Федеральное агентство по образованию

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования

# Кафедра безопасности жизнедеятельности

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВОДООХРАННЫХ ЗОН ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ – ИСТОЧНИКОВ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА к выпускной квалификационной работе

Уфа 2008

**Содержание**

Реферат

Введение

1. Литературный обзор

1.1 Понятие о водоохранных зонах

1.1.1 Охрана водных объектов

1.1.2 Назначение водоохранных зон

1.1.3 Зоны санитарной охраны водопользования

1.2 Берегозащита водных объектов

1.2.1 Берегозащитные мероприятия

1.2.2 Биоинженерная защита берегов водных объектов

1.3 Экологическое проектирование водоохранных зон

1.3.1 Геоэкологические принципы проектирования

1.3.2 Информационная база экологического проектирования

1.3.3 Экологическое проектирование санитарно-защитных зон

1.3.4 Проблемы проектирования водоохранных зон

2. Обзор нормативно-правовой документации по рациональному водопользованию

3. Проектирование водоохранной зоны р. Уфы – источника водоснабжения г. Уфы

Выводы

Список использованных источников

**Реферат**

ВОДНЫЙ ОБЪЕКТ, ИСТОЧНИКИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ, ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕ, ВОДООХРАННАЯ ЗОНА, ПРИБРЕЖНАЯ ПОЛОСА, САНИТАРНО-ЗАЩИТНАЯ ЗОНА, БЕРЕГОЗАЩИТА, ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Объект исследования – поверхностные водные объекты – источники водоснабжения.

Цель работы – проектирование водоохранной зоны реки Уфы – источника водоснабжения г. Уфы.

Определена цель создания водоохранных и санитарно-защитных зон поверхностных водных объектов, в частности источников водоснабжения; проанализирована актуальность создания водоохранных зон поверхностных водных объектов и их прибрежных полос при современном антропогенном воздействии человека; показана важность и проблемы проектирования санитарно-защитных зон; показана эффективность биоинженерной защиты берегов водных объектов; определены проблемы проектирования санитарно-защитных зон.

Дипломная работа: 51 страниц, 8 рисунков, 1 таблица, 31 источник литературы.

**Введение**

На сегодняшний день актуальна проблема ухудшения состояния поверхностных водных объектов – источников водоснабжения – в результате антропогенной деятельности человека. Антропогенное воздействие на природу нарушает приобретенную в процессе эволюции замечательную способность к саморегулированию. Видимые искусственные изменения в природной среде часто приводят к коренным изменениям связей в экосистемах и прогрессирующему разрушению биосферы.

Проблемы чистой воды и охраны водных экосистем становятся все более острыми по мере исторического развития общества, стремительно увеличивается влияние на природу, вызываемого научно-техническим прогрессом.

Уже сейчас во многих районах России, да и всего земного шара наблюдаются большие трудности в обеспечении водоснабжения и водопользования вследствие качественного и количественного истощения водных ресурсов, что связано с загрязнением и нерациональным использованием воды.

Небольшое количество загрязнений не может вызвать значительное ухудшение состояния водоема, так как он имеет способность биологического очищения, но проблема состоит в том, что, как правило, количество загрязняющих веществ, сбрасываемых в воду, очень велико и водоем не может справиться с их обезвреживанием.

Загрязнение воды преимущественно происходит вследствие сброса в нее промышленных, бытовых и сельскохозяйственных отходов. В некоторых водоемах загрязнение настолько велико, что произошла их полная деградация как источников водоснабжения.

Для защиты водных объектов от воздействия антропогенного фактора необходимо создание прибрежных водоохранных зон, позволяющих максимально снизить антропогенное влияние.

Установление водоохранных зон, прибрежных полос и укрепления береговой зоны биоинженерным методом представляется весьма актуальной, поскольку водоохранные зоны обладают очень важными природоохранными функциями, включая функции сохранения биологического разнообразия и поддержания качества воды. Зеленые насаждения и высшие водные растения можно рассматривать в качестве надежного способа берегоукрепления, защищающего берег от эрозии и формирующего экосистему прибрежной зоны вокруг водоема. Биоинженерный метод крепления берега позволяет восстановить водоохранную зону, образуя зеленую подстилку и тем самым, предотвращая прямое попадание в водоем загрязненных поверхностных стоков.

В настоящее время проблема загрязнения поверхностных водных объектов – источников водоснабжения – является актуальной. Для решения данной проблемы необходимо создавать водоохранных зоны и прибрежные защитные полосы.

Цель работы – проектирование водоохранной зоны реки Уфы– источника водоснабжения г .Уфы.

Для реализации цели ставятся следующие задачи:

− Выявление необходимости охраны поверхностных водных объектов – источников водоснабжения – вследствие влияния антропогенной деятельности человека на окружающую природную среду путем проектирования и создания водоохранных зон и прибрежных защитных полос;

− Рассмотрение биоинженерной защиты берегов водных объектов;

− Исследование экологического проектирования водоохранных и санитарно-защитных зон поверхностных водных объектов как современный способ решения проблемы загрязнения источников водоснабжения;

− Обзор нормативно-правовой документации по рациональному водопользованию;

− Проектирование водоохраной зоны реки Уфы – источника водоснабжения г. Уфы.

*Социально-политический аспект* рассмотрения экологических проблем проектирования водоохранных и санитарно-защитных зон поверхностных водных объектов – источников водоснабжения – связан с решением проблем окружающей среды в масштабах всего человечества при наличии разных социальных систем. В связи с неделимостью биосферы загрязнение природной среды, в том числе водных объектов, невозможно удержать в территориальных границах страны, в которой это происходит. Для разработки и внедрения новых, максимально эффективных и экономически выгодных способов проектирования водоохранных зон водных объектов требуются экономические и научно- технические возможности всех стран [29].

*Эколого-экономический аспект* рассматриваемых проблем связан с бурным развитием промышленности. Если не позаботиться сегодня о водных объектах, то завтра возможно уже эту воду нельзя будет использовать для потребления, так как она потеряет свою способность поддерживать физиологические процессы в живых организмах. При этом общественность понимает, что получение максимальной выгоды сегодня, например экономия средств на создание водоохранных зон, может привести к полному истощению водных ресурсов завтра. Необходимо бережно относиться к имеющимся ресурсам и не допускать загрязнения водоемов и природы вцелом. На сегодняшний день экономически более выгодно улучшать состояние природной среды различными методами и не допускать ее последующего загрязнения.

*Этический аспект* рассмотрения дипломной работы связан с тем, что нормы морали, нравственности должны быть направлены на изменение мышления людей в вопросах, касающихся экологических проблем, в том числе экологических проблем проектирования водоохранных зон поверхностных водных объектов – источников водоснабжения. Каждый человек должен знать, какое воздействие оказывает своей антропогенное деятельностью на среду его обитания, и быть заинтересованным в улучшении состояния экологии.

*Концепция устойчивого развития человечества*подразумевает такое развитие, которое обеспечивает удовлетворение потребностей настоящего времени без ущерба основополагающим параметрам биосферы и не ставит под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои потребности. В настоящее время антропогенная деятельность человека оказывает сильное негативное воздействие на окружающую среду, в частности на водные объекты. Для обеспечения устойчивого развития человечества необходимы разработка и внедрение мероприятий, направленных на снижение экологической нагрузки на гидросферу в целом. [29].

**1. Литературный обзор**

**1.1 Понятие о водоохранных зонах**

Водоохранной зоной является территория, примыкающая к акваториям рек, озер, водохранилищ и других поверхностных водных объектов, на которой устанавливается специальный режим хозяйственной и иных видов деятельности с целью предотвращения загрязнения, засорения, заиления и истощения водных объектов, а также сохранения среды обитания объектов животного и растительного мира.

Соблюдение специального режима на территории водоохранных зон является составной частью комплекса природоохранных мер по улучшению гидрологического, гидрохимического, гидробиологического, санитарного и экологического состояния водных объектов и благоустройству их прибрежных территорий.

В пределах водоохранных зон устанавливаются прибрежные защитные полосы, на территориях которых вводятся дополнительные ограничения природопользования [11].

**1.1.1 Охрана водных объектов**

Централизованное питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение населения осуществляют специальные организации, имеющие лицензию на водопользование [2].

* Согласно Водному кодексу Российской Федерации [5], водопользователи обязаны стремиться сокращать изъятия и предотвращать потери воды, не допускать загрязнение, засорение и истощение водных объектов, обеспечивать сохранение температурного режима водных объектов [26].

Поддержание поверхностных и подземных вод в состоянии, соответствующем экологическим требованиям, обеспечивается установлением нормативов предельно вредных допустимых воздействий на водные объекты. Эти нормативы устанавливаются исходя из:

* предельно допустимой величины антропогенной нагрузки, длительное воздействие которой не приведёт к изменению экосистемы водного объекта;
* предельно допустимой массы вредных веществ, которая может поступать в водный объект и на его водосборную площадь;
* нормативов предельно допустимых сбросов вредных веществ в водные объекты [16].

Государственный учёт поверхностных и подземных вод представляет собой систематическое определение и фиксацию в установленном порядке количества и качества водных ресурсов, имеющихся на данной территории. Такой учёт осуществляется в целях обеспечения текущего и перспективного планирования рационального использования водных ресурсов, их восстановления и охраны. Данные государственного учёта характеризуют состояние поверхностных и подземных водных объектов по количественным и качественным показателям, степени их изученности и использования. Государственный учёт осуществляется в РФ по единой системе и базируется на данных учёта, представляемых водопользователями, а также на данных государственного мониторинга [21].

Согласно Водному кодексу Российской Федерации [5], при размещении, проектировании, реконструкции, вводе в эксплуатацию хозяйственных и других объектов, а также при внедрении новых технологических процессов должно учитываться их влияние на состояние водных объектов и окружающую среду. При этом также необходимо предусматривать создание замкнутых систем технического водоснабжения. Проектирование и строительство прямоточных систем водоснабжения, как правило, не допускается. Оно может быть разрешено в исключительных случаях при положительном заключении государственной экспертизы на предпроектную и проектную документацию и государственной экологической экспертизы.

**1.1.2 Назначение водоохранных зон**

Водоохранная зона включает территорию, прилегающую к водному объекту, на которой устанавливают специальный режим для предотвращения загрязнения, засорения и истощения вод, и представляет собой систему лесных полос в сочетании с простейшими гидротехническими устройствами и сооружениями. Лесные мелиорации представляют собой защитные полосы в пределах верхней и средней частей речных бассейнов, создание которых уменьшает поверхностный сток и ослабляет процессы водной эрозии. Число и вид лесных полос определяются климатическими, топографическими, гидрологическими и гидрогеологическими условиями. Лесные мелиорации полевых прудов создают в балках, лощинах, суходолах. В прудах, заполняющихся водами поверхностного стока и подверженных быстрому заилению от поступающих наносов, по периметру устраивают лесную полосу шириной 20...80 м. Ниже делают залуженную полосу шириной 15...20 м для аккумуляции мелких фракций наносов и древесного опада (листва, ветви). В верящие пруда за лесной полосой создают илоуловитель из густопосаженной кустарниковой ивы и поперечных плетней. Подобная лесомелиорация позволяет перевести поверхностный сток в подземный, способствует более равномерному питанию водотока грунтовыми водами в течение года, защищает зеркало водоема от ветров и солнечной радиации, снижает испарение до 50 % и исключает загрязнение воды. Лесомелиорацию рек и речных долин осуществляют для истоков, мелких, средних и крупных рек [2].

Лесомелиорация истоков и потоковых частей рек длиной до 10 км защищает их от сильного испарения и заиления, способствует пополнению воды за счет увеличения стока осадков и инфильтрации поверхностного стока. Для этого необходимо сплошное облесение истока на расстояние 200 м вверх, 50 м вниз и 40...45 м – в боковые стороны. Вдоль рек устраивают прирусловые полосы шириной 15 м, состоящие из бровки и кустарниковых прутовидных ив, затем 2-4-рядной ленты древесных пород и кустарников. На прилегающих поймах предусматривают ветроломные полосы продуваемой структуры в 2...3 ряда, располагаемые поперек поймы через 100...400 м.

Водохранилища на реках подвержены заилению в результате эрозии грунта с берегов, как самого водоема, так и притоков, а также действию ветров, усиливающих испарение. Лесомелиорация здесь должна быть направлена на уменьшение эрозионных процессов путем создания кольматирующих лесных полос шириной 100 м через 300 м на затопляемых поймах и лесных полос по берегам русл и долин. Между полосами культивируются луга с хорошо развитым травостоем [22].

Прибрежные лесонасаждения ослабляют скорость ветра в зоне более 1 км и таким образом снижают высоту и ударную силу волн, уменьшают на 10...30 % испарение, улучшают микроклимат и санитарно-гигиенические условия для населения [25].

**1.1.3 Зоны санитарной охраны водопользования**

Зоны санитарной охраны водопользования включают: зону охраны источника водоснабжения в месте водозабора, зону и санитарно-защитную полосу водопроводных очистных сооружений и санитарно-защитную полосу водоводов [14].

Санитарно-защитные зоны представляют собой полосу (зону)между промышленными предприятиями и другими источниками физических, химических, биологических воздействий на природную среду и селитебными территориями.

Здесь запрещается проживание людей, размещение детских, лечебно-оздоровительных учреждений, парков и спортивных комплексов. Концентрация вредных выбросов на внешней границе зоны не должна превышать ПДК для атмосферного воздуха населенных мест. Понятия "санитарная защита" и "санитарно-гигиенические нормы" в последнее время все чаще называют "экологическими".

Санитарная защита – меры по сохранению санитарно-гигиенического благополучия на данной территории. Они включают санитарную охрану, контроль за соблюдением санитарно-гигиенических норм, охрану почв, вод, воздуха, организацию зон санитарной охраны.

Санитарно-гигиенические нормы – показатели качества окружающей среды, соблюдение которых обеспечивает благоприятные для жизни человека условия существования.

Ширина санитарно-защитной зоны зависит от класса опасности выбрасываемых веществ и может достигать 1000, 500, 300, 100 и 50 м. При наложении ареалов воздействия нескольких предприятий размер ее увеличивается в три раза. Для экологически опасных производств иногда она может достигать 5 км. Как показали исследования, радиус воздействия металлургических центров на ландшафты различных природных зон достигает 25 – 30 км, что создает неблагоприятные условия проживания здесь населения. Поэтому при создании крупных металлургических центров, особенно цветной металлургии, помимо санитарно-защитной зоны необходимо проектировать зону санитарного разрыва в радиусе 25 – 30 км [3].

Зона санитарной охраны для источника водоснабжения устанавливается в три пояса, для водозаборных сооружений и очистных сооружений она состоит из первого пояса, для водоводов − из второго пояса. Зону санитарной охраны водного источника предусматривают из трех поясов: первого −строгого режима, второго и третьего −режима ограничения.

Зона санитарной охраны водопользования служит для предотвращения превышения установленных нормативных показателей микробного и химического загрязнений воды в пределах района фактического и перспективного водопользования [10].

Мероприятия по предотвращению загрязнения прибрежных районов должны проводиться с учетом необходимости выполнения требований международных договоров РФ по охране от загрязнения вод морей. Буровые, геологоразведочные и другие работы, оказывающие вредное влияние на живые ресурсы моря, могут осуществляться в пределах береговых охраняемых полос, во внутренних морских и территориальных водах РФ и на континентальном шельфе РФ только при наличии специального разрешения, выдаваемого в установленном порядке. Береговой охраняемой полосой при этом считается двухкилометровая прибрежная полоса суши, отсчитываемая от линии максимального уровня моря, наблюдавшегося в данном месте [16].

**1.2 Берегозащита водных объектов**

Мировой опыт морской берегозащиты показывает, что ее эффективность во многом определяется соблюдением следующих концептуальных принципов:

1) Активность берегозащиты.

Берегозащитные сооружения в условиях стадиальноретмического развития побережья на ряду со снижением волнового воздействия на береговой склон и пляжевую полосу, должны регулировать перемещение наносов в прибрежной зоне моря, перераспределяя вдоль береговой и перечный транспорт с целью сохранения и восстановления пляжевой полосы как основного элемента защиты берега.

1. Многофункциональность берегозащиты.

Конструкции применяемых сооружений должны совмещать основные функции берегозащиты с возможностью их использования в рекреационных, транспортных, биотехнологических и др. целях с обязательным выделением пляжевой полосы общего пользования.

1. Экологическая чистота берегозащиты.

Берегозащитные мероприятия должны сохранять и улучшать экологическую обстановку в прибрежной зоне моря и прилегающем к ней участки суши.

4) Соответствие берегозащитных сооружений береговым ландшафтам и архитектурной эстетики.

Берегозащитные сооружения должны органически вписываться в береговые ландшафты, а их архитектурное оформление должно способствовать эстетическому восприятию. Достигаются подобный эффект созданием новых конструкций строительных материалов и покрытий.

5) Локальность берегозащиты.

Берегозащитные мероприятия должны реализовываться в границах литодинамических систем однако, учитывая различную социально-экономическую значимость и степень освоения участков побережья в пределах одной литодиномической системы, размера возможного материального ущерба и отрицательно экологических последствий от разрушения берегов и расположенных в их пределах промышленно-транспортных объектах и населенных пунктах, а также сообразуясь с финансово-техническими возможностями строительных организаций, берегозащитные мероприятия могут носить локальный избирательный характер [1].

**1.2.1 Берегозащитные мероприятия**

Берегозащитные мероприятия должны проектироваться, как правило, для каждой литодинамической системы в целом. В проекте берегозащитных мероприятий выбор метода защиты должен быть обоснован волновой обстановкой в средних и экстремальных условиях, результатами исследования бюджета наносов, с учетом экономики и влияния мероприятий на окружающую среду. Берегозащитные мероприятия должны обеспечивать минимальные нарушения в настоящем времени и будущем природных факторов в физическом и экологическом аспектах и эстетики литодинамической системы. При выборе типа, размеров и расположения берегозащитных сооружений в литодинамической системе должно учитываться не только достижение поставленной цели на защищаемом участке побережья, но также влияние проектируемых берегозащитных сооружений и мероприятий на примыкающие к нему участки побережья.

При проектировании берегозащитных мероприятий следует иметь в виду, что индивидуальная защита коротких отрезков размываемых берегов внутри большой зоны размываемого побережья весьма сложна, дорогостоящая и малоэффективна, так как прилагающие незащищенные берега продолжают отступать. Частичные берегозащитные мероприятия могут даже ускорить размыв прилегающих берегов [8].

При оценке состояния берегов в литодинамической системе должна предусматриваться возможность использования существующей в ней естественной защиты и ее сохранения в ненарушенном состоянии. При этом необходимо учитывать, что надводная и подводная части существующего пляжа являются внешней границей защиты, на которой гасится большая часть волновой энергии, а дюна на песчаных побережьях является внутренней границей защиты от жестоких штормов [10].

**1.2.2 Биоинженерная защита берегов водных объектов**

Принципы инженерно-экологического подхода к охране окружающей среды должны формироваться на основе таких способов и средств охраны и восстановления окружающей природной среды, которые были бы оптимальны при минимальных затратах природных ресурсов и с наименьшим вмешательством человека в природу. Такая задача может быть решена, в частности, при использовании методов биоинженерной экологии [1].

1) Биологический метод защиты береговых откосов.

В 60 – 70-х гг. прошлого столетия в СССР проводились работы по укреплению берегов прудов, водохранилищ, рек и озер с помощью биологического метода, например работы по укреплению откосов каналов и рек хворостяными выстилками, тюфяками и зелеными насаждениями (рисунок 1) [3].

Так, при строительстве водохранилищ и прудов применяли подобный тип крепления верховых откосов дамб и берегов. Разработана технология приживаемости кустарников, высаживаемых на сухом откосе. Черенки ивовых кустарников высаживают в песчаный грунт, в котором на глубине 40 – 50 см предварительно укладывают хорошо разложившийся торф, тем самым, обеспечивая накопление влаги в корнеобитаемом слое, что дает высокую приживаемость растений (до 100 %). Основные проблемы при использовании подобной технологии связаны с нарушением агротехнических мероприятий при производстве работ: несоблюдением сроков посадки, использованием недоброкачественного посадочного материала, нарушением условий заполнения проектируемого водоема, что приводит либо к недостатку влаги в корнеобитаемом слое, либо к затоплению кустарников и воздействию ветрового волнения на растения [23].



Рисунок 1 – Схема крепления откоса водоема кустарником

Аналогичные опыты проводились также и в Западной Европе, в которых немецкие инженеры особое внимание обращали на размещение растений на откосе относительно уровня воды. В самой низкой зоне, на урезе, они рекомендовали высаживать тростник, над меженным уровнем – осоку и иву, – пойменные кустарники и далее – деревья.

Однако с внедрением в гидротехническую практику берегозащитных сооружений из бетона и габионов такой биологический метод укрепления берега был незаслуженно забыт [27].

2) Биоинженерный метод укрепления береговых откосов.

В основе биоинженерного метода укрепления береговых откосов водоемов лежит способность природных ландшафтов к восстановлению. Так, для укрепления береговой зоны от размыва предлагается выполнять залужение (задернение) откоса и одновременно производить посадку влаголюбивых зеленых насаждений, а в приурезовой зоне – околоводных растений.

Использование подобной технологии имеет следующие преимущества:

* Способствует закреплению почвы в береговой зоне водоема и препятствует эрозионным размывам;
* формирует водоохранную полосу в береговой зоне водоема и способствует очистке попадающих с берега загрязненных стоков;
* приводит к улучшению качества воды в водоеме [23].

Сотрудниками строительной фирмы "ЭсЭйч Инжиниринг" был предложен биоинженерный метод, в котором использовался комплекс биоинженерных элементов (фашина, растения, деревья и кустарники, травосмеси). С помощью этого метода можно достаточно быстро и сравнительно недорого укрепить приурезовую зону водоема, а также стабилизировать гидрогеологический режим в системе берег-водоем, не нарушая его искусственными (каменными) инженерными сооружениями. Метод эстетичен, поскольку позволяет применить принципы ландшафтного дизайна при проведении озеленительных работ.

Основные задачи, которые решает биоинженерный метод:

* стабилизация приурезовой зоны водоема;
* сохранение естественного гидрогеологического режима в системе берег-водоем;
* противоэрозионная защита подводного склона водоема;
* защита от создаваемой отдыхающими антропогенной нагрузки прибрежной зоны рекреационного водоема;
* усиление экологической составляющей в результате использования принципов ландшафтного дизайна [17].

Кроме того, биоинженерный метод позволяет существенно снизить негативную нагрузку на водоем и в конечном итоге значительно замедлить процесс его эвтрофикации.

Этот метод был использован для укрепления берега Терлецких прудов в Москве (ВАО, Терлецкий лесопарк). Автор вместе со специалистами фирмы "ЭсЭйч Инжиниринг" предложил биоинженерную конструкцию (рисунок 2) [17].

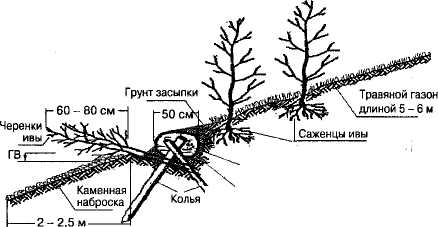


Рисунок 2 – Биоинженерная конструкция укрепления берега водоема

На рисунке 2 изображены каменная фашина, расположенная на урезе воды и закрепленная кольями, ивовые кустарники, высаженные у фашины, и деревья на откосе.

Крепление берега было выполнено с использованием следующих основных элементов:

* цилиндрических фашин (наполнитель – камень, щебенка, прутья ивы, оболочка из мешковины или соломенных матов), служащих для стабилизации приурезовой зоны водоема;
* ивовых кустарников и деревьев, закрепляющих берег водоема;
* озеленения в виде газона в полосе шириной 5 м от уреза воды, формирующего зеленую подстилку в качестве противоэрозионной защиты и задержки загрязнений, попадающих в водоем с ливневыми стоками [18].

Аналогичная конструкция была применена для крепления берега Крылатских прудов, расположенных на северо-западе Москвы, в Крылатской пойме [17].

**1.3 Экологическое проектирование водоохранных зон**

На предпроектном уровне осуществляется технико-экономическое обоснование строительства, реконструкции, технического перевооружения, расширения, модернизации объектов хозяйственной деятельности. Следующий уровень – основной, проектный, на котором разрабатывается рабочая документация, состав которой жестко определен нормативными документами и законами РФ. Среди них – экологическая составляющая проектирования.

Общие положения геоэкологических принципов проектирования были намечены в 80-х годах XX в. в Институте географии РАН В. С. Преображенским и Т. Д. Александровой, а охраны природы – В. А. Красиловым [10].

**1.3.1 Геоэкологические принципы проектирования**

Геоэкологические принципы проектирования – это указания, ориентирующие проектные институты, фирмы, проектировщика на действия, призванные обеспечить наиболее рациональное использование природных ресурсов, сохранение среды обитания человека.

Сохранять надо ландшафт как функционально целостное образование, а не только его отдельные компоненты (воды, воздух, почвы, растения и т.д.). Ландшафт, благодаря системной природе, обладает многими свойствами, способными удовлетворять различные потребности общества [10].

Лица, участвующие в проектировании (а также в экспертизе), должны сознавать свою личную ответственность за последствия предлагаемых и принимаемых решений. Проектировщик обязан:

* обладать региональными геоэкологическими знаниями, знаниями о специфике структуры и функционировании конкретных ландшафтов, которые вовлекаются в проектирование;
* иметь представление о технологии конкретного производства, на которое направлено проектирование;
* знать основные положения строительных норм и правил, государственных стандартов и ведомственных документов.

Общие принципы охраны природы, взаимосвязанные между собой:

* 1. Охрана природы – общественно необходимая деятельность. Следует понимать, что затраты государства на охрану природы не менее важны, чем другие экономические и социальные общественно необходимые затраты (на культуру, спорт, образование, здравоохранение и т.д.). Деятельность по охране природы преследует как социальные цели, так и хозяйственные (сохранение механизмов воспроизводства природных ресурсов), что создает надежные предпосылки устойчивого развития государств.
  2. Приоритет экологической безопасности населения. Вытекает из первого принципа. Качество окружающей природной среды, сохранение (преумножение) ее ресурсного потенциала определяют долголетие, физическое и психическое здоровье населения и возможности передачи этих качеств потомству, а, следовательно, создают предпосылки к устойчивому развитию.
  3. Принцип историчности. Организация природоохранной деятельности и реализация природоохранной политики требуют знания естественной истории природных объектов.
  4. Принцип системности. Мир системен, иерархичен. Системность природных объектов требует рассмотрения каждой природоохранной проблемы, как части более общей. В географии принцип системности чаще реализуется через принцип комплексности.
  5. Охрана природы должна производиться в процессе ее использования. Природу можно и должно сохранять не только путем консервации – исключения из активного хозяйственного использования, а постоянно, при любых видах деятельности человека. Отсюда две взаимодополняющие стратегии природопользования – адаптивная и конструктивная.
  6. Принцип ограничения. Функционирование природных ландшафтов не может выходить за пределы термодинамических, геохимических, тектонических и других условий, которые характеризуются естественной пространственной и временной изменчивостью. Поэтому нормативы природопользования представляют собой определенный вид ограничений.
  7. Принцип оптимизации: охрана окружающей среды человека и рациональное использование природных ресурсов – задача оптимизационная. Цель принципа: относительно полное удовлетворение потребностей общества при негативных минимальных последствиях воздействия человека на природу.
  8. Принцип превентивности природоохранных мероприятий – "легче предупредить, чем лечить". Его сущность заключается в том, что меры по предупреждению негативных последствий обычно обходятся дешевле, чем ликвидация прямых и косвенных последствий экологических аварий и катастроф, которые обусловлены непринятием профилактических мер.
  9. Принцип комплексности в геоэкологическом проектировании. Геоэкологическое проектирование – это проектирование пространственно-временной природно-технической системы, включение объекта, технологии или инженерного сооружения, технической системы в природу. Это наиболее трудно понимаемый принцип проектирования, реализация которого встречает серьезные затруднения [9].

Необходимость его соблюдения обусловлена тем, что геосистемы – природно-территориальные комплексы – сложные пространственно-временные открытые системы, обладающие внутренней взаимной связанностью и взаимодействием компонентов и структурных частей (подсистем). Одновременно они связаны с соседними и с более крупными геосистемами [18].

Региональный подход (принцип) в проектировании подразумевает учет местных природных, социальных и экономических особенностей территории не только в границах конкретных объектов, но и окружающего их фона, например, в рамках физико-географических провинций и административных районов и областей. Местные условия учитываются при использовании ландшафтного подхода, который выступает частным случаем регионального.

Ландшафтный подход учитывает территориальную физико-географическую дифференциацию при составлении ОВОС. Важно, что один тип воздействия (даже при одинаковой интенсивности) может дать неоднозначную ответную реакцию в различных ландшафтах и в их структурных частях [24].

10) Принципы управления.В проект должен быть введен блок управления, включающий подсистему контролирования (мониторинга) и регулирования [15].

**1.3.2 Информационная база экологического проектирования**

Информационная основа процесса экологического проектирования как процедуры – это совокупность правовых, нормативных и методических документов, разработанных Госкомэкологией, Минприроды, МПР, Институтом стандартов, Минздравом, Госстроем и т.д. Это, прежде всего, строительные нормы и правила (СНиП), санитарные правила и нормы проектирования (СанПиН), своды правил по экологическому проектированию, санитарные нормы, ведомственные и федеральные инструкции. Так, оценка воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду (ОВОС) регламентируется "Положением об оценке воздействия..." (2000); экологическое обоснование хозяйственной деятельности на стадиях прединвестиций, обоснования инвестиций и т.д. – инструкцией Минприроды "Экологическое обоснование хозяйственной и иной деятельности" (1995) [10].

Экологическое проектирование оценок воздействия на окружающую среду (ОВОС) должно основываться на уже существующих исследованиях определенного типа воздействия на окружающую среду. При прогнозировании воздействий и их экологических последствий используются данные по изученным техногенным аналогам в идентичных зональных условиях. Географами за последние 15-20 лет осуществлены исследования различных типов воздействия хозяйственной деятельности на ландшафты разных природных зон [9].

Рассмотрим использование баз данных территориальных (региональных) информационных систем.

Экологические информационные системы (ЭИС)(синоним экологические геоинформационные системы, ГИС) – автоматизированные аппаратно-программные системы, осуществляющие сбор, хранение, обработку, преобразование, отображение и распространение пространственно координированных экологических данных.

Они предназначены для решения научных и прикладных задач инвентаризации, анализа, оценки, прогноза и управления экологическими ситуациями. Их основная функция – информационно-картографическое обеспечение принятия управленческих решений.

Различают глобальные, общегосударственные (национальные), региональные, муниципальные и локальные ЭИС. Полезно создание тематических экологических информационных систем, предназначенных специально для экологического проектирования. Примером таких разработок могут быть экологические информационные системы оценки территории под строительство.

В экологическом проектировании успешно применяют результаты экологического картографирования.

Экологическое картографирование – совокупность методов и процессов создания экологических карт и атласов в аналоговой или цифровой форме[20].

Оно охватывает все компоненты среды: рельеф, воды суши и моря, воздух, почвы, растительный и животный мир, а также условия жизни и деятельности населения.

Суть комплексного системного экологического картографирования состоит в картографическом моделировании экосистем, их компонентов, структурных особенностей, внутренних и внешних связей, динамики, функционирования [24].

**1.3.3 Экологическое проектирование санитарно-защитных зон**

Проектируется и создается санитарно-защитная зона как защитный и эстетический барьер между источником воздействия и человеком, между территорией объекта воздействия и жилой застройкой, между промышленной и селитебной зонами. Санитарно-защитные зоны выполняют функции природного фильтра, обеспечивающего экранирование, ассимиляцию и фильтрацию загрязнителей атмосферного воздуха, снижения уровня воздействия до принятых гигиенических нормативов [14].

Санитарно-защитная зона – обязательный элемент экологического проектирования любого объекта, который может быть источником химического, биологического или физического воздействия на окружающую среду и здоровье человека.

Размеры санитарно-защитных зони гигиенические требования к ним устанавливаются санитарными правилами.

В РФ разработаны классификации производств, в основу которых положены санитарно-гигиенические нормы с учетом класса опасности веществ, технологий и отходов, присущих тому или иному производству. В зависимости от класса санитарно-гигиенической опасности производства (I–V классы) для них установлены определенные размеры санитарно-защитных зон (СЗЗ), радиус которых варьирует от 1000 до 50 м. Минимальные размеры СЗЗ для предприятий первого класса опасности составляют 1000 м, для второго – 500 м, для третьего – 300 м, для четвертого – 100 м, для пятого – 50 м. Для объектов и технологий, не имеющих аналогов в стране и за рубежом, с выбросами первого и второго классов опасности размеры СЗЗ устанавливаются по решению Главного государственного санитарного врача РФ [14]. Размеры СЗЗ должны также подтверждаться расчетами рассеивания выбросов в атмосфере для всей совокупности веществ, распространение шума, вибрации, электромагнитных полей с учетом фонового загрязнения окружающей среды, а также действующих и проектируемых объектов. Для групп промышленных производств или промышленных узлов устанавливается единая СЗЗ с учетом суммации всех воздействий и фонового загрязнения окружающей среды. Размеры СЗЗ увеличивают при установлении измерением превышения допустимых воздействий на внешней границе СЗЗ [21].

В пределах СЗЗ запрещена жилая застройка, размещение садовых и дачных участков, не допускается размещение пищевой промышленности, хранилищ питьевой воды. Эта территория не может быть использована для рекреации, здесь нельзя проектировать парки, спортивные, лечебные, оздоровительные, образовательные комплексы.

**1.3.4 Проблемы проектирования водоохранных зон**

Установление ВЗ и ПЗП является одним из важнейших путей сохранения, восстановления и охраны водных объектов. Проектирование ВЗ и ПЗП – необходимый механизм определения их границ, регламента хозяйственной деятельности и системы природоохранных мероприятий, реализуемых на их территории [27].

В новом Водном кодексе РФ не предусмотрен механизм проектирования ВЗ и ПЗП [5].

В нем установлены фиксированные размеры ВЗ и ПЗП, что исключает возможность их корректировки исходя из специфики водного объекта, природных и хозяйственных особенностей прибрежных территорий. Учеными доказано, что формирование водных ресурсов на водосборе, в том числе поверхностный сток с прибрежных территорий, происходит в зависимости от гидрогеологических, климатических, геоморфологических и ландшафтных условий. Существенно различается между собой проектирование ВЗ для горных и равнинных рек. Вызывает недоумение положение о том, что для болот ВЗ не устанавливаются [19].

Таким образом, учет региональных особенностей, не предусмотренный в новом Водном кодексе РФ, является одной из важнейших задач проектирования ВЗ и ПЗП [5].

В рамках существующего законодательства по проектированию ВЗ, несмотря на его определенную степень проработки, существует ряд технических сложностей, препятствующих выполнению проектных работ.

1. В российском законодательстве не урегулированы вопросы собственности на водные объекты и земельные участки в пределах прибрежных территорий. Согласно земельному и лесному законодательствам, участки земель и леса, непосредственно прилегающие к водным объектам, могут находиться в различных формах собственности, включая частную. Это создаёт значительные сложности при проектировании и последующем обременении земле- и лесопользователей природоохранными ограничениями, предусмотренными проектом [27].

2. Действующим законодательством определены минимальные нормативы ширины ВЗ и ПЗП, однако часто возникает ситуация, когда приходится сокращать их размеры, в частности, при наличии крупных дорожных магистралей и насыпей, перехватывающих сток.

3. Проблему также создает отсутствие планов отвода земельных участков в садоводческих товариществах, что приводит к самозахвату земель, нередко до уреза воды. Существующие на имеющихся планах улицы также застроены, что препятствует проведению по ним границ ВЗ и ПЗП.

4. Проектирование ВЗ и ПЗП затрудняет отсутствие современных картографических материалов. Основная часть топографических карт масштаба 1:25000 и крупнее были разработана в 70-е гг. XX в. С этого времени существенно изменилась гидрографическая сеть, границы населённых пунктов, застройка территории, а в некоторых случаях и рельеф местности.

5. Большие сложности возникают при согласовании и утверждении проектов. Ни в постановлении Правительства РФ № 1404, ни в приказе МПР России № 198 нет четкого обозначения процедуры согласования проектов ВЗ и ПЗП [24].

6. В справочной правовой системе "ГАРАНТ" выставлен Макет проекта ВЗ и ПЗП, который не имеет авторства и ссылок на утверждение в органах государственной власти. Однако на него зачастую ссылаются проектировщики, а также согласующие и утверждающие органы, требуя строгого соблюдения приводимых в нем положений [27].

Указанные выше законодательные и методические несогласованности и противоречия создают сложности при проектировании ВЗ и ПЗП и порождают конфликтные ситуации при утверждении проектов. Несоответствия требований приводят к тому, что придание проектам статуса нормативного акта порой длится годами.

Решение обозначенных выше проблем возможно только в результате совершенствования водного законодательства. В частности, в новом Водном кодексе РФ необходимо было сохранить положение о проектировании ВЗ и ПЗП, а не нормативном установлении их границ. Целесообразно внести коррективы в постановление Правительства РФ от 23 ноября 1996 г. № 1404 с учетом замечаний и предложений проектировщиков, имеющих соответствующий опыт работы [24].

С целью исключения возникновения противоречий при разработке, согласовании и утверждении проектов, должны быть разработаны и законодательно утверждены четкие методические указания по проектированию ВЗ и ПЗП, а также процедура согласования и утверждения проектов.

Внесение этих и других изменений и дополнений в действующие нормативные акты позволит в должной мере обеспечить восстановление и охрану водных объектов и их прибрежных территорий [17].

**2. Обзор нормативно-правовой документации по рациональному водопользованию**

В соответствии с Конституцией Российской Федерации, водное законодательство России находится в совместном ведении РФ и субъектов РФ. Оно состоит из Водного кодекса Российской Федерации и принимаемых в соответствии с ним федеральных законов и иных нормативно-правовых актов, а также законов и нормативно-правовых актов субъектов РФ.

* Водный кодекс Российской Федерации, принятый 3 июля 2006 г., включает:

Статья 7. Право собственности на водные объекты.

Водные объекты, за исключением обособленных водных объектов, находятся в собственности Российской Федерации (федеральной собственности).

Обособленные водные объекты могут находиться в собственности Российской Федерации, собственности субъектов Российской Федерации, собственности муниципальных образований, а также собственности граждан и юридических лиц.

Статья 16. Ограничение права пользования водными объектами

Право пользования водным объектом может быть ограничено, а использование водных объектов запрещено в случаях, предусмотренных настоящим кодексом и иными федеральными законами, в той мере, в какой это необходимо для защиты основ конституционного строя, обеспечения обороны и безопасности государства, охраны окружающей среды и здоровья населения, защиты водных биоресурсов, сохранения историко-культурного наследия, прав и законных интересов других лиц.

Статья 31. Схемы комплексного использования и охраны водных ресурсов.

Схемы комплексного использования и охраны водных ресурсов представляют собой систематизированные материалы исследований состояния водных объектов и водных ресурсов, водохозяйственных балансов, проектных разработок перспективного использования, охраны и восстановления водных ресурсов, включая проекты изменения, реконструкции или ликвидации существующих и создания новых водных объектов.

Схемы комплексного использования и охраны водных ресурсов разрабатываются в целях определения водохозяйственных и иных мероприятий для удовлетворения перспективных потребностей общества в водных ресурсах, обеспечения рационального использования и охраны водных объектов, а также для предупреждения вредного воздействия вод.

Статья 38. Лимиты водопользования (водопотребления и водоотведения)

Лимиты водопользования (водопотребления и водоотведения) представляют собой установленные для водопользователя сроком до пяти лет допустимые объемы изъятия воды (лимиты водопотребления) и сброса сточных вод (лимиты водоотведения) на основе схем комплексного использования и охраны водных ресурсов.

Совокупный лимит водопользования (водопотребления и водоотведения) для субъекта Российской Федерации устанавливается в порядке, определяемом Правительством Российской Федерации, отдельно по каждому бассейну водного объекта. При этом совокупный лимит водопользования для субъекта Российской Федерации представляет собой сумму лимитов, установленных для муниципальных образований, расположенных в его границах.

Статья 39. Государственный контроль за использованием и охраной водных объектов.

Задачей государственного контроля за использованием и охраной водных объектов является обеспечение соблюдения:

– порядка использования, восстановления и охраны водных ресурсов;

– условий договоров водопользования;

– лимитов водопользования (водопотребления и водоотведения);

– требований технических регламентов в области водоотведения и водоснабжения;

– особого правового режима использования земельных участков и иных объектов недвижимости, расположенных в пределах водоохранных зон и зон санитарной охраны водных объектов;

– иных требований водного законодательства, законодательства о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения.

Статья 53. Общие требования к охране водных объектов.

Органы государственной власти Российской Федерации, органы государственной власти субъектов Российской Федерации и органы местного самоуправления принимают меры по сохранению водных объектов, предотвращению их загрязнения, засорения, захламления и истощения, а также по ликвидации последствий указанных явлений.

Статья 54. Охрана поверхностных водных объектов от загрязнения и засорения.

Запрещаются сброс в водные объекты и захоронение в них производственных, бытовых и других отходов, а также захламление водных объектов, их берегов и прибрежных защитных полос вышедшими из эксплуатации судами и иными плавательными средствами (их частями и механизмами), а также другими механизмами и конструкциями.

Поступление взвешенных частиц в водный объект или выполнение работ в водном объекте, вызывающее появление взвешенных частиц, допускается только в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации.

Статья 57. Размещение, проектирование, строительство, реконструкции и ввод в эксплуатацию хозяйственных и других объектов, влияющих на состояние водных объектов.

При размещении, проектировании, строительстве, реконструкции, вводе в эксплуатацию хозяйственных и других объектов, а также при внедрении новых технологических процессов должно учитываться их влияние на состояние водных объектов окружающую среду, а также соблюдаться нормативы допустимых воздействий на водные объекты.

Статья 62. Водоохранные зоны водных объектов.

Соблюдение специального режима на территории водоохранных зон является составной частью комплекса природоохранных мер по улучшению гидрологического, гидрохимического, гидробиологического, санитарного и экологического состояния водных объектов и благоустройству их прибрежных территорий.

В пределах водоохранных зон устанавливаются прибрежные защитные полосы, на территориях которых вводятся дополнительные ограничения хозяйственной и иных видов деятельности.

Статья 63. Использование и. охрана лесов водоохранных зон водных объектов.

Использование и охрана лесов водоохранных зон водных объектов направлены на предотвращение загрязнения, засорения и истощения водных объектов.

Статья 65. Зоны и округа санитарной охраны.

В целях охраны водных объектов, используемых для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, а также содержащих природные лечебные ресурсы, определяются и утверждаются границы зон и округов санитарной охраны в соответствии с законодательством Российской Федерации.

* Методические указания по проектированию водоохранных зон водных объектов и их прибрежных защитных полос.

Введен в действие приказом МПР РФ от 21.08.1998 №198 взамен указаний по проектированию водоохранных зон и прибрежных полос рек, озер и водохранилищ в РСФСР от 23.01.1990 г

Создано с целью обеспечения единого методического подхода к проектированию водоохранных зон, проведению комплекса водохозяйственных, агротехнических и природоохранных мероприятий на их территории.

Предназначено для организаций занятых проектированием водоохранных зон водных объектов и их прибрежных защитных полос и разработкой природоохранных мероприятий, а также территориальных органов Министерства природных ресурсов Российской Федерации.

* Постановление правительства РФ от 23 ноября 1996г. №1404 "Об утверждении положения о водоохранных зонах водных объектов и их прибрежных защитных полосах".

Водоохранной зоной является территория, примыкающая к акваториям рек, озер, водохранилищ и других поверхностных водных объектов, на которой устанавливается специальный режим хозяйственной и иных видов деятельности с целью предотвращения загрязнения, засорения, заиления и истощения водных объектов, а также сохранения среды обитания объектов животного и растительного мира.

Соблюдение специального режима на территории водоохранных зон является составной частью комплекса природоохранных мер по улучшению гидрологического, гидрохимического, гидробиологического, санитарного и экологического состояния водных объектов и благоустройству их прибрежных территорий.

В пределах водоохранных зон устанавливаются прибрежные защитные полосы, на территориях которых вводятся дополнительные ограничения природопользования.

* Постановление Кабинета Министров Республики Башкортостан от 7 сентября 1998 г. № 187 "Об утверждении перечней водных объектов важнейшего водохозяйственного и рыбохозяйственного значения и хозяйственных объектов, подлежащих выносу за пределы водоохранных зон".

Создано в целях дальнейшего повышения эффективности мероприятий по поддержанию благоприятного гидрологического и гидрохимического режимов, улучшению санитарного состояния водных объектов и их водоохранных зон, благоустройству прибрежных территорий, в развитие Закона Республики Башкортостан "Об особо охраняемых природных территориях в Республике Башкортостан", а также в связи с принятием Правительством Российской Федерации постановления от 23 ноября 1996 года N 1404 "Об утверждении Положения о водоохранных зонах водных объектов и их прибрежных защитных полосах".

* Экологический кодекс Республики Башкортостан (в ред. Законов РБ от 01.11.2000 N 92-з, от 11.11.2003 N 40-з, от 07.11.2005 N 225-з, от 03.05.2006 № 308-з) от 28 октября 1992 г.

Статья 2. Законодательство Республики Башкортостан в области охраны окружающей среды.

Законодательство Республики Башкортостан в области охраны окружающей среды основывается на Конституции Российской Федерации, Конституции Республики Башкортостан, Федеральном законе "Об охране окружающей среды" и состоит из настоящего Кодекса, законов и иных нормативных правовых актов Республики Башкортостан.

Отношения, возникающие в области охраны и рационального использования природных ресурсов, их сохранения и восстановления, регулируются международными договорами Российской Федерации, земельным, водным, лесным законодательством, законодательством о недрах, животном мире, иным законодательством в области охраны окружающей среды и природопользования.

Статья 3. Объекты охраны окружающей среды.

Объектами охраны окружающей среды от загрязнения, истощения, деградации, порчи, уничтожения и иного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности являются:

– земли, недра, почвы;

– поверхностные и подземные воды;

– леса и иная растительность, животные и другие организмы и их генетический фонд;

– атмосферный воздух, озоновый слой атмосферы и околоземное космическое пространство.

В первоочередном порядке охране подлежат естественные экологические системы, природные ландшафты и природные комплексы, не подвергшиеся антропогенному воздействию.

Статья 18. Нормирование в области охраны окружающей среды.

Нормирование в области охраны окружающей среды осуществляется в целях государственного регулирования воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду, гарантирующего сохранение благоприятной окружающей среды и обеспечение экологической безопасности.

Нормирование в области охраны окружающей среды заключается в установлении нормативов качества окружающей среды, нормативов допустимого воздействия на окружающую среду при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, иных нормативов в области охраны окружающей среды, а также государственных стандартов и иных нормативных документов в области охраны окружающей среды.

* Нормативная база экологического проектирования.

Нормативную основу экологического проектирования и экологического обоснования проектов составляет совокупность экологических и природоохранных требований к ним.

Нормативно-методическая основа экологического проектирования в РФ определяется следующими документами:

1. "Инструкцией по экологическому обоснованию хозяйственной и иной деятельности" (утверждена Приказом Минприроды России от 29 декабря 1995г. № 539);
2. "Положением об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации" (утверждено приказом Госкомэкологии РФ 16 мая 2000 г. № 377, зарегистрировано в Минюсте 4 июня 2000 г. № 2307);
3. разделом "Инженерно-экологические изыскания для строительства" в Своде правил по инженерным изысканиям для строительства, разработанным государственным комитетом РФ по жилищной и строительной политике (Госстрой России);
4. Санитарными нормами и правилами проектирования промышленных предприятий;
5. Санитарными нормами и правилами проектирования, строительства и эксплуатации полигонов твердых бытовых отходов;
6. Санитарными правилами содержания территорий населенных мест;
7. Санитарными правилами и нормами охраны поверхностных вод от загрязнения;
8. Санитарными правилами по охране атмосферного воздуха населенных мест (Минздрав СССР, 1989 г.).

**3. Проектирование водоохранной зоны р. Уфы – источника водоснабжения г. Уфы**

Проектирование водоохранных зон осуществляется на основе Методических указаний по проектированию водоохранных зон и их прибрежных защитных полос, введенным в действие приказом МПР РФ от 21.08.1998 №198 взамен указаний по проектированию водоохранных зон и прибрежных полос рек, озер и водохранилищ в РСФСР от 23.01.1990 г.

**Состав исходных данных по водному объекту р. Уфы**

При подготовке проекта водоохранной зоны р. Уфа и ее прибрежной защитной полосы необходимо изучение ее физико-географических особенностей водосборной площади, гидрологических и гидрохимических характеристик водостока.

Географическое и административное местоположение водосборного бассейна реки Уфы:

Река Уфа берет начало из небольшого озера Уфимского, расположенного вблизи города Карабаш Челябинской области на западном склоне Уральского хребта горы Юрма. Затем течет по территории Свердловской области. Почти половину своего пути река Уфа проходит за пределами Башкортостана. Начиная с 528-го км от истока, по территории Дуванского, Караидельского, Иглинского, Уфимского, Благовещенского, Нуримановского районов Республики Башкортостан (рисунок 3) [6].

Площадь водосборного Уфимского бассейна составляет 53100 км2 [6].

Протяженность основной реки:

Длина реки Уфы от истока до устья составляет 918 км [6].

Количество и протяженность притоков:

Река Уфа имеет 311 притоков, общая длина которых равна 6546 км. Из них 285 притоков имеют длину менее 10 км. Общая их длина составляет 863 км. Реки – притоки Уфы, длина которых более 10 км, представлены в таблице 1 [6].

Характер формирования стока реки Уфы:

Питание преимущественно снеговое. Основное питание реки Уфы в половодье осуществляется за счет поверхностного стока весеннего таяния снега. В летне-осенний период роль подземных вод в жизни реки больше, чем дождевых. Весенний сток составляет 60,5 %, летне-осенний 28,6 %, зимний 10,9 % [6].

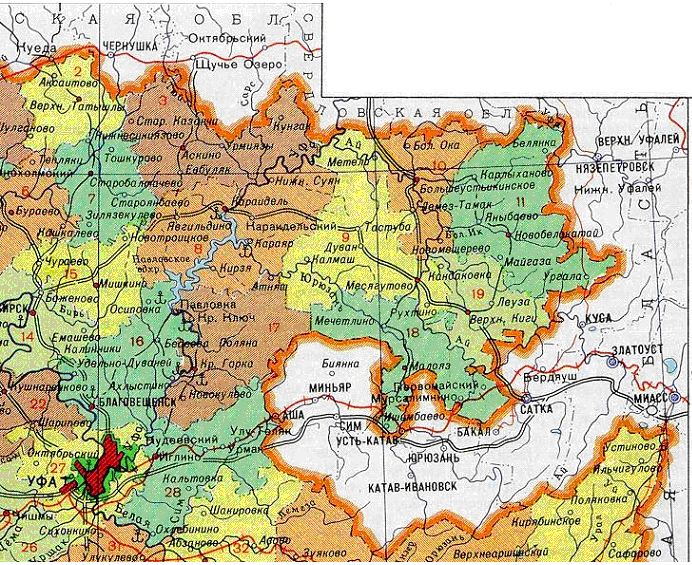


Рисунок 3 – Административная карта территории Уфимского водосборного бассейна

Характеристика расходов и уровней реки Уфы:

Средний расход воды в реке составляет 388 м3/сек, наибольший 3740 м3/сек, наименьший 55 м3/сек.

Отличается высоким весенним половодьем, более слабым осенним подъемом от дождей и сравнительно маловодной летней и зимней меженью. Среднемноголетний уровень весеннего половодья составляет 770 см [6].

Наличие гидротехнических сооружений на реке Уфе:

На реке находится Павловское водохранилище. Створ плотины расположен в 170 км от устья. Построено в 1959 году. Полный объем занимаемый водой составляет 1411 млн. м3, полезный немного меньше – 952 млн. м3. Площадь водосбора Уфы в створе гидроузла равна 47,1 тыс. км2 (89% пл. всего водосбора реки). Средняя площадь зеркала поверхностного водоема составляет 116 км2, длина 150 км, средняя ширина – 770 м, средняя глубина равна 11,7 м (наиб. 25 – 35 м). В состав Павловского гидроузла входят здание ГЭС, совмещенное с водосливом, судоходный однокамерный шлюз-водосброс, русловая и пойменная плотины. Параметры гидроузла: высота – 41,3 м, ширина – по гребню 7,5 м, длина по гребню – 629 м. Павловская ГЭС (мощность равна в среднем 166,4 МВт) включена в объединенную энергосистему Урала. Среднегодовая выработка электроэнергии составляет 590 млн. кВт/час.

Таблица 1 – Характеристики притоков реки Уфы длиной более 10 км

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Название притока | Берег | Длина |
| 1 | Маскара | левый | 743 |
| 2 | Белянка | левый | 741 |
| 3 | Арганча | левый | 719 |
| 4 | Ай | левый | 382 |
| 5 | Бердяшка | левый | 274 |
| 6 | Байки | левый | 269 |
| 7 | Юрюзань | левый | 252 |
| 8 | Айгос | левый | 239 |
| 9 | Сюнда | левый | 236 |
| 10 | Сырая Кирзя | левый | 224 |
| 11 | Руч. Атерь | правый | 221 |
| 12 | Урюш | левый | 191 |
| 13 | Яманелга | левый | 166 |
| 14 | Симка | левый | 145 |
| 15 | Бурна | правый | 138 |
| 16 | Салдыбаш | левый | 117 |
| 17 | Шаменка | правый | 113 |
| 18 | Жаланда | правый | 106 |
| 19 | Уса | правый | 74 |
| 20 | Лобовка | левый | 73 |
| 21 | Изяк | правый | 71 |
| 22 | Белекес | левый | 63 |
| 23 | Таушка | левый | 47 |
| 24 | Шакша | левый | 31 |
| 25 | Шугуровка | правый | 27 |
| 26 | Юрмаш | левый | 21 |

Павловское водохранилище осуществляет сезонное, недельное и суточное регулирование стока Уфы и ее притоков, аккумулируя до 16% стока весеннего половодья. Нормальную работу подрусловых и поверхностных водозаборов обеспечивает судоходный попуск гидроузла в 150 м3/с и зимний минимальный сбросный расход в 120 м3/с. Весной Павловское водохранилище наполняется с середины апреля до конца мая (средний подъем уровня воды 20-25 см/сут.). Зимняя сработка Павловского водохранилища начинается в первой декаде января и продолжается 104-140 дней. Максимальный спад уровня – 9,5 см/сутки. Годовая амплитуда колебаний уровня воды в среднем равна 11 м. С ноября по май Павловское водохранилище находится под льдом. Толщина льда в феврале-марте 70-80 см. Судоходство обеспечивается путем поддержания определенных уровней в верхних и нижних бьефах. Основные водопользователи – службы энергетики, судоходства, лесосплава (до 1993), рекреаций, рыбного хозяйства. Основные водопотребители – гг. Уфа и Благовещенск. Источники загрязнения – лесная промышленность, судоходство, дымовые выбросы котельных [6].

Характеристика воды реки Уфы по химическому составу:

На территории реки качество реки наблюдается в двух створах: вблизи границы со Свердловской областью (д. В. Суян) и в пяти километрах выше устья (г. Уфа).

В приграничном створе близ д. В. Суян в 2005 году качество воды значительно ухудшилось по нефтепродуктам, средний уровень с 4 ПДК возрос до 9, а максимальная концентрация с 11 ПДК до 28, в 70% проб были обнаружены превышения нормативов ПДК, а в 42% из них – превышение 10 ПДК. Также ухудшилось качество воды по соединениям железа – с 4 до 7 ПДК, увеличилось число случаев превышения нормативов до 85% проб, из них в 28% превышение 10 ПДК, максимальная концентрация – 19 ПДК. Вдвое, до 3 и 6 ПДК, снизились среднегодовая и максимальная разовая концентрации по соединениям меди, повторяемость случаев превышения ПДК в 85% проб. Незначительной, ниже нормы, была загрязненность соединениями никеля, цинка, азота аммонийного и нитритного. Вода в створе по-прежнему относилась ко II категории загрязненности, хотя коэффициент комплексности возрос с 21,1 до 32,1%.

В 2005 году качество воды в контрольном створе близ г. Уфы по коэффициенту комплексности стабилизировалось до 23%, вода в створе по-прежнему соответствовала II категории загрязненности. Незначительно уменьшилась загрязненность соединениями марганца, до уровня 6 ПДК, с максимальной концентрацией 13 ПДК и повторяемостью случаев превышения ПДК в 76% проб, из которых в 15% - выше 10 ПДК. Также снизились средние уровни концентрации соединений меди и фенолов с 4 до 3 ПДК и с 2 ПДК до нормы, максимальные с 16 до 7 ПДК и с 4 до 2 ПДК соответственно, при повторяемости случаев выше ПДК в 70-80% проб. Стабилизировалось на уровне 2 ПДК содержание соединений железа общего с максимальной концентрацией 7 ПДК и повторяемостью случаев превышения нормативов в 57% проб. Стабилизировался в пределах нормы средний уровень загрязненности по органическим веществам (по ХПК), нефтепродуктам и сульфатам, причем повторяемость случаев превышения ПДК по ХПК была в 84% проб. Неустойчивым, ниже нормы, наблюдался уровень загрязненности легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК5), соединениями азота, цинка и никеля [9].

Характеристика околоводной флоры и фауны реки Уфы:

Заболоченность прибрежных зон составляет 1%, залесенность – 59 %.

Общие сведения об околоводной флоре и фауне реки Уфы приведены на рисунке 4 и на рисунке 5.

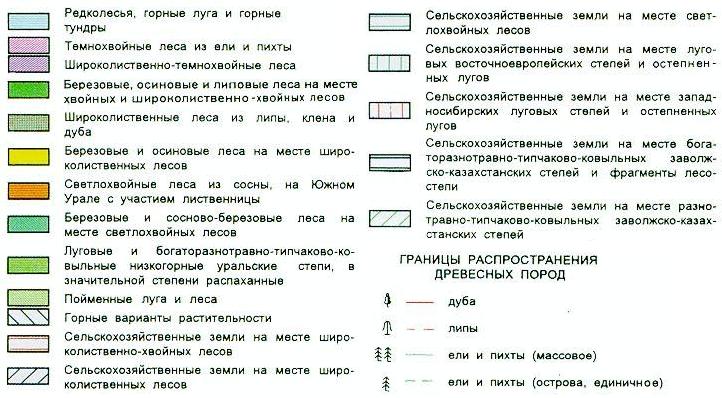
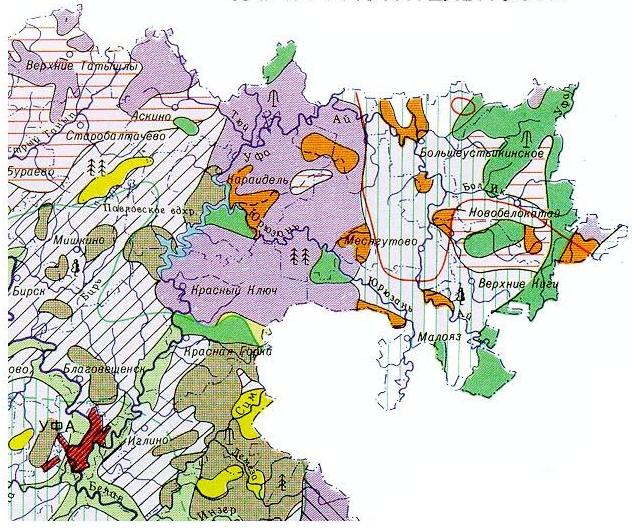


Рисунок 4 – Схема околоводной флоры реки Уфы

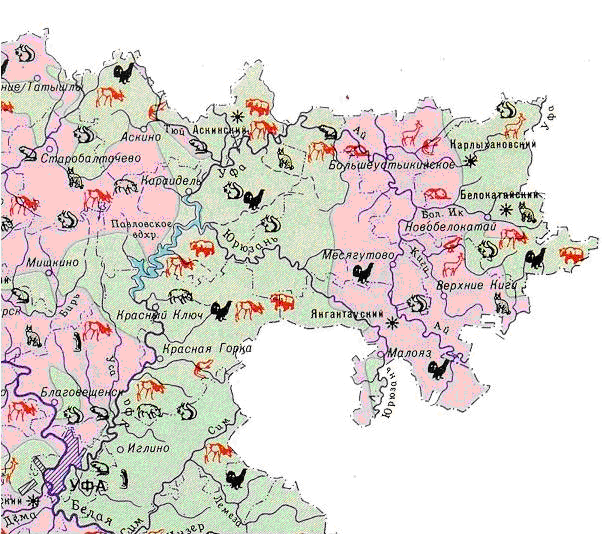


Рисунок 5 – Схема околоводной фауны реки Уфы

**Материалы по обследованию территории, прилегающей к реке Уфе**

При подготовке исходных данных для проектирования водоохранной зоны реки Уфы и ее прибрежной защитной полосы необходимо обеспечить сбор следующих материалов по прилегающей к территории реки Уфы и ее хозяйственному использованию.

По ландшафтной характеристике:

Ландшафтная характеристика водосборного бассейна реки Уфы представлена следующими данными:

Геологическое строение территории водосборного бассейна реки Уфы:

Общие сведения о геологическом строении территории водосборного бассейна реки Уфы приведены на рисунке 6.

Рельеф территории водосборного бассейна реки Уфы:

Рельеф верхней части бассейна гористый, река Уфа здесь протекает в узкой долине, имеются пороги. В среднем и нижних течениях извилиста, так как река имеет очень извилистое русло. На своем пути неоднократно меняет направление: в пределах верхнего течения имеет преимущественно северную, северо-западную ориентацию; в Свердловской области в виде полукруга огибает ряд южных ее районов, в дальнейшем приобретая общее юго-западное и южное направление. Но в среднем, извилистость небольшая, коэффициент извилистости в среднем составляет 1,7. Долина реки в верховьях, в основном, трапецеидальная, местами V-образная, что зависит от среднегорного рельефа местности. В пределах Уфимского плато она узкая, с крутыми и высокими склонами. На этом участке на 170 км от устья в 1958 году построено Павловское водохранилище с ГЭС. Нижнее течение реки от с. Красная Горка располагается в пределах Прибельского понижения. Ширина русла местами до 400 м. В бассейне реки (на Уфимском плато) широко развит карст. По долине уклон распределяется неравномерно. Много воронок, пещер, сухих логов и пропадающих рек. По характеру течения, режиму, река Уфа может быть разделена на три участка. Первый, от истока, проходит по горной местности. Долина реки здесь узкая, склоны ее высокие, крутые, с большим уклоном русла, множеством перекатов. Многочисленны притоки. Второй участок, река Уфа протекает в узкой долине с крутыми склонами. Ширина русла и глубина реки увеличиваются. Также множество притоков. На третьем участке характер долины типично долинный. Ширина русла увеличивается. Здесь река принимает несколько притоков. Скорость течения составляет в среднем 0,9 м/с. Средняя глубина равна 370 м. Рельеф территории бассейна реки Уфы представлен на рисунке 7.

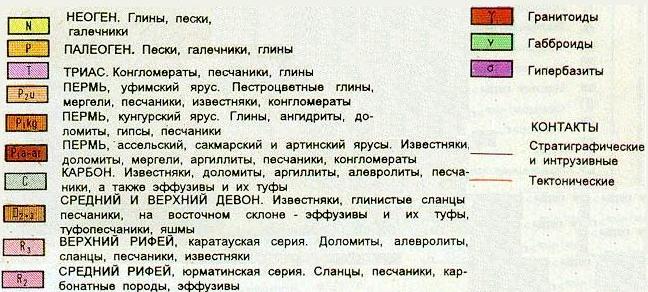
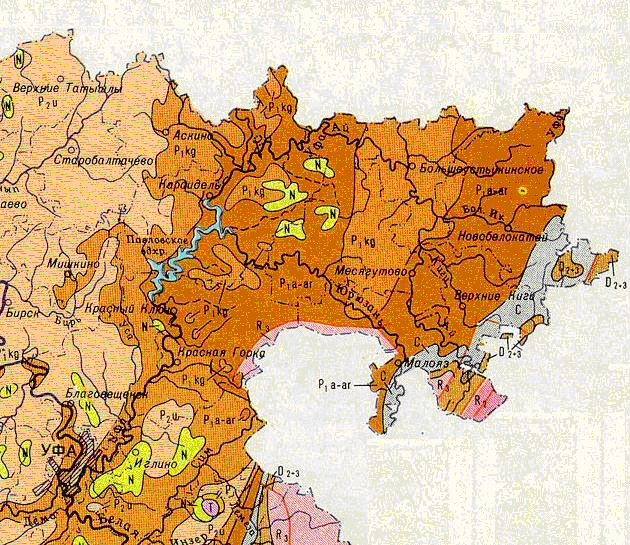


Рисунок 6 – Схема геологического строения водосборного бассейна реки Уфы

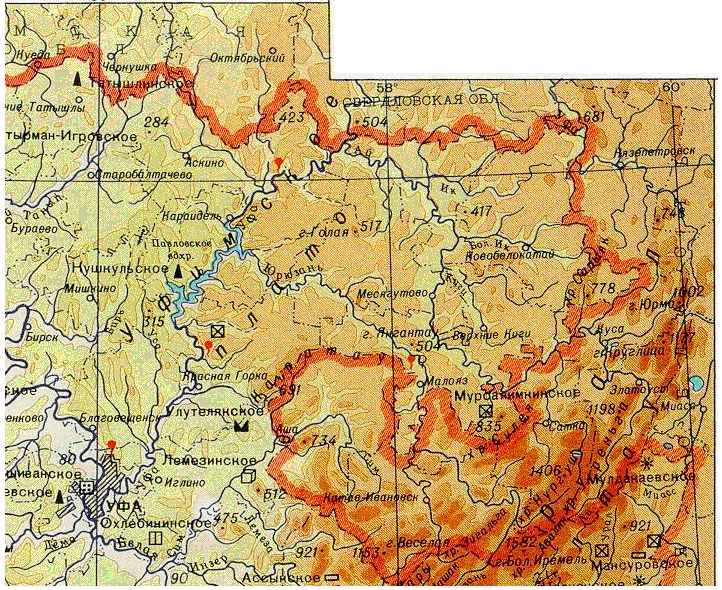


Рисунок 7 – Физическая карта территории водосборного бассейна реки Уфы



Почвы, грунты территории водосборного бассейна реки Уфы:

На околоводной местности бассейна реки Уфы развиты красные и бурые глины, красная песчано-глинистая толща с прослойками мергеля и глинистого песчаника. С приближением к самой реке породы становятся все более и более обогащенными гипсом. Послетретичные отложения представляют собой, главным образом, речные отложения, мощно развитые в речных долинах. В них нередко выступают 2 террасы, из которых верхняя, более древняя, постплиоценовая, а нижняя сложена из современных аллювиальных образований. Верхняя и нижняя террасы иногда бывают разделены резким уступом.

В верховье, на горных серых и горных дерново-подзолистых почвах произрастают горнотаежные темнохвойные леса; в средней части (бассейн рек Ай, Юрюзань) – сельскохозяйственные земли; в нижнем течении на подзолистых, дерново-подзолистых и серых лесных почвах – широколиственно-темнохвойные леса (рисунок 8).

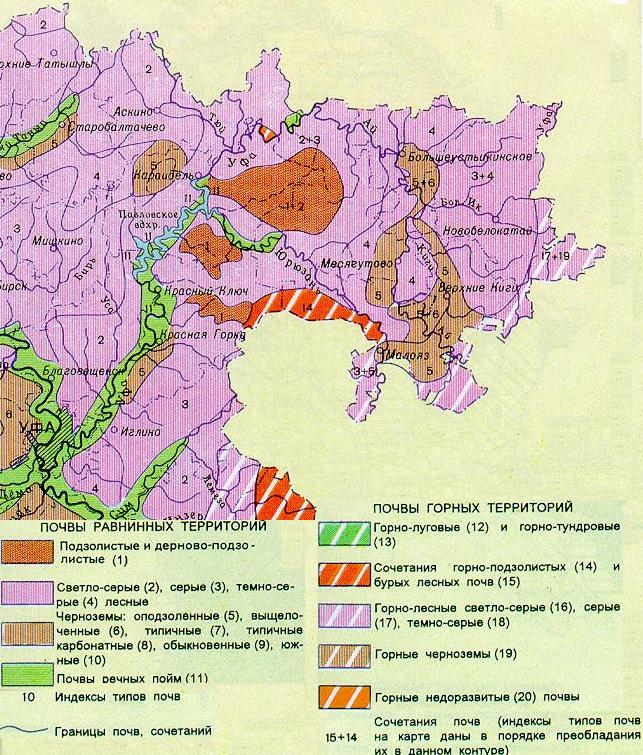


Рисунок 8 – Характеристика почв на территории водосборного бассейна реки Уфы

Климатические особенности и микроклимат на территории водосборного бассейна реки Уфы:

Климат местности обусловлен её географическим положением, которое определяет основные климатообразующие факторы: солнечную радиацию, циркуляцию атмосферы и характер подстилающей поверхности.

Характерной особенностью, свойственной для данной территории, является преобладание западного переноса воздушных масс как в среднем за год, так и по сезонам. Благодаря переносу воздушных масс с Атлантического океана сюда поступают основные запасы влаги, зимой к тому же они переносят оттепели, летом – прохладу.

Климат отличается резко выраженной континентальностью, которая характеризуется: продолжительной суровой зимой, теплым, иногда жарким летом, большой амплитудой колебания температуры воздуха в годовом ходе, быстрой сменой погоды в переходные сезоны. Особенно весной.

Замерзает река Уфа в конце октября – начале декабря, вскрывается в апреле – начале мая. Наиболее поздний ледостав отмечается в нижнем течении Уфы и в карстовых районах (19-24 ноября). В отдельные годы даты начало ледостава отклоняются от среднего на 2-3 недели.

**Методика проектирования водоохранной зоны и прибрежных защитных полос реки Уфы как источника водоснабжения г. Уфы [30]**

Соблюдение специального режима на территории водоохранных зон является составной частью комплекса природоохранных мер по улучшению гидрологического, гидрохимического, гидробиологического, санитарного и экологического состояния водных объектов и благоустройству их прибрежных территорий.

По водоохранной зоне:

Водоохранной зоной является территория, примыкающая к акваториям рек, озер и других поверхностных водных объектов, на которой устанавливается специальный режим хозяйственной и иных видов деятельности с целью предотвращения загрязнения, засорения, заиления истощения водных объектов, а также сохранения среды обитания объектов животного и растительного мира.

Размеры и границы водоохранных зон, а также режим их использования устанавливаются проектом на основании результатов обследования водных объектов и прилегающих к ним территорий, физико-географических, почвенных, гидрологических и других условий с учетом прогноза изменения береговой линии водных объектов, а также с учетом принятых нормативов.

Минимальная ширина водоохранных зон рек устанавливается в зависимости от их протяженности с плавным увеличением ширины зоны от истока к устью. На участках:

до 10 км - 50 м,

от 10 до 50 км - 100 м,

от 50 до 100 км - 200 м,

от 100 до 200 км - 300 м,

от 200 до 500 км - 400 м,

от 500 км и более - 500 м.

В пределах водоохранных зон запрещается:

- проведение авиационно-химических работ;

- применение химических средств борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками;

- использование навозных стоков для удобрения почв;

- размещение складов ядохимикатов, минеральных удобрений и горюче-смазочных материалов, площадок для заправки аппаратуры ядохимикатами, животноводческих комплексов и ферм, мест складирования и захоронения промышленных, бытовых и сельскохозяйственных отходов, кладбищ и скотомогильников, накопителей сточных вод;

- складирование навоза и мусора;

- заправка топливом, мойка и ремонт автомобилей, тракторов и других машин и механизмов;

- размещение дачных и садово-огородных участков при ширине водоохранных зон менее 100 м и крутизне склонов прилегающих территорий более 3 градусов;

- размещение стоянок транспортных средств, в том числе на территориях дачных и садово-огородных участков;

- проведение рубок главного пользования;

- проведение без согласования с бассейновыми и другими территориальными органами управления использования и охраной водного фонда Министерства природных ресурсов Российской Федерации строительства и реконструкции зданий, сооружений, коммуникаций и других объектов, а также работ по добыче полезных ископаемых, землеройных и других работ.

По прибрежной защитной полосе

Прибрежной защитной полосой является часть водоохранной зоны, территория которой непосредственно примыкает к водному объекту.

В пределах прибрежных защитных полос дополнительно к ограничениям, указанным в п.3.1.10, запрещается:

- систематическая распашка земель;

- применение удобрений;

- складирование отвалов размываемых грунтов;

- выпас и организация летних лагерей скота (кроме использования традиционных мест водопоя) устройство купочных ванн;

- установка и устройство сезонных стационарных палаточных городков;

- размещение дачных и садово-огородных участков;

- выделение участков под индивидуальное жилищное или дачное и другое строительство;

- прокладка проездов и дорог (кроме прогонов к традиционным местам водопоя скота);

- движение автомобилей, тракторов и механизмов, кроме техники специального назначения.

Прибрежные защитные полосы, как правило, должны быть заняты лесокустарниковой растительностью или залужены.

При разработке проектов установления водоохранных зон водных объектов и их прибрежных защитных полос рекомендуется учесть следующие положения:

- при истоке рек от группы родников размеры водоохранной зоны и прибрежной защитной полосы устанавливаются по роднику, наиболее удаленному от места образования водотока;

- для водохранилищ - источников питьевого водоснабжения ширина водоохранной зоны в местах водозабора устанавливается в соответствии с зонами санитарной охраны, но не менее 1000 м;

- на территории городов и поселений, не имеющих генплана застройки, размеры водоохранных зон и их прибрежных защитных полос устанавливаются исходя из конкретных условий с учетом недопущения отрицательного влияния застройки на экологическое и санитарное состояние водных объектов;

- увеличение ширины водохозяйственной зоны возможно за счет включения в нее непригодных для сельскохозяйственного использования земель (песков, оползней, эродированных земель, болот, оврагов и т.п.);

- границы водоохранных зон следует совмещать с естественными и искусственными рубежами или препятствиями, перехватывающими поверхностный сток с вышележащих примыкающих территорий (бровками речных долин, дорожно-транспортной сетью, нагорными каналами, мелиоративной сетью).

Запрещение по размещению стоянок транспортных средств относится к организации коллективных стоянок личных и государственных автомашин, не запрещая стоянку одиночных машин личного пользования.

По картографическим материалам:

Границы водоохранных зон и прибрежных защитных полос на примерах истока, Павловского водохранилища и устья реки Уфы отображены на картографических материалах, представленных в приложениях А, Б, В.

Нанесение границ водоохранной зоны производится сплошной линией синего цвета, прибрежной защитной полосы сплошной линией красного цвета.

По улучшению экологического и санитарного состояния и гидрологического режима водных объектов:

Особое внимание в проектных проработках должно быть уделено мероприятиям в прибрежной защитной полосе. В этом случае может быть рекомендовано:

- проведение агротехнических мероприятий по борьбе с эрозией почв и грунтов и для задержания твердого стока, содержащего загрязняющие вещества;

- проведение мероприятий по предупреждению попадания в водные объекты сосредоточенных и рассеянных загрязнений с водосборной площади;

- залужение прибрежной водоохранной полосы многолетними травами;

- проведение агролесомелиорации с посадкой кустарниковых и древесных пород в зависимости от климатических, топографических и почвенных условий. Лесополосы должны размещаться по внешней границе прибрежной защитной полосы с учетом дальнейшего расширения. Лесополосу рекомендуется делать шириной не менее 30 м;

- вынос с территории прибрежных защитных полос летних лагерей скота, ферм, навозонакопителей и других объектов - загрязнителей водных объектов (гаражей, складов горюче-смазочных материалов, мастерских и т.д.).

По использованию земель в водоохранных зонах и прибрежных защитных полосах.

Рекомендовано по эксплуатации земель в водоохранных зонах и прибрежных защитных полосах исходя из конкретных условий:

- в границах водоохранных зон не следует выращивать овощные и пропашные культуры, требующие внесения больших количеств азотных удобрений и применения пестицидов;

- планируя севообороты, земли в водоохранных зонах следует насыщать зерновыми и кормовыми культурами, не нуждающимися в интенсивной химической обработке;

- на склонах вспашку земель проводить поперек склона;

- проводить мероприятия по снегозадержанию;

- компостирование органических удобрений производить при соблюдении правил, исключающих их смыв в водные объекты;

- исключать внесение минеральных и органических удобрений по снегу или по замерзшей земле;

- обеспечивать равномерность распределения удобрений по полю с соблюдением допустимых нагрузок внесения на единицу площади, при этом (в случае смыва) содержание вредных веществ в воде водных объектов, используемых для рыбного хозяйства, не должно превышать установленных предельно допустимых концентраций;

- своевременно заделывать в почву внесенные удобрения;

- на территории водоохранных зон внесение удобрений должно выполняться с применением наземной техники;

- на территории прибрежной защитной полосы дискование почвы и подсев многолетних трав, для создания сенокосов с применением специальной техники, может производиться один раз в три года.

Допускается также первичная (разовая) вспашка для механизированной посадки леса и кустарника.

Участки земель в пределах прибрежных защитных полос предоставляются только для размещения объектов водоснабжения, рекреации, рыбного и охотничьего хозяйств, водозаборных, портовых и гидротехнических сооружений при наличии лицензии на водопользование, в которой устанавливаются требования по соблюдению водоохранного режима.

**Организация контроля за установлением водоохранных зон и прибрежных защитных полос водных объектов**

Согласно Положению о водоохранных зонах водных объектов и их прибрежных защитных полосах, утвержденному постановлением Правительства Российской Федерации от 23 ноября 1996 года N 1404, поддержание в надлежащем состоянии водоохранных зон прибрежных защитных полос и водоохранных знаков, а также соблюдение установленного режима их хозяйственного использования возлагается на водопользователей или землепользователей, земли которых примыкают к водным объектам.

Государственный контроль за соблюдением порядка установления размеров и границ, а также режима хозяйственной и иной деятельности в пределах водоохранных зон и прибрежных защитных полос и выполнением водоохранных мероприятий, предусмотренных проектом, возлагается на органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации, бассейновые и другие территориальные органы управления использованием и охраной водного фонда Министерства природных ресурсов Российской Федерации, другие специально уполномоченные государственные органы в области охраны окружающей среды, государственные органы управления и охраной земель и специальные уполномоченные органы управления лесным хозяйством в пределах их полномочий.

**Выводы**

В данной работе показана актуальность создания водоохранных зон и прибрежных защитных полос поверхностных водных объектов – источников водоснабжения – при современном антропогенном воздействии человека на окружающую природную среду, при котором нарушается приобретенная в процессе эволюции способность к саморегулированию.

Установлено, что в прибрежных водоохранных зонах необходимо предусмотреть лесные полосы для перехвата и перераспределения поверхностного стока, укрепления берегов и частичного извлечения минеральных солей, а также задержания эрозированной почвы и химических препаратов.

Показана важность проектирования и создания санитарно-защитной зоны как защитный и эстетический барьер между источником воздействия и человеком, между территорией объекта воздействия и жилой застройкой.

Рассмотрены санитарно-защитные зоны как исполнители роли природного фильтра, обеспечивающего экранирование, ассимиляцию и фильтрацию загрязнителей атмосферного воздуха, снижения уровня воздействия до принятых гигиенических нормативов.

Проанализировано, что установление водоохраной зоны является одним из важнейших путей сохранения, восстановления и охраны водных объектов. Проектирование водоохранных зон – необходимый механизм определения их границ, регламента хозяйственной деятельности и системы природоохранных мероприятий, реализуемых на их территории.

Показано, что методом биоинженерной экологии может быть решена задача инженерного подхода к охране окружающей среды с использованием способов и средств охраны и восстановления окружающей природной среды, которые были бы оптимальны при минимальных затратах природных ресурсов и с наименьшим вмешательством человека в природу. С помощью этого метода можно достаточно быстро и сравнительно недорого укрепить приурезовую зону водоема, а также стабилизировать гидрогеологический режим в системе берег-водоем, не нарушая его искусственными (каменными) инженерными сооружениями. Метод эстетичен, поскольку позволяет применить принципы ландшафтного дизайна при проведении озеленительных работ.

Установлено, что биоинженерный метод позволяет существенно снизить негативную нагрузку на водоем и в конечном итоге значительно замедлить процесс его эвтрофикации.

Выявлены законодательные и методические несогласованности и противоречия, создающие сложности при проектировании водоохранных зон и порождающие конфликтные ситуации при утверждении проектов.

Произведен обзор нормативно-правовой документации по рациональному водопользованию.

Спроектирована водоохранная зона реки Уфы – источника водоснабжения г. Уфы.

Представлены карты с нанесенными на них водоохранными зонами и прибрежными защитными полосами реки Уфы на примерах Павловского водохранилища и устья.

**Список использованных источников**

1. Алперов И.Е. и др. Укрепление берегов судоходных каналов, рек и водохранилищ. – М.: Транспорт,1973.
2. Арустамов Э.А. Экологические основы природопользования. – М.: Дашков и К, 2006. – 320 с.
3. Буторина М.В. Инженерная экология и экологический менеджмент. – М.: Логос, 2001. – 528 с.
4. Водный кодекс Республики Башкортостан, принят 13.07.1993 г. (с изм., внесенными Законом Республики Башкортостан от 05.10.2004 г. №122 – 3.
5. Водный кодекс РФ, принят 29.10.2003 г. – 71 с.
6. Гареев А.М. Реки и озера Башкортостана. – Уфа: Китап, 2001. – 260 с.
7. Геологические аспекты охраны окружающей среды / Под ред. К.И. Лукашева. – Минск: Наука и техника, 1987. – 336 с.
8. Географическое прогнозирование и охрана природы / Под ред. Т.В. Звонковой. М.: Изд-во МГУ, 1990. – 176 с.
9. Государственный доклад "О состоянии природных ресурсов и окружающей среды Республики Башкортостан в 2005 году". – Уфа, 2006. – 197 с.
10. Донченко В.К. Экологическая экспертиза. – М.: Academia, 2005. –

480 с.

1. Дьяконов А.В. Экологическое проектирование и экспертиза. – М.: Аспект Пресс, 2005. – 384 с.
2. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование. – М.: Академия, 2003. – 192 с.
3. Кривошейн Д.А. Инженерная защита поверхностных вод от промышленных стоков. – М.: Высш. Шк, 2001. – 320 с.
4. Кривицкий С.В. // Экология и промышленность России. – 2007. - №1. – с.4 – 6.
5. Круглов В.В. // Правовые и экономические проблемы охраны водных объектов в уральском регионе. // Экологическое право – 2004. - №5. – с. 23 – 30.
6. Кутырин И.М. Охрана воздуха и поверхностных вод от загрязнения. – М.: Наука, 1980. – 286 с.
7. Ливчак И.Ф. Инженерная защита и управление развитием окружающей среды. – М.: Колос, 2001. – 159 с.
8. Маруза И.И. Курс инженерной экологии. – М.: Высш. Шк., 2001. – 510 с.
9. Мелентьев Г.Б. // Экология промышленного производства. – 2006. - №3. – с. 33 – 49.
10. Основы инженерной экологии с элементами ландшафтного планирования / Под ред. Сухоруких. – М.: Т-во научных изданий КМК, 2006. – 286.
11. Основы рационального водопользования и охраны водной среды: учеб. Пособие для вузов. – М.: 2001. – 320 с.
12. Охрана окружающей среды: Модели управления чистотой природной среды / Под ред. К.Г. Гофмана. М.: Экономика, 1977. – 231 с.
13. Подосенова Е.В. Технические средства защиты окружающей среды. – М.: Машиностроение, 1980. – 144 с.
14. Постановление Правительства РФ от 23.11.1996 г. №1404 "Об утверждении Положения о водоохранных зонах водных объектов и их прибрежных полосах".
15. Стурман В.И. Экологическое картографирование. М.: Аспект Пресс, 2003. – 251 с.
16. Управление охраной окружающей среды / Под ред. В.Ф. Худолея. – М.: Прогресс, 1983. – 239 с.
17. Хотунцев Ю.Л. Экология и экологическая безопасность. – М.: Академия, 2002. – 480 с.
18. Экологический кодекс Республики Башкортостан, принятый 28.10.1992 г. (в ред. Законов РБ от 01.11.2000 N 92-з,

от 11.11.2003 N 40-з, от 07.11.2005 N 225-з, от 03.05.2006 N 308-з).

1. Эколого-экономические проблемы России и ее регионов / Под ред. Глушковой. – М.: Московский лицей, 2004. – 328 с.
2. www.ecoman.ru.
3. http://list.priroda.ru