

Российский открытый молодёжный водный конкурс

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
Городская гимназии города Димитровграда

Исследовательский проект

**«Проблемы сохранения мелководий Черемшанского залива
Куйбышевского водохранилища»**

Заграднова Валерия,
Учащаяся 10 в класса
Городской гимназии

Научный руководитель:
Капкова Татьяна Григорьевна,
учитель биологии высшей
категории Городской
гимназии

Научный консультант:
Капков Борис Борисович,
независимый эксперт-
эколог по Ульяновской
области

Ульяновская область,
г. Димитровград, 2024

Аннотация

Одной из особенностей каскада Волжских водохранилищ является регулярное сезонное колебание уровня воды. В условиях регулирования стока реки Волги, изменяется её естественный водообмен. В последние десятилетия уровень Куйбышевского водохранилища подвержен значительным колебаниям, что неблагоприятно сказывается на экологических сообществах водохранилища.

Данный проект является первоначальным этапом исследования проблемы зарегулирования стока Черемшанского залива Куйбышевского водохранилища в районе г. Димитровграда Ульяновской области и подготовкой предложения для решения проблемы.

Цель проекта: оценка влияния снижения уровня воды в Черемшанском заливе Куйбышевского водохранилища на водные экосистемы мелководий.

Задачи: 1. Обследование мелководий на левом берегу Черемшанского залива Куйбышевского водохранилища около города Димитровграда.

2. Опрос рыбаков о сложившейся ситуации с уловами на реке.

3. Предложения для сохранения мелководий в условиях регулярно меняющегося уровня воды в водохранилище.

По материалам РУСГИДРО сделан анализ регулирования стока водохранилища в 2023 году. В августе-сентябре 2023 года проведены полевые исследования мелководий левого берега Черемшанского залива от водозабора НИИАР до устья реки Мелекесс на трех профилях по следующим показателям – площадь, глубина мелководий, площадь пересыхания, наличие растительности на высохших участках.

В ходе исследования установлено, что на исследуемой территории в результате снижения уровня воды происходит осушение мелководий с богатой кормовой базой, водные экосистемы замещаются наземными, происходит снижении уловов рыбы в рекреационных водных угодьях рядом с городом Димитровград.

Предложено ввести понятие ЭОПУ – экологически обоснованного подпорного уровня, обеспечивающего поддержания оптимального уровня воды в Черемшанском заливе с целью сохранения ценных мелководных участков для сохранения условий естественного размножения рыб и других гидробионтов и поддержания гидрологического режима. Определены некоторые параметры ЭОПУ в разные сезоны года.

Разработаны и направлены в Администрацию города рекомендации по увеличению глубины и проточности мелководий левого берега Черемшанского залива около города Димитровграда для рыбохозяйственных и рекреационных целей.

Содержание

I.	Введение	3
II.	Актуальность и новизна работы	4
III.	Цели и задачи исследования	5
IV.	Материал и методики	5
V.	Обзор литературы	6
VI.	Основная часть	9
	1. Район исследования	9
	2. Результаты исследования и их обсуждение	12
VII.	VII. Заключение	13
VIII.	Источники информации	14

I. Введение

Куйбышевское водохранилище является крупнейшим водохранилищем Европы, представляет собой водоем сложной конфигурации, обусловленной характером строения речной долины Волги до ее зарегулирования в районе Жигулей.

Одной из особенностей водохранилища является регулярное сезонное колебание уровня воды. В условиях регулирования стока реки Волги каскадом водохранилищ, изменяется естественный водообмен. Приход, и расход воды регулируются человеком. Часто бывает, что из-за понижения уровня воды большие прибрежные участки превращаются из водных в наземные экосистемы. Летом такие территории могут пересыхать, а зимой промерзать, что ведет к гибели организмов.

Водоохранилище образовано двумя крупнейшими водными артериями – Волгой и Камой, на долю которых приходится более 90 % от общей площади водосборного бассейна водоема. Максимальное количество воды в водохранилище поступает в период весеннего половодья. В это время Волга дает около 60 % годового стока, Кама – 40 %.

Правый берег водохранилища высокий (до 300 м) и обрывистый, к нему прижата русловая ложбина реки Волги. Поверхности обширной левобережной поймы и нескольких надпойменных террас определяют особенности рельефа дна плесов.

Необходимо отметить, что за последние десятилетия уровень Куйбышевского водохранилища подвержен значительным колебаниям, что неблагоприятно сказывается на экологических сообществах водохранилища.

II. Актуальность и новизна работы

Обмеление Волги и Дона в последнее время вызывает серьезное беспокойство, в этих реках разрушается экосистема и гибнет рыба. И это напрямую касается более

половины регионов страны, в которых проживают 80 миллионов человек. Об этом говорится в обращениях к Правительству и Генпрокуратуре, которые приняли на пленарном заседании Госдумы 14 ноября 2023 года. В них депутаты просят создать специальную комиссию и принять меры для решения проблем обмеления Волги и Дона, а также проверить законность постройки зданий в границах береговых полос этих рек.

Правительству предлагается создать межведомственную комиссию по развитию водохозяйственного комплекса бассейнов рек Волги и Дона и других водных объектов. «Изменение объемов стока по сезонам года привело к сокращению поступления воды в период половодья в Волго-Ахтубинскую пойму и в дельту реки Волги, что повлекло изменение условий существования водных и наземных экосистем. Оказались нарушены естественные пути миграции и условия нереста водных биологических ресурсов, обитающих в бассейнах», - говорится в тексте обращения к кабмину [1].

Данный проект - это начало исследования проблемы зарегулированием стока Черемшанского залива Куйбышевского водохранилища в районе города Димитровграда Ульяновской области и предложение путей решения наболевшей проблемы.

III. Цели и задачи исследования

Цель: оценка влияния снижения уровня воды в Черемшанском заливе Куйбышевского водохранилища на водные экосистемы мелководий

Задачи:

1. Обследование мелководий на левом берегу Черемшанского залива Куйбышевского водохранилища около города Димитровграда
2. Опрос рыбаков о сложившейся ситуации с уловами на реке
3. Предложения для сохранения мелководий в условиях регулярно меняющегося уровня воды в водохранилище

IV. Материал и методики

Среди методов, используемых в экологии, по особенностям их применения, можно выделить как общенаучные, так и частные, только экологические методы. Полевые исследования в экологии наиболее значимы, поскольку именно они позволяют изучать экологические явления непосредственно в природной среде.

В процессе выполнения данной работы проведены полевые исследования мелководий левого берега Черемшанского залива Куйбышевского водохранилища на маршруте от НИИАР до устья реки Мелекес в городе Димитровграде. Обследование мелководий проводилось в августе-сентябре 2023 года с использованием моторной лодки. В процессе обследования в дневнике делалось описание наблюдаемых территорий с оценкой площадей мелководий, которые стали сушей.

В ноябре-декабре 2023 года проведен анонимный опрос рыбаков, которые возвращались с рыбалки в Первомайском жилом районе города и около водозабора НИИАР. При опросе выясняли, насколько рыбак удовлетворен уловом, изменилась ли рыбалка по сравнению с прошлыми годами. Результаты опроса фиксировались в дневнике.

Проведен анализ материалов РУСГИДРО по регулированию стока водохранилища в 2023 году в разные сезоны года. Рассмотрены методические указания по разработке нормативов допустимого воздействия на водные объекты

V. Обзор литературы

Куйбышевское водохранилище – является крупнейшим в Европе. Оно создано в 1955 году, а в 1957 году наполнено до НПУ (нормального подпорного уровня) 53,00 м БС. Водоохранилище обеспечивает сезонное регулирование стока.

Куйбышевское водохранилище, протяжённостью до слияния реки Волги с рекой Камой – 309 км; от Куйбышевского гидроузла до Чебоксарского гидроузла по р. Волге – 508 км; от Куйбышевского гидроузла до Нижне-Камского гидроузла по реке Волге и р. Каме – 578 км. Полный объём водохранилища – 58 км³. Это самое крупное водохранилище Волжско-Камского каскада (оно контролирует 97% водных ресурсов Волги), дающее возможность проводить в современных условиях внутригодовое распределение стока Волги в створе Куйбышевского гидроузла.

Основные притоки к Куйбышевскому водохранилищу: Кама, Большой Черемшан, Свияга, Сок, Большой Кинель, Уса. Из Куйбышевского водохранилища на Нижнюю Волгу поступает 242 км³ среднегодового стока. (Государственный доклад «О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации в 2008 году»)

Первый этап плана «Большой Волги», в рамках которого производились работы и по Куйбышевскому гидроузлу, осуществлялся в 1930-1940-е гг. и был направлен на нужды водного транспорта и водоснабжения Москвы. Второй этап проходивший в 1950-1980-е гг., заключался в строительстве каскада гидроузлов на Волге и Каме.

В годы Великой Отечественной войны промышленному развитию страны был нанесен огромный ущерб, но уже в марте 1946 года сессия Верховного Совета СССР утвердила план развития народного хозяйства, в котором ставилась задача к 1950 году достичь и превзойти довоенный уровень развития. Было принято решение укрепления обороноспособности СССР, в том числе за счет увеличения выработки электроэнергии.

Куйбышевское водохранилище - уникальный объект. Этот грандиозный эксперимент масштабного изменения окружающей среды находится под постоянным

пристальным вниманием ученых. С первых дней создания Куйбышевской биологической станции ИБВВ АН СССР в 1957 г. начаты научно-исследовательские работы по изучению гидрохимического и гидрологического режимов Куйбышевского водохранилища. В 1984 году Биостанция была реорганизована в Институт экологии Волжского бассейна РАН.

В первые годы становления искусственного водоема уделялось внимание исследователям на особенности формирования водных масс в водохранилище. Особенно интересовала трансформация водных масс в заливах и плесах, образовавшихся в долинах притоков водохранилища. Были выделены зоны с различным гидрологическим режимом.

В 1984 году на базе группы гидрохимии и гидрологии создана лаборатория абиотических факторов ИЭВБ РАН. В настоящее время лаборатория имеет новое название «Мониторинг водных объектов».

По результатам исследований ученые пришли к выводам, что развитие фитопланктона в период открытой воды зависит не столько от водности года, сколько от внутригодового перераспределения стока. Поэтому для уменьшения интенсивности «цветения» цианобактерий Куйбышевского водохранилища и улучшения качества воды необходимо к периоду максимального прогрева мелководий создать достаточно высокий уровень воды, чтобы ее запас обеспечивал повышенную проточность.

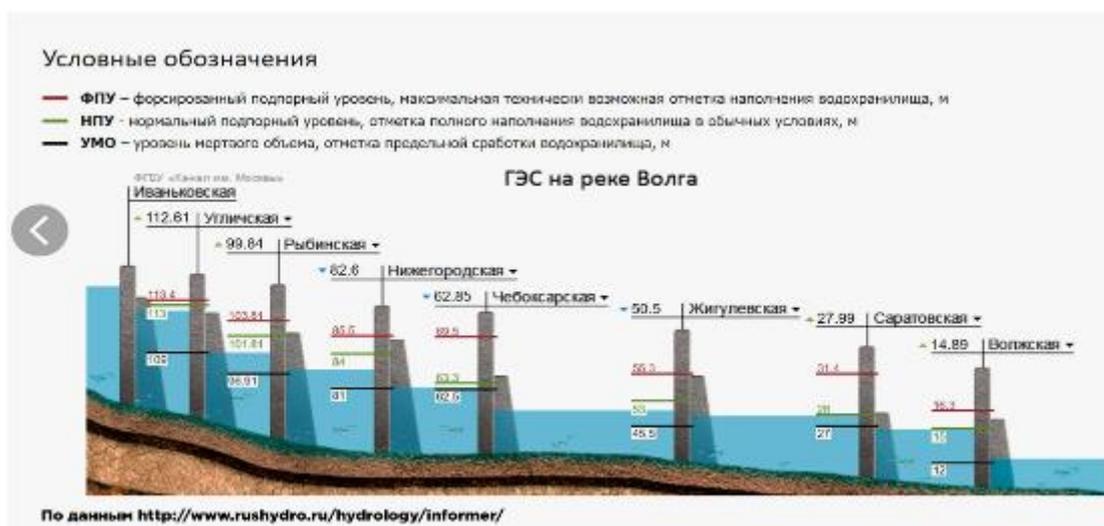


Рисунок 1. Изменение уровня водохранилищ ГЭС

Волга давно не является свободно текущей рекой, движение ее вод полностью зарегулировано. Волжско-камский каскад гидроэлектростанций (ГЭС) состоит из 12 комплексных гидроузлов на Волге и Каме и является важнейшим поставщиком энергии для промышленности европейской части России, источником воды для населения и нужд промышленности и сельского хозяйства. Гидрологический режим Волги полностью

определяется работой ГЭС. Устанавливаются объемы сброса воды для предупреждения различных сезонных явлений. Специальная комиссия определяет, сколько воды надо сбросить, чтобы весной не было подтопления территорий.

РУСГИДРО постоянно находится между двух огней (ножницы).

Чтобы не остановилась ГЭС - это УМО - мертвый уровень, самый низкий

И чтобы не затопить города. Это ФПУ - когда нужно срочно сбрасывать воду минуя турбины (то есть без выработки электроэнергии) - самый высокий уровень который представляет опасность.

Многие сейчас в прессе ругают – почему упал уровень воды. А специалисты ГЭС работают в рамках своих нормативов - то есть между ФПУ и УМО. Главное, чтоб не остановилась ГЭС и никого не затопить!

Уровень воды в водохранилище постоянно меняется в зависимости от сезона года. Куйбышевское водохранилище является основным регулятором волжского стока. Основная его роль заключается в обеспечении режима специального весеннего пуща в низовья Волги, ежегодно проводимого в интересах сельского и рыбного хозяйства.

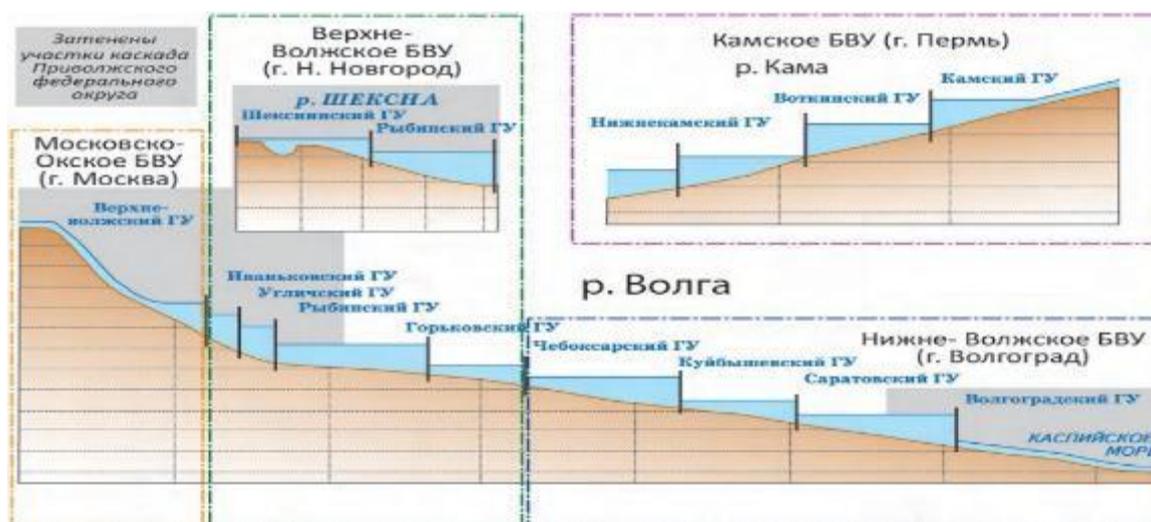


Рисунок 2. Схема Волжско-Камского каскада водохранилищ

Режим работы водохранилищ на Волге и Каме в зимний период 2019–2020 гг. устанавливался на основе прогнозов Росгидромета по приточности, складывающейся водохозяйственной обстановки и рекомендаций по регулированию режимов работы водохранилищ Волжско-Камского каскада.

При формировании высоких дождевых паводков в бассейне Верхней Волги весной, а также активном половодье, увеличивается приток воды в водохранилища каскада. В связи с этим приостанавливается наполнение ряда водохранилищ. В условиях поступающего повышенного притока в нижневолжские водохранилища выполняется оперативная корректировка графика спецпуща с увеличением расходов.

В итоге при суммарном притоке воды в водохранилища Волжско-Камского каскада во 2 квартале 2020 г. 144 км³ (норма – 159 км³), объем попуска на Нижнюю Волгу составил 133,5 км³ и был наибольшим, начиная с 2006 года.

В последующий период имеющиеся в водохранилищах каскада полезные запасы водных ресурсов позволили обеспечить потребности в водных ресурсах всех водопользователей Волжско-Камского бассейна в полном объеме [14].

VI. Основная часть

1. Район исследования

Черемшанский залив относится к рыбохозяйственным водоемам первой категории. Верхняя часть залива (та часть, которая рядом с Димитровградом) мелководная. Это хорошо прогреваемый район с богатой кормовой базой. Черемшанский залив является одним из крупных нерестилищ Куйбышевского водохранилища, имеющее огромное рыбохозяйственное значение в сохранении и воспроизводстве рыбных запасов.

В Куйбышевском водохранилище обитает более 38 видов учтенной ихтиофауны. Одиннадцать из них играют существенную роль в промысле. К основным объектам промысла относятся: лещ, судак, щука, плотва, синец, густера, чехонь, карась, сазан, сом, окунь. Другие виды представляют значение в промысле в качестве прилова.

Река Большой Черемшан, – левобережный приток Куйбышевского водохранилища. Устьевая часть была затоплена при создании Куйбышевского водохранилища и в настоящее время является его заливом. Черемшанский залив до города Димитровград находится в зоне подпора водами водохранилища.

Большой Черемшан – равнинная река, русло её слабоизвилистое шириной до 12 м в верхнем течении и до 100 м в низовье; средняя глубина на плесах – 2–4 м, на перекатах – 0,5–0,7 м. Длина реки Большой Черемшан 336 км, площадь бассейна – 11500 км², питание преимущественно снеговое. Вода имеет минерализацию около 150–200 мг/л в период половодья и до 600 мг/л и более в межень; по химическому составу относится к гидрокарбонатному классу, группе кальция.

Наблюдения за гидрохимическим составом воды в Черемшане проводятся государственными органами мониторинга в двух пунктах: в среднем течении реки в районе с. Новочеремшанск и в низовьях реки в районе г. Димитровграда. В 2022 году вода характеризовалась как «очень загрязнённая» и относилась к классу 3 «Б». Класс качества воды около г. Димитровград составляет 4 «А», вода характеризуется как «грязная».

Различные типы подстилающей поверхности водосбора Куйбышевского водохранилища, неоднородность и активный гидродинамический режим акватории определяет разнообразный состав донных отложений и содержания органического вещества в разных частях этого водного объекта.

Черемшанский залив характеризуется крайне замедленным водообменом. Частный водосбор плеса представлен легко размываемыми легкими суглинками, доломитами и известниками. Это определяет формирование донных отложений (в виде мелких и средних песков) коренными породами.

Хорошо прогреваемая обширная мелководная акватория залива создает благоприятные условия для массового развития планктонного сообщества, его отмирание и осаждение в виде детрита на дно. Наибольшее количество детрита выносится течением из мелководных зон и оседает в глубоководной центральной и правобережной части залива.

В Черемшанском заливе – наиболее крупном мелководном заливе Куйбышевского водохранилища, глубина акватории не превышает 5–7 м и характеризуется преобладанием течений, вызванных прямыми и обратными волнами попусков ГЭС: вода в заливе может перемещаться то вниз по течению реки, то вверх. Постоянно возникают приливы и отливы, и происходит активное перераспределение донных отложений в этой части водохранилища.

Таблица 1. Площади отдельных участков Куйбышевского водохранилища

Плеса и заливы	Площадь мелководной зоны, тыс.га	Площадь глубоководной зоны, тыс.га
Волжский плес	23,93	45,07
Камский плес	25,45	46,55
Волжско-Камский плес	44,82	81,10
Тетюшский плес	15,44	28,52
Ундорский плес	8,37	44,63
Ульяновский плес	5,76	54,24
Приплотинный плес	5,5	69,45
Черемшанский залив	33,0	10,0
Сусканский залив	1,5	1,5
Залив Майна	4,0	-
Залив Уса	7,0	4,5

Из приведенной выше таблицы видна особенность Черемшанского залива: большая площадь мелководий и маленькая площадь глубоководной части. На мелководья приходится 76,7% от всей площади Черемшанского залива.

По результатам РУСГИДРО в этом году отмечается низкий уровень воды, который соответствует оценке 49,9, который приходится на сентябрь-октябрь 2023 года.



Рисунок 3. Уровни водохранилищ ГЭС

2. Результаты исследования и их обсуждение

В процессе выполнения данной работы проведены полевые исследования мелководий левого берега Черемшанского залива на маршруте напротив водозабора НИИАР до места напротив устья реки Мелекесс.



Рисунок 4. Площадки по обследованию мелководий

Обследование мелководий левого берега Черемшанского залива проводилось в августе-сентябре 2023 года с использованием моторной лодки. В процессе обследования в дневнике делалось описание наблюдаемых территорий с оценкой площадей

мелководий, которые стали сушей. Мы заходили в протоки, по которым можно было раньше добраться до сельхозполей, но дальше 300 – 500 метров пройти под мотором было невозможно. Пешие обследования территорий, заросших рогозом, тростником и другой водной и околоводной растительностью, показали, что многие участки полностью высохли.

На нашем маршруте мы заложили 3 площадки, ориентированные в длину с севера на юг размером 500 метров в длину на 100 метров в ширину. На этих площадках мы искали воду в низинах, заросших прибрежно-водной растительностью. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2. Характеристики исследуемых площадок

Параметры	Участок № 1	Участок №2	Участок №3
Количество низин	17 низин	25 низин	10 низин
Наличие растительности	прибрежно-водная растительность	прибрежно-водная растительность	прибрежно-водная растительность
Связь с протоками	У 4-х сохранилась связь с протоками	У 6-х сохранилась связь с протоками	У 2-х сохранилась связь с протоками
Глубина воды	30 -50 см	20 - 50 см	20-30 см

На обследованные участки при снижении уровня в водохранилище, вода не поступает. Они отшнуровываются от основного русла реки. Идут процессы деградации водных экосистем, происходит гибель гидробионтов, теряется рыбохозяйственное значение этой территории. Целесообразно создать систему каналов для соединения мелководий с глубоководными участками.

В ноябре-декабре 2023 года проведен анонимный опрос рыбаков, которые возвращались с рыбалки в Первомайском жилом районе города и около водозабора НИИАР. При опросе выясняли, насколько рыбак удовлетворен уловом, изменилась ли рыбалка по сравнению с прошлыми годами. Удалось опросить только 43 человека. Все были недовольны зимней рыбалкой в этом году и все говорили, что из года в год все хуже рыбалка и хуже. Из 43 человек 29 возвращались домой совсем без улова. Многих беспокоит низкий уровень воды, что может привести к массовой гибели рыбы от заморозов этой зимой.

В ходе исследования установлено, что на исследуемой территории в результате снижения уровня воды происходит осушение мелководий с богатой кормовой базой, водные экосистемы замещаются наземными, происходит снижении уловов рыбы в рекреационных водных угодьях рядом с городом Димитровград.

Черемшанский залив Куйбышевского водохранилища теряет свой былой рыбохозяйственный и рекреационный потенциал. Целесообразно заняться исследованием этого процесса и принять меры для сохранения мелководий Черемшанского залива. Для уменьшения масштабов зимних заморов рыбы и повышения емкости рыбохозяйственных угодий с богатой кормовой базой и хорошими местами для нереста рыбы, развития мальков требуется рыбохозяйственная мелиорация мелководий, биотехнические мероприятия.

Для уменьшения интенсивности «цветения» цианобактерий Куйбышевского водохранилища необходимо к периоду максимального прогрева мелководий создать достаточно высокий уровень воды, чтобы ее запас обеспечивал повышенную проточность.

Одно из фундаментальных свойств природы цикличность большинства происходящих в ней процессов. Однако, водохозяйственные проекты и расчеты это не учитывают. Для работы водохранилища назначаются нормативы: нормального подпорного уровня – НПУ, уровня мертвого объема – УМО, форсированного подпорного уровня – ФПУ. Поскольку водохранилище обеспечивает рыбохозяйственные, рекреационные функции и оказывает влияние на большое количество разнообразных экосистем, то необходима разработка экологических нормативов уровня воды.

Вода из водохранилища должна подаваться на нижележащий участок реки. Для рек с зарегулированным стоком устанавливается объем экологического попуска. В методических рекомендациях по разработке нормативов допустимого воздействия на водные объекты (Утверждены Приказом МПР России от 12.12.2007 №328) существует требование о необходимости учета экологических факторов по объему экологического попуска (ЭП) и его внутригодовое распределение в целях сохранения условий естественного размножения рыб. Однако нет параметров и критериев.

Предлагаем ввести понятие ЭОПУ – экологически обоснованного подпорного уровня, обеспечивающего поддержания оптимального уровня воды в Черемшанском заливе. ЭОПУ должен разрабатываться на основе режима экологического попуска воды с учетом конкретной экологической обстановки на Куйбышевском водохранилище по следующим параметрам:

№	Сезон	Экологические параметры
	весна	- уровень воды для нормального нереста - количество дней постоянного уровня воды для сохранения икры - уровень воды для нормального размножения других гидробионтов

лето	- уровень воды для поддержания проточности мелководий и исключения процесса эвтрофикации
осень	- уровень воды для исключения повышения концентрации загрязняющих веществ
зима	- уровень воды для проточности и исключения заморов рыбы

Целесообразно продолжить исследование проблемы постоянного изменения уровня воды в Черемшанском заливе Куйбышевского водохранилища для уточнения параметров и критериев мониторинга водных экосистем.

VII. Заключение

Задачи, поставленные для данной работы, выполнены:

1. Проведено визуальное обследование расположенных рядом с городом Димитровградом мелководий на левом берегу Черемшанского залива Куйбышевского водохранилища.

2. Проведен опрос рыбаков о сложившейся ситуации с уловами на реке.

3. Подготовлены предложения для сохранения мелководий Черемшанского залива в условиях регулярно меняющегося уровня воды в водохранилище

Выводы:

- На исследуемой территории в результате снижения уровня воды происходит осушение мелководий, водные экосистемы замещаются наземными.

- Происходит снижение уловов рыбы в рекреационных водных угодьях рядом с городом Димитровград.

- Необходимо принять меры для сохранения мелководий Черемшанского залива.

- Для повышения емкости водных угодий с богатой кормовой базой и хорошими местами для нереста рыбы, развития мальков требуется рыбохозяйственная мелиорация.

- Для уменьшения интенсивности «цветения» воды необходимо к периоду максимального прогрева мелководий создать достаточно высокий уровень воды.

Предложения

Для адаптации к регулярным изменениям уровня воды предлагается:

1. Обеспечить сохранность и эффективное использование мелководий Черемшанского залива Куйбышевского водохранилища для рыбохозяйственных и рекреационных целей.

2. Провести инвентаризацию этих угодий, увеличить глубину и проточность мелководий.

3. Ввести понятие «ЭОПУ – экологически обоснованный подпорный уровень» и обеспечить применение его при расчетах, проектировании и эксплуатации объектов.

4. Для уменьшения застойных явлений на мелководьях провести:

- строительство каналов глубиной 2-3 м и шириной 5-7 м через мелководные участки для соединения с глубоководной частью реки.

- очистка протоков, которые ведут к глубоководной части с помощью мини-земснарядов

5. Целесообразно продолжить изучение данной проблемы.

VIII. Источники информации

1. «Парламентская газета». <https://www.pnp.ru/economics/gosduma-zashhitit-volgu-i-don-ot-obmeleniya.html?ysclid=Irs2bhkijnh103398419>

2. Ж.А. Антонова, Е.В. Рассадина. Методы экологических исследований. Учебное пособие для студентов, обучающихся по программе бакалавриата направления «Экология и природопользование» Ульяновск – 2015.

3. Куйбышевский гидроузел: история создания и последствия. Тема диссертации и автореферата по ВАК РФ 07.00.02

4. Л.А. Выхристюк. Исторический очерк по исследованию гидрохимического режима Куйбышевского водохранилища. Самарская Лука. 2008. – Т. 17, № 2(24).

5. Рахуба А.В. Оценка влияния гидродинамического режима на развитие фитопланктона и качество воды Куйбышевского водохранилища // Учен. зап. Казан. ун-та. Сер. Естеств. науки. – 2020. – Т. 162, кн. 3.

6. Горохова О.Г. Характеристика фитопланктона реки Большой Черемшан (притока Куйбышевского водохранилища) // Учен. зап. Казан. ун-та, 2016

7. Харьковский А.А., Михеев В.А. Сезонная динамика уловов рыбы в Черемшанском заливе Куйбышевского водохранилища. ВЕСТНИК ОГУ №12 (161)/ декабрь 2013. Ульяновский государственный педагогический университет им. И. Н. Ульянова.

8. Назаренко В.А., Гайниев С.С. Черемшанский плес. – Ульяновск, 2001. – 63 с.

9. Чикова В.М. Состояние нерестовых стад и размножение рыб в Черемшанском заливе Куйбышевского водохранилища. – Ленинград, 1966. – С.29–45.

10. Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды Ульяновской области в 2012 году». – Ульяновск, 2013. – 131 с.

11. Зеленевская Н.А., Давлетшина А.А. Фитопланктон и качество вод среднего течения р. Большой Черемшан в 2007–2008 гг. // Вестн. Волжского ун-та. – 2009.

12. Железняков, Г.В. Гидрология, гидрометрия и регулирование стока /Г.В. Железняков, Т.А. Неговская, Е.Е. Овчаров. -М.: Колос, 1984.

13. Государственный доклад «О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации в 2008 году» – М.: НИИ-Природа, 2009. – 457 с.

14. Доклад «О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации в 2020 году». – М.: Росводресурсы, НИА-Природа, 2022. – 510 с.

15. Государственный доклад «О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации в 2018 году». – М.: НИА-Природа, 2019. – 290 с.

16. Материалы, обосновывающие общие допустимые уловы водных биологических ресурсов в Куйбышевском водохранилище на 2022 год, подготовленные Татарским филиалом ФГБНУ «ВНИРО»

