

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра физической географии и ландшафтной экологии

Проблемы акватории Волгоградского водохранилища

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки _____ 4 _____ курса _____ 441 _____ группы

направления _____ 05.03.06 Экология и природопользование _____

_____ географического факультета _____

_____ Картышовой Анастасии Алексеевны _____

Научный руководитель

доцент, к.г.н., _____

должность, уч. степень, уч. звание

_____ подпись, дата

А.Н. Башкатов _____

инициалы, фамилия

Зав. кафедрой

д.г.н., профессор _____

должность, уч. степень, уч. звание

_____ подпись, дата

В.З. Макаров _____

инициалы, фамилия

Саратов 2019

Введение. Актуальность работы. Развитие любого населенного пункта невозможно без водных ресурсов, поэтому так сложилось исторически, что города и села в основном располагались на берегах водных объектов. Характер взаимоотношений людей с водной экосистемой определял аспекты дальнейшего существования поселения. С этих позиций, качество развития Волгоградской области находится в неразрывном единстве с состоянием экосистемы р. Волга и определении её ключевых экологических проблем.

Актуальность дипломной работы заключается в обобщенном анализе гидрологических, гидрохимических, гидрофизических, гидробиологических, геологических и социально-экономических трансформаций, происходящих как непосредственно в Волгоградском водохранилище, так и на прилегающих к нему территориях.

Цель и задачи работы. Исходя из этого, целью дипломной работы является установление экологических проблем Волгоградского водохранилища, как искусственно созданного и «чужого» элемента в функционировании водной экосистемы реки Волга.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

1. проанализировать факторы, которые влияют на качество воды по физико-химическим и гидробиологическим показателям, последствия сооружения и эксплуатации русловых водохранилищ для экосистемы реки;
2. изучить экологические проблемы эндогенного и экзогенного характера прилегающих к Волгоградскому водохранилищу территорий;
3. охарактеризовать экологические проблемы экосистемы Волгоградского водохранилища с точки зрения качества воды и изменения биоразнообразия.

Фактический материал и методы исследования. Основой для написания работы были использованы труды российских и зарубежных авторов (А.А. Кошелев, В.Д. Лебедев, Ю.С. Васильев и др.); нормативно-

правовые документы (Брисбенская декларация, СанПиН и др.); протокол по проблемам воды и здоровья; обзор прогресса в решении вопросов, связанных с водными ресурсами; доклад генерального секретаря ООН; Отчет Всемирной комиссии по плотинам.

Методы исследования, использованные при написании работы: анализ нормативно–правовых документов, а также научной литературы, метод статистического и сравнительного анализа, систематизация и обобщение научных данных.

Структура и объем работы. Бакалаврская работа общим объемом 63 страниц состоит из введения, трех разделов, заключения, списка используемых источников (36 наименований), двух графиков, таблицы и фотоматериалов.

Основное содержание работы.

1 Влияние русловых водохранилищ на экологическое состояние рек: отечественный и зарубежный опыт. В первом разделе рассматриваются характеристика изменений физико-химических параметров и биоразнообразия. Химические, температурные и физические изменения, которые претерпевает проточная вода, когда начинает задерживаться плотиной, могут серьезно загрязнить водохранилище и реку вниз по течению. Степень ухудшения качества воды, связана со временем водообмена в водном объекте. Вода, выпущенная из глубины водохранилища за высокой плотиной, обычно прохладнее летом и теплее зимой, чем речная вода, в то время как вода из выходных отверстий вблизи верха водохранилища будет теплее в течение всего года. Потепление или охлаждение воды в реке влияет на количество растворенного в ней кислорода и взвешенных веществ и на химические реакции в водной среде. Изменение естественных сезонных изменений температуры также может нарушить жизненные циклы водных существ.

Огромное количество испарений из водохранилищ реки является основной причиной, почему соленость реки возросла до разрушительных и

дорогостоящих уровней. Высокие концентрации соли являются ядовитыми для водных организмов и разъедают трубы и оборудование. Почва в засушливых районах естественно засолена и становится более соленой при орошении. Оросительная вода просачивается через почву, собирая соли, а затем возвращается в реку. В результате испарения в водохранилище уровень соли в реке повышается.

Хотя плотины могут принести пользу обществу (гидроэнергетика, ирригация, борьба с наводнениями и хранение воды), они также наносят значительный ущерб рекам. Плотины истощают рыбный промысел, вызывают деградацию речных экосистем и изменяют рекреационные возможности почти на всех реках.

Для определения эффективности любого гидротехнического объекта в научной тематической литературе существует показатель удельной площади подтопления.

Приведем некоторые данные площадей и мощностей ГЭС России (таблица 1).

Таблица 1 – Показатель удельной площади подтопления [5]

Название ГЭС	Мощность ГЭС, МВт	Площадь водохранилища, км ²	Удельная площадь затопления, км ² /МВт
Учурская	365	4,70	0,01
Нижнебогучанская	482	28,7	0,06
Адычанская	500	157690	3,15
Шуйская	780	13400	0,17

Для Волгоградского водохранилища этот показатель составит 1,2 км²/МВт, что нельзя считать эффективным с энергетической точки зрения. Известно, что установленная мощность 23 гидроэнергоагрегатов Волжской ГЭС – 2563 МВт, средняя годовая выработка электроэнергии 10,3–11,1 млрд кВт·ч. Суммарный максимальный расход воды через все водосбросные сооружения гидроузла до 63,0 тыс. м³/с.

Так же, как водохранилища улавливают речные отложения, они также улавливают большую часть питательных веществ, переносимых рекой. В теплую погоду водоросли могут размножаться. В процессе фотосинтеза водоросли потребляют запас питательных веществ и выделяют большое количество кислорода. Высокие уровни водорослей могут обеспечить пищу для рыб, но также придают воде неприятный запах и вкус, забивают водозаборы, покрывают гравийные отложения и ограничивают отдых. Массивные цветения водорослей в неглубоких застоявшихся водоемах бывшего СССР сделали их воду непригодной для бытового или промышленного использования. Когда водоросли умирают, они опускаются в гипolimнион, где они разлагаются и потребляют ограниченный гипolimнионный кислород. Кислотность обедненной кислородом воды часто делает ее способной растворять минералы, такие как железо и марганец, из дна озера. Таким образом, выбросы в теплую погоду от плотины с низким уровнем воды могут содержать опасно высокие концентрации минералов.

В течение первых лет после заполнения водохранилища разложение затопленной растительности и почв может резко истощить уровень кислорода в воде. Гниющее органическое вещество также может привести к выбросам огромных количеств парниковых газов метана и углекислого газа. Обогащенные питательными веществами тропические водоемы особенно подвержены заселению водными растениями. Ученые лишь сравнительно недавно узнали о том, что распространенной проблемой загрязнения водохранилища является накопление высоких уровней ртути в рыбе.

Плотины изменяют экосистемы и биоразнообразие рек. Гидроэнергетика сегодня рассматривается как первичная угроза для примерно 5% видов животных, находящихся под угрозой исчезновения, и 3% видов растений с таким же статусом.

Все ценные рыбы больно переносят повышение показателей солености. Для водохранилищ, в отличие от лиманов, показатели солености не являются решающими с точки зрения рыбного разнообразия. При малом водообмене

более полно используются биогенные элементы и органические вещества, уменьшается вынос последних, а также фито-, зоопланктона и рыб в нижний бьеф. Наиболее сильное воздействие на ихтиофауну вызывает качество воды и уровневый режим, что обеспечивается работой гидроузлов. Установлено также значительное влияние работы турбин ГЭС на ихтиофауну водохранилища через водоводы турбин попадает значительное количество мертвой молодежи рыб.

Таким образом, очевидно, что зарегулирование русла реки имеет негативные последствия для водной экосистемы и прилегающих природных комплексов, населенных пунктов и сельскохозяйственных угодий.

2 Экологические проблемы прилегающих наземных природных комплексов. Во второй главе рассматриваются изменения и деградация береговой линии водохранилища и влияние Волгоградского водохранилища на режим грунтовых вод в населенных пунктах.

Как и на других водохранилищах Средней и Нижней Волги, на Волгоградском водохранилище большое развитие получили обвальноподолзневые процессы. Правые и левые берега водохранилища имеют различное геологическое строение. Установлено, что на участках левобережья размыв береговой линии идёт значительно быстрее. Оползневые массы быстро размываются, что приводит к нарушению равновесия подмываемого берега и порождению новых оползней. На отдельных участках левобережья для защиты берегов от размыва в настоящее время применяются каменная наброска и габионные сооружения различной протяжённости с креплением откосов геосеткой. На данный момент, защита небольших по протяженности участков береговой линии не может решить вышеназванных экологических, экономических и транспортных проблем эксплуатации Волгоградского водохранилища.

Подтопление городов и крупных промышленных предприятий на территории Нижнего Поволжья влечет за собой развитие различных неблагоприятных геологических процессов: массивы горных пород

переувлажняются и заболачиваются, активизируются процессы засоления и коррозии металлических конструкций, происходит набухание глинистых грунтов. В результате ухудшаются нормальные условия строительства и эксплуатации зданий.

Резкое повышение уровня грунтовых вод происходит при строительстве сооружений гидроузлов, водохранилищ и ирригационных каналов. В зависимости от природной обстановки влияние одних и тех же факторов, определяющих режим подземных вод, может быть первичным – основным или второстепенным, поэтому при изучении изменения режима грунтовых вод необходимо выявлять количественное соотношение приходных и расходных элементов баланса. Под влиянием длительного увлажнения могут меняться физикомеханические свойства грунтов, их прочностные и несущие способности. В результате воздействия на геологическую среду происходит возникновение новой геологической и гидрогеологической обстановки. Проблема прогнозирования возможных изменений инженерно-геологической обстановки в зонах хозяйственного освоения территории усугубляется тем обстоятельством, что они охватывают площади несравненно большие, чем территории, занимаемые этими объектами, в частности Волгоградским водохранилищем.

В итоге, изменение гидрогеологических условий в зоне вокруг Волгоградского водохранилища вследствие подпора привело к резкому нарушению режима подземных вод и к повышению их уровня в обширной зоне. Подпор грунтовых вод в результате устройства водохранилищ оказал существенное влияние на подтопление прибрежных городов – Волжского, Камышина. По этой же причине в ряде городов отмечается заболачивание.

Подпор грунтовых вод на городских территориях, ухудшение их дренированности приводят, наряду с утечками из коммуникаций, к обводнению набухающих глин, их набуханию и деформациям сооружений (г. Приморский, Балаково, Волжский, Камышин).

3 Экологические проблемы водной экосистемы В третьей главе рассматривается качество воды в Волгоградском водохранилище, деградация флоры и фауны водохранилища и эвтрофикация. Из общего объема сточных вод в России около 39% относят к категории «загрязненных». Из этого объема 31% сброшен предприятиями промышленности и 55% жилищно-коммунального хозяйства. Объем нормативно очищенных сточных вод составляет около 10% объема сточных вод, требующих очистки. Из водных объектов бассейна Волги забирается более 29 км³ свежей воды, а отводится более 17 км³ сточных вод, из которых почти 50% - загрязненные, 4% очищенные, остальные чистые. Очистные сооружения в бассейне Волги очищают лишь 8% объема загрязненных вод.

Практически во всех Волжских водохранилищах качество воды в придонном слое хуже, чем в поверхностном. Среднегодовые концентрации основных загрязняющих веществ по каскаду водохранилищ р. Волги превышают требования нормативов (ПДК) по нефтепродуктам, железу, марганцу, фенолам, цинку, БПК₅, азоту аммонийных солей. В то же время возникшие в результате превращения Волги в водохранилища громадные биологические ресурсы поглощают, перерабатывают и осаждают приблизительно 75% фосфора, сбрасываемого продолжающими расти городами, что служит защитой от антропогенной химической нагрузки наиболее биологически продуктивной в бассейне Волги дельтовой экосистемы. Приоритетные загрязняющие вещества для водохранилища: нитраты (3–5 ПДК), медь (3–35 ПДК), на участке Камышин – Волгоград постоянно отмечается повышенное содержание органических веществ, нефтепродуктов и общего железа (до 3 ПДК). Высокие концентрации меди фиксируются в районах Саратова и Камышина (до 90 ПДК).

Вследствие того, что волжские водохранилища могут задерживать более половины весеннего стока в средний по водности год и около 85% стока в маловодный год, существенно уменьшились объём, высота и длительность половодья в низовьях Волги. К числу наиболее негативных

экологических проявлений относится и ухудшение качества воды в водохранилище. Оно обусловлено бурным развитием сине-зелёных водорослей, которые на самом деле не водоросли, а колонии бактерий. При биомассе водорослей 200-300 г/м³ происходит нарушение процесса фотосинтеза, массовое их отмирание и разложение, повышение потребления кислорода и выделение продуктов распада. В результате происходит вторичное биологическое загрязнение, ухудшается качество воды и санитарное состояние водохранилища. Эти процессы интенсифицируются, в первую очередь, размывом береговой линии.

В водохранилище большое развитие получил моллюск дрейссена – типичный представитель стоячей воды невысокого качества. В водохранилище обитают 50 видов рыб, из которых около 10 – естественные вселенцы или виды, интродуцированные человеком (толстолобик, амур). Основные промысловые рыбы – лещ, щука, судак, бёрш, плотва, сом, синец, чехонь, окунь, язь, жерех, толстолобик и др. До создания водохранилища площадь естественных нерестилищ была в 10 раз больше. В составе сооружений Волгоградского гидроузла создано уникальное рыбоподъёмное устройство (рыбный лифт) для транспортировки через плотину в Волгоградское водохранилище проходных и полупроходных видов рыб во время нереста.

Создание и эксплуатация крупных плотин на Средней и Нижней Волге вызывает изменение первичной биологической продуктивности водохранилищ (антропогенное эвтрофирование), обусловленное замедлением водного обмена и нарушением круговорота биогенных веществ на водохранилищах. Для восстановления экологического состояния водных объектов и улучшения качества водных ресурсов необходимо снижение фосфатной и нитратной нагрузки на водохранилища, что позволит ограничить развитие фитопланктона и уменьшить негативные последствия, связанные с «цветением» воды и ухудшением ее качества. Несовершенство системы нормирования и отсутствие федеральных и региональных программ

поэтапного снижения поступления фосфора и азота в водные объекты не способствует снижению антропогенной нагрузки на водохранилища.

Для целей управления качеством воды и состоянием экосистем важны следующие заключения:

1. режим сработки водохранилища оказывает глубокое влияние на особенности формирования его гидрологической; структуры;
2. селективный сброс воды из водохранилищ может служить эффективным методом оперативного регулирования качества воды;
3. глубинные сбросы улучшают состояние экосистем водохранилищ;
4. создание предводохранилищ способствует ассимиляции приносимых с водосбора биогенных веществ;
5. реконструкция водохранилищ в полисекционные водоемы позволяет создавать гидротехнические комплексы.

Заключение. В результате выполнения дипломной работы было установлено, что создание и эксплуатация Волгоградского водохранилища характеризуются рядом негативных явлений и процессов, наблюдаемых как непосредственно в водной среде, так и в прилегающих районах. Установлено, что наиболее острая экологическая проблема Волгоградского водохранилища связана с деградацией ихтиологического комплекса реки, особенно миграционных путей осетровых. Причинами данного явления следует считать ухудшения качества воды, уменьшение скоростного режима течения реки, неэффективность работы рыбоподъемника.

Актуальной проблемой эксплуатации Волгоградского водохранилища является эрозия берегов. Укрепить все берега водохранилища на сегодняшний день представляется невозможным.

Установлено, что в связи с заполнением водохранилища уровень грунтовых вод начал повышаться с разной скоростью и интенсивностью на 20-25 км прилегающих к нему территориях. В данный момент это приводит к заболачиванию некоторых населенных пунктов, проседанию домов и засолению сельскохозяйственных угодий.

Качество воды в Волгоградском водохранилище ухудшается, что связано с накоплением в водном объекте большего количества органических веществ. Это влияет не только на ценность воды как пищевого ресурса человека, но и на естественные уровни продуктивности, которые также снижаются.

Явление эвтрофикации в Волгоградском водохранилище также имеет место быть и в перспективе его интенсивность будет усиливаться, что связано с аккумулярованием органических веществ в водоеме. В отношении сезонной продолжительности, принимая во внимание изменения климата, можно предположить об увеличении периода «цветения» воды.

Оценивая Волгоградское водохранилище с точки зрения энергетической эффективности, по показателю удельной площади подтопления, можно утверждать о не оптимальности проектного решения в отношении размещения гидротехнического объекта на равнинном участке р. Волга. Это доказано тем, что на 1 МВт мощности необходимо создать 1,2 км² водного зеркала, имеющим под собой объем воды высотой 15 м.

Резюмируя проведенное исследование, можно заключить, что количество экологических проблем, сопряженных с эксплуатацией Волгоградского водохранилища, навряд ли будет уменьшено. Вполне возможно, что они будут разрастаться как по сферам влияния, так и по качеству проявления.

На данном этапе развития, можно только уменьшить интенсивность экологических проблем, поскольку ликвидация непосредственно искусственного водного объекта представляется практически невозможной.

Список использованных источников.

1. Протокол по проблемам воды и здоровья к Конвенции по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер 1992 года. ООН. Экономический и Социальный Совет. Вторая сессия (23-25 марта 2000 года). [Электронный ресурс]: Организация Объединенных Наций

[Электронный ресурс]: [сайт]. – URL: www.un.org. (дата обращения: 25.03.2019). – Загл. с экр. – Яз. рус.

2. Обзор прогресса в решении вопросов, связанных с водными ресурсами: рассмотрение институциональных и правовых вопросов управления водными ресурсами. ООН. Экономический и Социальный Совет. Третья сессия (23-25 марта 2000 года). [Электронный ресурс]. Организация Объединенных Наций [Электронный ресурс]: [сайт]. – URL: www.un.org. (дата обращения: 25.03.2019). – Загл. с экр. – Яз. рус.

3. Экологические проблемы энергетики / А.А. Кошелев, Г.В. Ташкинова, Б.Б. Чебаненко [и др.]; отв. ред. А.А. Папин; АН СССР, Сибирское отд-ние, Сибирский энерг. ин-т. - Новосибирск: Наука. Сибирское отд-ние, 1989. - 318 с.

4. СанПиН 3907-85. Санитарные правила проектирования, строительства и эксплуатации водохранилищ.

5. Ваксова, Е.И. К вопросу об оценке величины затопления природных территорий и других последствий при строительстве гидроэнергетических объектов. / Е.И. Ваксова Е.Г. Калинин Д.А. Соловьев. // Экологический вестник России, 2017. - №5 – С. 60-62.