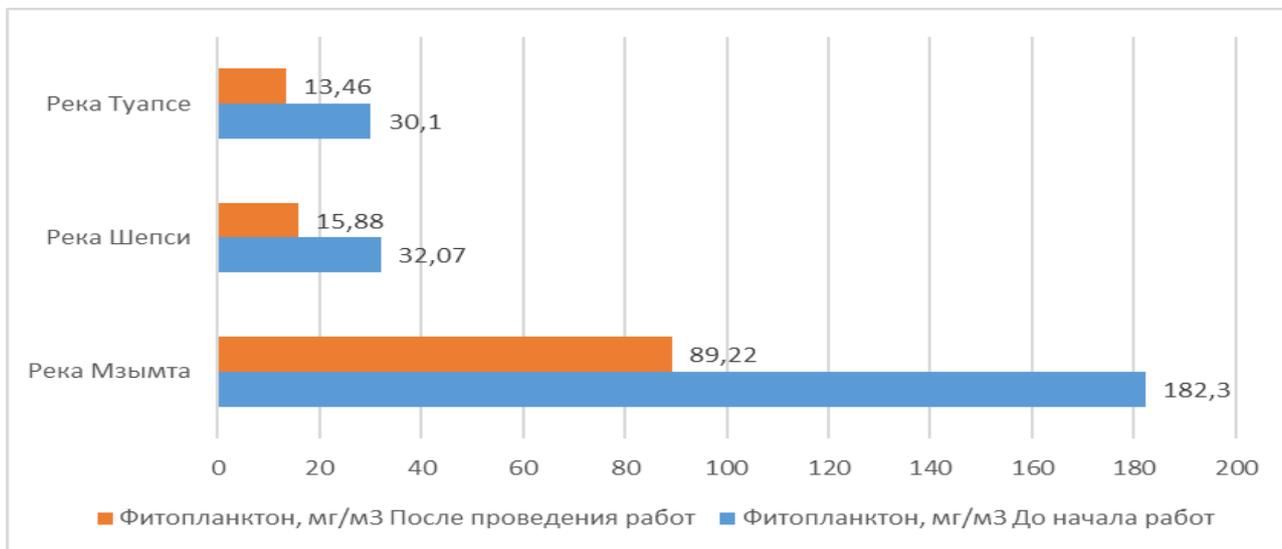


Рис. 4 - Сравнительный анализ биомассы фитопланктонных организмов до и после окончания работ по изъятию ГПС

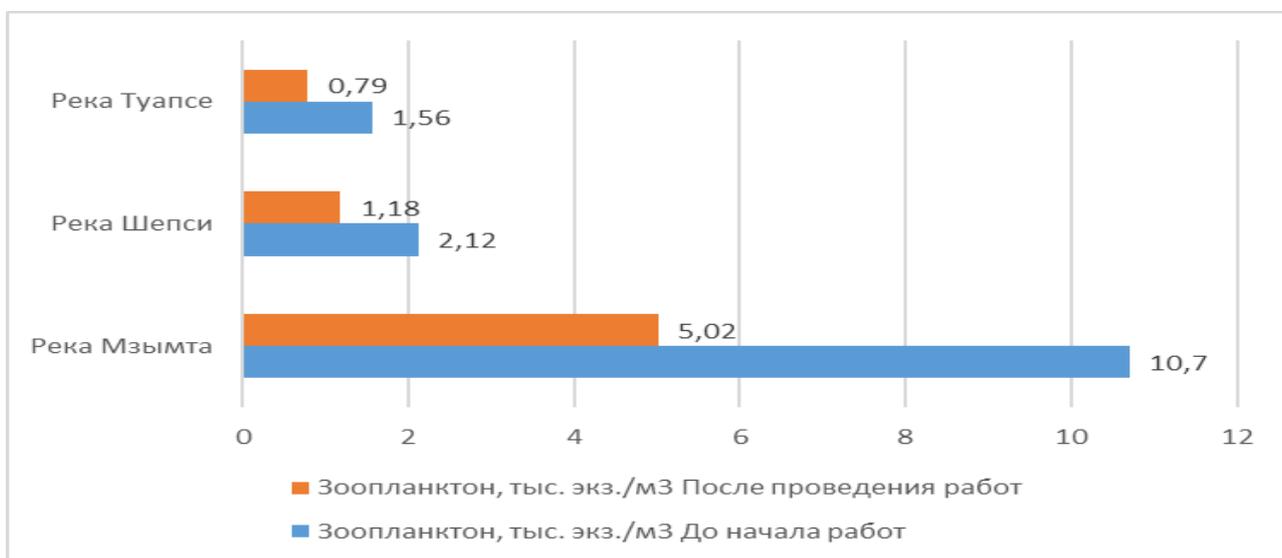


Рис. 5 - Сравнительный анализ численности зоопланктонных организмов до и после окончания работ по изъятию ГПС

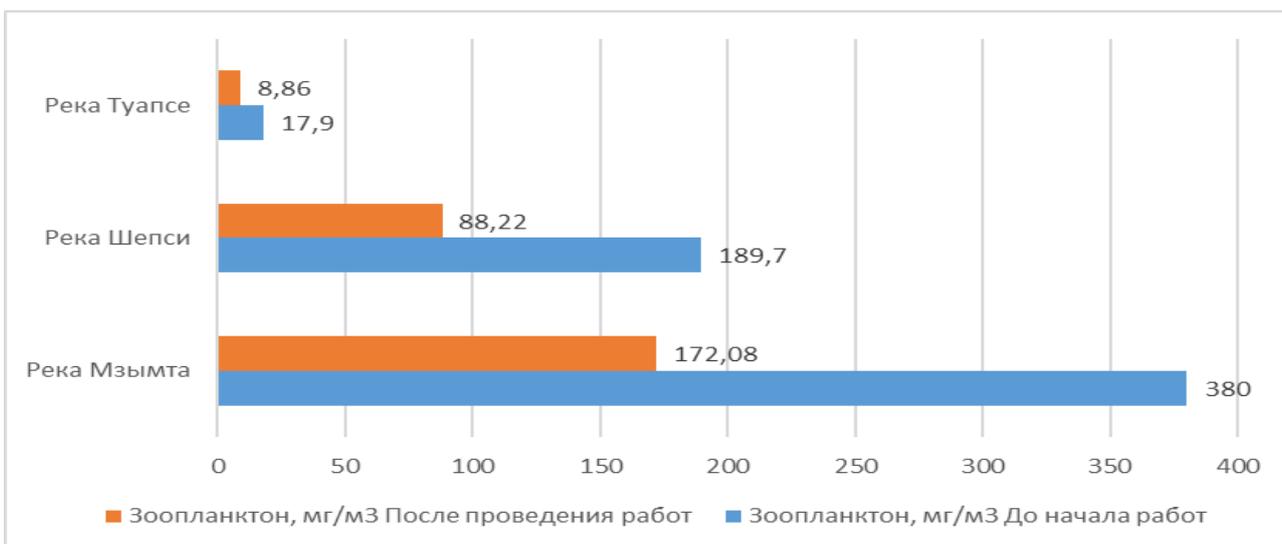


Рис. 6 - Сравнительный анализ численности и биомассы зоопланктонных организмов до и после окончания работ по изъятию ГПС



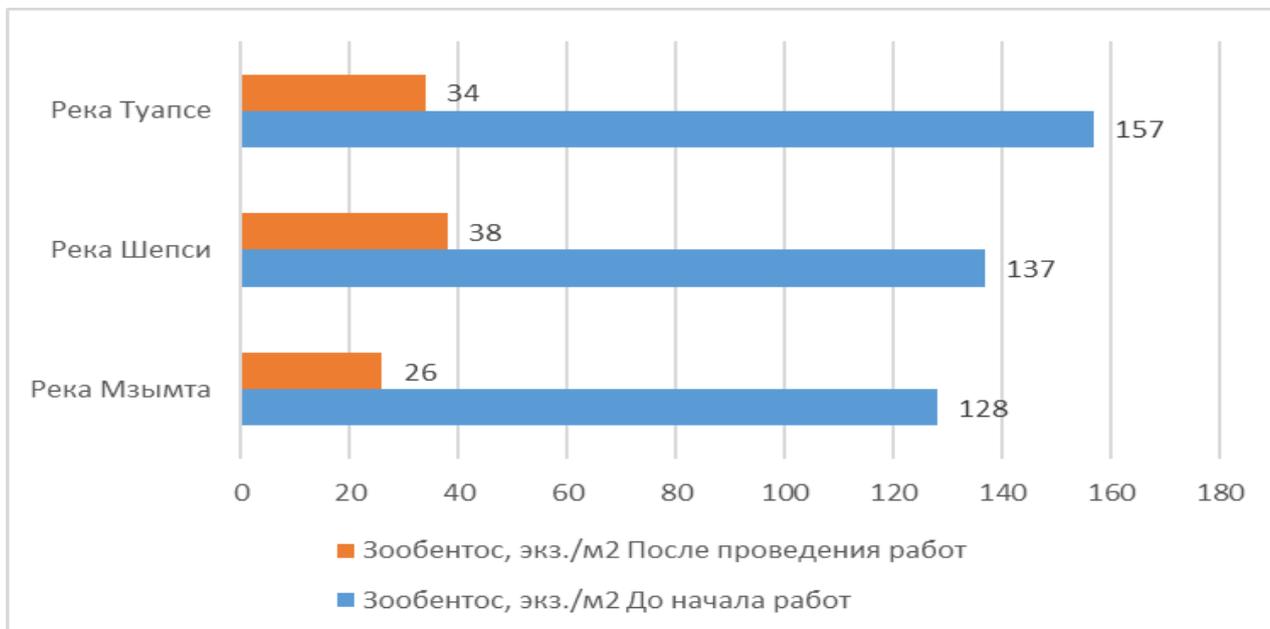


Рис. 7 - Сравнительный анализ численности зообентосных организмов до и после окончания работ по изъятию ГПС

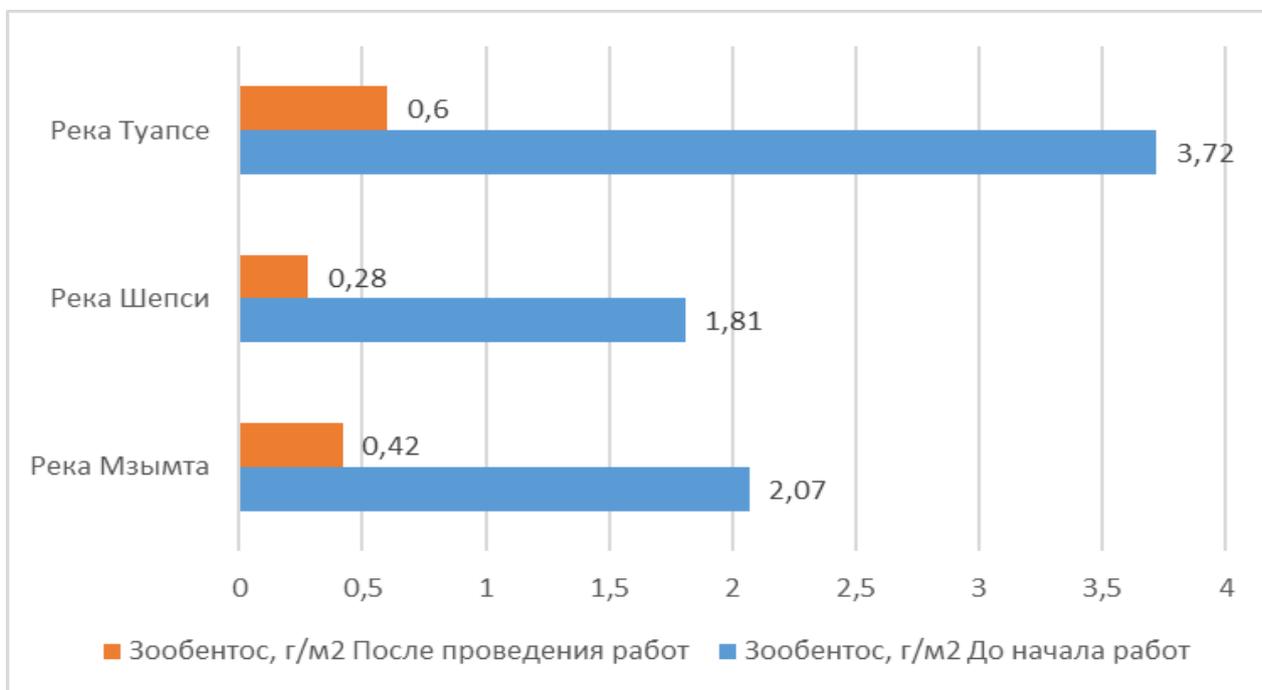


Рис. 8 - Сравнительный анализ биомассы зообентосных организмов до и после окончания работ по изъятию ГПС

Косвенный вред рыбным запасам за счет снижения их кормовой базы при гибели организмов фитопланктона, зоопланктона и зообентоса, а также уничтожение русловых нерестилищ рыб

Состояние естественной кормовой базы является важным фактором, определяющим результат воспроизводства рыб и нагул рыбами биомассы в рассматриваемых реках. Изъятие ГПС приведет к значительному снижению кормовой базы рыб от прямой гибели организмов фитопланктона, зоопланктона и зообентоса. Кроме того, изъятие ГПС может привести к негативному воздействию на нерестилища рыб и снижению общей продуктивности и воспроизводственной способности ихтиофауны. Эти моменты крайне негативно в будущем могут сказаться на общей структуре биоценоза, а также величине и структуре ихтиофауны в будущем.



В целях снижения негативного воздействия на биоценозы водотоков при изъятии ГПС в горных реках черноморского побережья Краснодарского края (Мзымта, Шепси и Туапсе) предлагаются следующие компенсационные мероприятия.

1. Так как основные места локализации бентосных организмов расположены в мелководной части русел рек вдоль обоих берегов, при расчистке русел с целью минимизации негативного воздействия на зообентосные организмы необходимо избегать изъятия ГПС в приустьевой части.

2. С учетом распространения облака взвесей и их осаждения на дно при изъятии ГПС с течением воды и прямой зависимостью площадей и объемов загрязнения от скорости течения водотоков, с целью минимизации негативного воздействия на организмы фитопланктона, зоопланктона и зообентоса работы необходимо проводить только в меженьный период при минимальных течениях рек в данный период.

3. Так как рассматриваемые водотоки отнесены к водным объектам высшей категории рыбохозяйственного значения, основные работы по расчистке русел рек не допускается выполнять в период нереста рыбы. В это время должны быть выполнены все подготовительные работы. Необходимо предусмотреть введение ограничений на проведение работ во время нереста рыб общей продолжительностью 4 месяца, в том числе для весенне-нерестующих видов рыб (2 месяца) и осенне-нерестующих видов рыб (2 месяца)

4. Так как работы по изъятию ГПС могут привести к негативному воздействию на нерестилища рыб, расчистку русел рек следует проводить таким образом, чтобы максимально сохранить существующие нерестилища. Необходимо ограничить изъятие ГПС в русле рек на таких участках, которые состоят из сочетания расположенных друг за другом мелководного переката и глубоководного плёса (до 2–5 м), так эти места являются основными нерестовыми биотопами для обитающих в реках литофильных рыб.

5. Перед проведением работ в руслах рек Мзымта, Шепси и Туапсе необходимо заключить договор с ФГБУ «Специализированный центр гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды Черного и Азовского морей», для получения информации касающейся погодных условий, так как на горных реках ливневые паводки формируются очень быстро и при появлении признаков надвигающегося дождя или получения информации о неблагоприятной метеобстановке необходимо в кратчайшие сроки покинуть участок производства работ в русле реки, вывести технику из русла, обеспечить максимально быстрый выход людей из зоны возможного затопления.

6. Грунт, изъятый при расчистке русел рек, в полном объеме должен вывозиться на площадку складирования по согласованию с местной администрацией, которая размещается за пределами прибрежной защитной полосы водного объекта.

7. После окончания работ по расчистке русла участков рек демонтируется производственная площадка, твердые бытовые отходы вывозятся на полигон твердых бытовых отходов, проводятся эколого-восстановительные работы (посев травы) на используемой производственной площадке и площадке для складирования изымаемого грунта.

8. К мерам по сохранению водных биоресурсов и среды их обитания отнесен производственный экологический контроль за влиянием осуществляемой деятельности на состояние водных биоресурсов и среды их обитания. Непосредственному Исполнителю работ в рамках проектной документации рекомендуется разработка и утверждение Программы производственного экологического контроля за влиянием осуществляемой деятельности на состояние водных биоресурсов рек Мзымта, Шепси и Туапсе и среды их обитания в месте осуществления деятельности с последующей реализацией запланированных мероприятий.

Данная работа имеет практическую пользу, а также может стать основой для дальнейших научных исследований. Грамотное понимание результатов исследования и выполнение предложенных мероприятий при проведении работ на горных реках может быть компромиссом между необходимостью расчистки русел рек для решения вопросов подтопления территорий и важностью минимизировать негативное воздействие на водные экосистемы, сохранение биоразнообразия и биоресурсов в целом. Результаты исследований частично были опубликованы автором ранее в рецензируемых научных изданиях [9].



Результаты исследования были включены в фондовые материалы, зарегистрированных Федеральной службой по интеллектуальной собственности в виде баз данных, охраняемых авторскими правами [2,3].

Список литературы:

1. Приказ Федерального агентства по рыболовству от 06.05.2020 № 238 «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».

2. Денисенко О.С., Добрица К.В. «База данных показателей современного состояния гидробиологических сообществ фитопланктона, зоопланктона и зообентоса водных объектов Азово-Черноморского и Волжско-Каспийского рыбохозяйственных бассейнов». Свидетельство о регистрации базы данных. 2022.

3. Денисенко О.С., Добрица К.В., Добрица М.О. «База данных современного видового состава ихтиофауны и пространственного распределения ихтиопланктона, молоди и взрослых особей рыб в пресноводных водных объектах Азово-Черноморского и Волжско-Каспийского рыбохозяйственных бассейнов». Свидетельство о регистрации базы данных. 2023.

4. Осуществление государственного мониторинга водных биологических ресурсов и среды их обитания в Азово-Кубанском рыбохозяйственном районе //Материалы учебно-методической конференции для ФГБУ «Азчеррыбвод». Ростов-на-Дону, 2015. 48 с.

5. Голлербах М. М., Косинская Е.К., Полянский В.И. Определитель пресноводных водорослей СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1951. Т. 1. 420 с.

6. Цалолихин С.Я., Пржиборо А.А., Кияшко П.В. и др. Определитель зоопланктона и зообентоса пресных вод европейской России. Москва, Санкт-Петербург, 2016. Том 2. Зообентос. 510 с.

7. Постановление Правительства РФ от 28.02.2019 № 206 «Об утверждении Положения об отнесении водного объекта или части водного объекта к водным объектам рыбохозяйственного значения и определении категорий водных объектов рыбохозяйственного значения».

8. Приказ Министерства сельского хозяйства России от 23.10.2019 № 596 «Об утверждении Перечня особо ценных и ценных видов водных биологических ресурсов».

9. Денисенко О.С., Добрица К.В., Добрица М.О. Гидробиологический мониторинг горных рек (река Джубга, река Мзымта, река Шепси, река Туапсе, река Шапсухо) черноморского побережья Краснодарского края и комплексная оценка экологического ущерба при их расчистке // Научное обозрение. Биологические науки. 2023. № 2. С. 17-27.

