В последующем составленная карта может быть использована для внутригородских исследований в области истории, архитектуры, туризма, планирования и сохранения городской застройки города Краснодара.

Рисунок 4. Фрагмент составленной карты

В перспективе на основе составленной карты можно расширить область исследований на все микрорайоны города, добавить «Временную шкалу», отражающую дома на карте в определенном временном промежутке, ссылки на изображения зданий.

1. Москва. How old is this house [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://how-old-is-this.house/moscow?city=msk>
2. Санкт-Петербург. How old is this house [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://how-old-is-this.house/saint-p?city=spb>
3. Казань. How old is this house [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://how-old-is-this.house/kazan?city=kzn>
4. Процесс. Москва. How old is this house [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://how-old-is-this.house/moscow/process?city=msk>
5. Периоды застройки Краснодара. Геосемантика [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://map.geosemantika.ru/home?puuid=d01574d9-b0ba-4082-9bb4-b00485910689&mode=map>

Калюжная О.Д.¹, Головачева Н.А.¹, Головачева Ю.А.²

Минимализация антропогенного воздействия на водоемы города Гусь-Хрустальный

¹Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского
(Первый казачий университет)

²Московский государственный гуманитарно-экономический университет
(Россия, Москва)

doi: 10.18411/trnio-12-2021-330

Аннотация

Исследовались водоемы города Гусь-Хрустальный Владимирской области. В процессе исследования использовались: метод сбора информации, выборочное статистическое исследование, анализ. Водные объекты города Гусь-Хрустальный постоянно

получают вредные вещества через неочищенные до норм сброса сточные воды и мусор на берегах. Одним из главных источников загрязнения стало сельское хозяйство.

Ключевые слова: водоемы, Гусь-Хрустальный, устойчивое развитие, антропогенное воздействие, источники загрязнения.

Abstract

Researched reservoirs of the city of Gus-Khrustalny Vladimir region. In the research process the following were used: information collection method, selective statistical research, analysis. Water bodies of the city of Gus-Khrustalny constantly receive harmful substances through wastewater, which is not cleaned up to the norm and from garbage on the banks. One of the main sources of pollution has become agriculture.

Keywords: waters, Gus-Khrustalny, sustainable development, anthropogenic impact, pollution sources.

Трудно вспомнить, где вода не применяется [4, 6, 7]. Повышение качества жизни российских граждан является приоритетом устойчивого развития страны. Экологическая дестабилизация природной среды является результатом воздействия на окружающую среду антропогенных факторов.

Наша страна очень богата водоемами разного происхождения, размеров и значения. Каждый водный объект по-своему уникален, но большинство водоемов России являются загрязненными и продолжают загрязняться. Антропогенное воздействие на водоемы проявляется в виде истощения и загрязнения вод [6].

Благополучная экологическая обстановка водоемов и всей среды города ведет к стабильному устойчивому развитию, при котором удовлетворение потребностей людей обеспечивается сохранением источников сырья и окружающей среды [2]. Важным критерием оценки качества воды является анализ гидрохимических и санитарно-бактериологических показателей воды на соответствие требованиям гигиенических нормативов РФ [4].

Должный контроль над качеством воды в реках, источниках, озерах, как правило, не осуществляется. Предприятия часто жертвуют чистотой водоемов ради своих целей, они экономят на очистке сточных вод. Большая часть экологических загрязнений на планете идет от халатности и жажды наживы людей.

Целью исследования являлось изучение антропогенного воздействия на водоемы города Гусь-Хрустальный.

Результаты исследований. Большая часть сточных вод Владимирской области не соответствует требованиям (табл. 1). Недостаточно очищенных сточных вод сбрасывается в количестве 119,398 млн. м³, а чистых по нормативам – 7,158 млн. м³.

Таблица 1

Объемы потребления воды и сброса загрязняющих веществ в водоемы Владимирской области

Объем забора воды на питьевые и хозяйственные нужды млн. м³	
<i>из источников</i>	121,78
<i>из водоемов</i>	49,72
Объем сброса сточных вод млн. куб. м³	
<i>чистые по нормативам</i>	7,158
<i>недостаточно/неочищенные</i>	119,398

Больше всего в водоемы региона сбрасываются: нефтепродукты, взвешенные вещества, сухой остаток, сульфаты. Реки и озера в регионе грязные, либо очень грязные. Объем забора воды на питьевые и хозяйственные нужды из поверхностных и подземных вод составляет 171,5 млн. м³. Водные объекты страдают от неудовлетворительного состояния очистных сооружений, а также от пагубного воздействия людей. Потребление воды в

хозяйственных целях не растет, это можно объяснить тем, что эффективность использования водных ресурсов повышается [6].

На данный момент в городе Гусь-Хрустальный имеется 31 предприятие. Населенный пункт находится в ряду неблагополучных городов Владимирской области из-за того, что многие предприятия экономят средства на природоохранные мероприятия. В городе три основных водоема: река Гусь, река Варварка и Городское водохранилище [1].

Городское водохранилище является ландшафтным памятником по приказу облисполкома от 1976 года, это небольшой искусственный водоем озерного типа в верхнем течении реки Гусь. Общая площадь водохранилища составляет 86 гектар, ширина до 500 метров, длина береговой линии 6,6 километра. Нормальный подпорный уровень – 124,5 м. Форсированный подпорный уровень – 126,7 м. Полный объем – 2,31 млн м³. Полезный объем – 1,95 млн м³. Наполнение водохранилища происходит за счет весеннего стока. Вид регулирования – многолетнее. Основное назначение водохранилища – рекреация и любительское рыболовство. На водохранилище есть плотина. Водозабор из городского водохранилища города составляет 50-60 тыс. м³ в сутки. В связи с ростом водозабора уровень подземных вод озера снижается и это пагубно сказывается на водном балансе озера. Главная проблема водохранилища заключается в потерях на фильтрацию, что постоянно требует сбросы из Анопинского водохранилища, это компенсирует фильтрационные потери. Ежегодно Центром Санэпиднадзора проводится исследование воды на соответствие требованиям рыбохозяйственного и культурно-бытового значения. В водохранилище города присутствует заиление, на этот процесс влияют частицы, вносимые поверхностным стоком, а также обеднение генофонда, в связи с загрязнением [1].

Река Гусь, левый приток р. Оки, впадает в нее на 426 км от устья. Длина водотока 147 км, площадь водосбора 3910 кв. км. Является самым грязным водоемом города. Превышения ПДК наблюдали по 9 ингредиентам из 14.0. Качество воды в р. Гусь соответствует 3А классу – «загрязненная» [1].

В 2021 году в городе начали разработку проекта очистки русла реки Гусь. 16 сентября глава города Алексей Соколов провел совещание по вопросу экологической реабилитации городского водохранилища. Проектом будет предусмотрена расчистка русла реки Гусь от водной древесно-кустарниковой растительности и прочего мусора на длине примерно 1,85 километров, включая утилизацию донных отложений и мусора с вывозом на полигон [5].

Варварка является маленькой речкой – приток р. Гусь. Площадь водосбора 9 км², длина 6 км, ширина 2-4 м, глубина 0,3-0,5 м. Река паводкового наполнения, считается грязной, но из водоемов города она самая чистая. Свалки мусора у берегов реки частое явление [1].

Малые реки испытывают, как правило, наибольшие техногенные нагрузки, имеют высокий уровень загрязнения и также имеют низкую самоочищающую способность. Небольшие речки являются началом в формировании биохимического, гидрологического, биологического режимов средних и крупных водотоков. На такие реки большое влияние оказывают животноводческие комплексы, располагающиеся рядом, а также значительная распаханность ландшафтов. Скотоводческие комплексы приводят к эрозии почвенного покрова и загрязнению вод ручьев, рек и озер. Отходы от животноводства не менее опасны, чем бытовые, в них могут развиваться болезнетворные микроорганизмы, вызывающие многие тяжелые заболевания. Поэтому вода может стать причиной инфекционных заболеваний животных и человека [1, 3].

В странах ЕС используется широкий спектр технологий переработки осадков сточных вод. Однако, в сельском хозяйстве преимущественно пользуется практическое применение с последующим компостированием [4].

Основным источником загрязнения водных объектов на территории г. Гусь-Хрустальный является Муниципальное Унитарное Водопроводно-Канализационное Предприятие г. Гусь-Хрустальный. Объем сбросов загрязненных сточных вод в 2018 году данной организацией составил 4,162 млн. м³ [1, 5].

С 2018-2020 годы объемы сброса загрязняющих веществ в водоемы города почти не менялись (табл. 2).

Таблица 2

Объем сброса загрязняющих веществ в водоемы г. Гусь-Хрустальный, тыс. тонн

<i>Показатели</i>	<i>2018 год</i>	<i>2019 год</i>	<i>2020 год</i>
<i>Сухой остаток</i>	<i>1,398</i>	<i>1,245</i>	<i>1, 406</i>
<i>Хлориды</i>	<i>0,298</i>	<i>0,372</i>	<i>0, 294</i>
<i>Нитраты</i>	<i>0,151</i>	<i>0,149</i>	<i>0,148</i>
<i>Сульфаты</i>	<i>0,125</i>	<i>0,130</i>	<i>0,132</i>
<i>Взвешенные вещества</i>	<i>0,018</i>	<i>0,011</i>	<i>0,016</i>

Из таблицы 2 следует, что больше всего было выброшено сухого остатка, в 2018 году -1,398 тыс. тонн, в 2019 году -1,245 тыс. тонн, в 2020 году - 1, 406 тыс. тонн. Повышенное его содержание в водоемах влияет на рыб. Сухой остаток поддерживает у рыб водоема осмотическое давление. На втором месте по сбросу стоят хлориды - 0,372 тыс. тонн (2019 г.). Воду с повышенным содержанием хлоридов нельзя использовать в сельскохозяйственных целях, такая вода пагубно влияет на развитие и рост растений.

В городе большинство предприятий производит стекольные изделия. Для этих предприятий характерно загрязнение воздушной среды химическими соединениями и пылью. Из-за высоких температур печей происходят выбросы оксидов углерода и азота. Все это загрязняет атмосферу, а потом вместе с осадками попадает в водоемы.

Загрязнение городских пляжей мусором - частое явление для города. Жители не заботятся о том, что мусорные кучи могут приносить проблемы даже после их уборки. Мусор, разлагаясь, может быть крайне токсичен, так как в нем могут содержаться смолы, тяжелые металлы. Частое явление, пластиковые бутылки в мусорных кучах, пластик имеет свойство лежать и не разлагаться несколько сотен лет. К концу лета тонны пластика и гниющих отходов скапливаются по берегам водоемов. Опасно так же то, что мусор с дождевой водой попадает в водоемы.

Проблема с нелегальной перегрузкой мусора в городе Гусь-Хрустальный тянется уже несколько лет. Городу необходима легальная площадка для перегрузки ТБО. Свалка отходов образовалась на набережной, вблизи городского водохранилища. Это приводит к масштабному химическому загрязнению поверхностных вод.

Во Владимирской области свыше 250 очистных сооружений, но более 30% подлежат ремонту, а 10% реконструкции. В 2012 году в городе была проведена программа «Чистая вода», после чего появились две новые установки, обеззараживающие воду ультрафиолетовым излучением. Данная технология способна полностью уничтожить все микробы, а также паразитов. Но мощностей имеющихся сооружений все равно не хватает, многие либо не работают, либо разрушены или находятся в аварийном состоянии.

Многие жители города, даже имея в квартире водопровод, традиционно предпочитают пить воду из родников. Доля подземных источников в водоснабжении Владимирской области составляет 78 %. Из-за застройки территорий воды в источниках становится все меньше. Подземные водяные горизонты во многих местах закрыты фундаментами многоэтажных зданий. В связи с ростом подземного водозабора уровень грунтовых вод начал снижаться, что ведет к обмелению городского водохранилища и других водоемов города. Подземные воды загрязняются в процессе фильтрации вредных веществ с поверхности. Не стоит забывать, что такие источники питают водоемы города. Поверхностные воды могут получать загрязняющие вещества от подземных вод.

Способы минимализации экологических проблем водоемов города, вызванных антропогенным воздействием:

- I. Гусь-Хрустальный нуждается в хорошо спланированной системе экологического контроля, в научном обеспечении водохозяйственного комплекса, а также привлечение к работе новых сотрудников.

Стоит уделить внимание таким необходимым задачам для города:

- осуществлять контроль над выпасом скота в поймах;
 - повышать квалификацию работников водохозяйственного комплекса, чтобы они могли принимать необходимые решения на основе современных знаний в области экологии и водных ресурсов;
 - обеспечить ограниченный сброс стоков в малые реки;
 - усовершенствовать механизмы управления и рационального использования водоемов.
- II. Одна из главных проблем водоемов города неочищенные до нормы сброса стоки. Следует обратить внимание на усовершенствование имеющихся очистных сооружений, так как многие не способны к необходимому очищению стока. Локальные очистные сооружения, использующиеся как объекты, предназначенные для полного или глубокого очищения дождевых, промышленных или бытовых сточных вод, помогли бы снизить антропогенную нагрузку на водоемы.
- III. Необходимо провести облесение вдоль русел малых рек и в примыкающих к рекам долинах оврагов, такая мера должна помочь в предотвращении развития эрозии, способствовать очистке вод, попадающих в водоемы с берега.
- IV. Ликвидация несанкционированных свалок в городе, а также по берегам водоемов сможет помочь не только в уменьшении поступления в водоемы загрязняющих веществ, но и улучшить экологическую обстановку города в целом, а также эстетический вид многих районов.
- V. Построить сеть прудов и малых водоемов, то есть прудов-отстойников, изолированных от водоема с водосбросным устройством в водоем. Система будет использоваться как один из этапов очистки стока.

Выводы.

1. Отмечено, что 98 % объема сточных вод Владимирской области сбрасываются, не пройдя очистку полного цикла или совсем без очистки. Вследствие чего водоемы подвержены загрязнению, а вода становится непригодной даже для технических нужд. Человеческая деятельность приводит к большому потреблению пресной воды. В настоящее время люди уделяют большое внимание сохранению и очистке водоемов, но нерациональное использование поверхностных вод ведет к недопустимо большой загрязненности и истощению рек, озер, водохранилищ.
2. Все водоемы города Гусь-Хрустальный являются загрязненными, поэтому стоит уделить особое внимание рекомендациям по минимализации антропогенного воздействия на водные объекты. Пагубное воздействие на водоемы города оказывают свалки мусора. Неочищенные до нормы сброса сточные воды постепенно губят всю флору и фауну водоемов, делая их непригодными даже для хозяйственного использования. Удобрения и ядохимикаты с сельскохозяйственных угодий попадают в водоемы и приводят к заболачиванию, минерализации и к прочим пагубным воздействиям.
3. Полученные результаты могут помочь городу минимализировать антропогенную нагрузку на водоемы, но требуют продолжения научно-

исследовательских работ в направлении уменьшения антропогенного воздействия не только на водоемы, но и на всю окружающую среду.

1. Администрация муниципального образования города Гусь-Хрустальный: официальный сайт. – Гусь-Хрустальный. - URL: <http://gusadmin.ru/gh/ecology/water-bodies-of-the-city/> (дата обращения: 02.11.2021). - Текст : электронный.
2. Антропогенное воздействие на водные объекты. - Текст : электронный // Научно-популярная энциклопедия «Вода России». - URL: https://water-ru.ru/Глоссарий/4157/Антропогенное_воздействие_на_водные_объекты (дата обращения: 03.11.2021).
3. Головачева Н.А. Опыт стран европейского союза в защите земель от воздействия сточных вод и безопасного применения осадка / Н.А. Головачева, Л.Ф. Пономарева, Е.В. Кузнецова, И.А. Гордеев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. № 7. С. 43-50.
4. Головачева Н.А. Оценка качества проб воды на станции водоподготовки на соответствие гост и нормативам экологической безопасности водопользования / Н.А. Головачева, Н.А. Колосов, А.Ю. Озов, Ю.А. Головачева // Тенденции развития науки и образования. 2020. № 62-1. С. 11-15.
5. Официальный сайт города Гусь-Хрустальный : официальный сайт. – 2021. - URL: <https://gus-info.ru/news/16829-v-gus-hrustalnom-nachali-razrabotku-proekta-ochistki-rusla-reki-gus> (дата обращения: 02.11.2021).
6. Шарапова Е.А. Оценка состояния поверхностных вод Владимирской области // Вестник Тамбовского университета. Серия: естественные и технические науки. 2014. №5. Т. 19. С. 1474-1476.
7. Golovacheva, N., Bychkova, L., Brezhnev, L., Ivanova, Y., & Klimov, V. (2020). Study of the effect of feed zeolites supplements of the Kholinsky deposit on hematological parameters of representatives of the Leporidae family. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 421. 032027. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/421/3/032>

Качаев А.В., Малинин Ю.А., Гриб Г.В., Редлих Э.Ф., Балыков О.А.

Оценка устойчивости пород в бортах проектируемого разреза в условиях многолетней мерзлоты

*Технический институт (ф) Северо-Восточного федерального университета в им. М.К. Аммосова
(Россия, Нерюнгри)*

doi: 10.18411/trnio-12-2021-331

Аннотация

В статье рассмотрены физико-механические свойства (ФМС) горных пород Белогорского месторождения в талом и мерзлом состоянии, выполнено их количественное сопоставление. Выполнен расчет устойчивости пород в бортах проектируемого разреза по двум методикам и показана сходимость коэффициентов запаса устойчивости по этим методикам. На основании полученных результатов ФМС рассчитаны углы устойчивых откосов для талого и мерзлого состояния горных пород. В мерзлом состоянии примерно углы круче на 10°, чем по образцам в талом. Отмечено, что в процессе разработки многолетней мерзлота не будет деградировать, и поэтому наиболее эффективно при строительстве разреза, для расчета устойчивости пород использовать показатели ФМС в мерзлом состоянии.

Ключевые слова: физико-механические свойства, многолетнемерзлые породы, устойчивость пород в бортах угольного разреза.

Abstract

The article addresses the physical and mechanical properties of Belogorskoye deposit rocks in thawed and frozen state; quantitative comparison has been performed. The stability of rocks within the edges of the projected opencast was calculated using two methods and the convergence of the safety factors by these methods was shown. On the basis of the physical and mechanical results obtained, the angles of stable slopes for the thawed and frozen state of rocks were calculated. In the frozen state, the angles are steeper than the thawed specimen by approximately 10°. It is