**СОДЕРЖАНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ…………………………………………………………………3

1. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В АЛТАЙСКОМ КРАЕ………….5

2. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДНЫХ МАССИВОВ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА БАРНАУЛА (НА ПРИМЕРЕ РЕКИ БАРНАУЛКИ И ЕЕ ПРИТОКОВ)………………………………………10

2.1. Оценка загрязнения водных массивов реки Барнаулки и ее притоков….10

2.2. Загрязнение объектов экосистемы реки Барнаулки нефтепродуктами….14

2.3. Пути решения проблемы загрязнения экосистемы реки Барнаулки…….17

ЗАКЛЮЧЕНИЕ…………………………………….……………………..22

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ……………………...23

**ВВЕДЕНИЕ**

Алтайский край является важным экономическим районом России с разносторонним сельским хозяйством и крупной разнообразной промышленностью. Ведущими отраслями промышленного производства в Алтайском крае являются машиностроение и металлообработка, пищевая и мукомольно-крупяная промышленность. Стабильное положение достаточно крупных отраслей в крае сохраняют химия и нефтехимия, а также черная металлургия (производство кокса). Высокое развитие отраслей промышленности данного типа неизменно сказывается на экологической обстановке Алтайского края.

Так, город Барнаул, столица Алтайского края, занимает IV–ое место в Западной Сибири по уровню загрязненности. Данная проблема в настоящее время стоит довольно остро. В представленной работе будет рассмотрена сложившаяся экологическая ситуация в Алтайском крае в целом, а также конкретизирована одна из важных экологических проблем – загрязнение водных массивов на территории города Барнаула.

Актуальность выбранной темы заключается в том, что в Алтайском крае экология находится в трудном положении. Острая экологическая ситуация отмечается особенно в крупных городах и промышленно развитых районах Алтайского края. Проблемы чистой воды и охраны биогидросферы становятся всё более острыми по мере развития научно-технического прогресса. Уже сейчас в городе Барнауле, наблюдаются большие трудности в обеспечении водопотребления вследствие количественного и качественного истощения водных ресурсов. В первую очередь это связано с загрязнением водоёмов и водотоков, а также забором из них больших объёмов воды. Наиболее уязвимы при интенсивном освоении территорий водосборов - реки, для которых характерна тесная связь формирующегося стока с ландшафтом бассейна.

Объектом исследования данной работы является – экологическая обстановка в Алтайском крае в целом, и в частности изучение проблемы загрязнения водных массивов на территории города Барнаула. Предметом изучения является – политика местных властей по решению данной проблемы (очистка сточных вод) и ее претворение в жизнь.

Целью настоящей работы является - рассмотреть и охарактеризовать экологическую обстановку в Алтайском крае в целом, а также наиболее подробно рассмотреть проблему загрязнения водных массивов на территории города Барнаула, попытаться объективно обобщить полученный материал и выявить пути решения данной проблемы.

Для достижения данной цели необходимо решить следующие задачи:

* рассмотреть экологическую обстановку в Алтайском крае;
* изучить основные причины загрязнения окружающей среды;
* охарактеризовать современное экологическое состояние водных массивов на территории города Барнаула;
* проанализировать причины загрязнения водных массивов на примере реки Барнаулки и ее притоков;
* найти пути возможного решения этой проблемы;
* обобщить полученные сведения по изучаемой проблеме, сделать необходимые выводы и отразить их в работе.

Методы исследования и изучения, используемые в работе:

* изучение теоретического и практического материала по теме – «Экология Алтайского края» и его анализ;
* личные наблюдения и выводы в процессе изучения литературы.

В экологической литературе эта тема имеет достаточно широкое освещение. Так в процессе работы в качестве теоретических материалов были использованы труды российских авторов, отражающие проблему экологической ситуации в России и Алтайском крае. Также были использованы материалы Интернет-ресурсов: http: //www.altaiinter.org/Новости/Природа и экология, . Они анализируют сложившуюся экологическую обстановку в Алтайском крае, выявляют актуальные проблемы экологии Алтая и предлагают пути решения данных экологических проблем.

**1. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В АЛТАЙСКОМ КРАЕ**

Анализируя современную экологическую обстановку в Алтайском крае можно сказать, что в целом она благоприятна для жизни и здоровья проживающего населения. Однако на территории Алтайского края можно выделить очаги с высокой экологической напряженностью. Такие очаги сосредоточены, прежде всего, в районе крупных городов края - Барнаул, Рубцовск, Заринск, Горняк, Бийск. Загрязнение окружающей среды в районах этих городов связано с сосредоточением отраслей химической, металлургической, машиностроительной промышленности и наличием предприятий военно-промышленного и горно-обогатительного комплексов.

Состояние окружающей среды в Алтайском крае постоянно находится под контролем. Органы Госкомгидромета на 11 постах и 3 маршрутах в городах - Барнауле, Бийске, Заринске, Славгороде проводят этот контроль с помощью специализированной техники и приборов. Судя по данным этого контроля, ежегодно в атмосферу Алтайского края выбрасывается более 200 тыс. тонн загрязняющих веществ, а очистка воздуха проводится лишь на 70%.[[1]](#footnote-1)

Основной причиной загрязнения воздуха являются предприятия нефтехимической и пищевой промышленности, электроэнергетики, черной металлургии, коксохимии, машиностроения. Особенный вред наносит Барнаульская ТЭЦ-2, Бийская ТЭЦ; их выбросы в атмосферу составляют соответственно 31,2 и 13,8 тыс. тонн, в г. Заринске - АО "Алтай-кокс" с 21 тыс. тонн выбросов и АО "Кучуксульфат", у него в год выделяется 6,6 тыс. тонн загрязняющих веществ. Над такой статистикой стоит задуматься.

Немалый вред экологии приносит автомобильный транспорт, выбросы вредных веществ которого составляют более 45% от общего загрязнения воздуха в крае. В Алтайском крае не существует специально созданных площадок для промышленных и бытовых отходов, не считая двух полигонов для захоронения - на ОАО "Алтайхимпром" (г. Яровое) и Славгородском радиозаводе. А ведь каждый год добавляет краю около 400 тыс. тонн бытовых и 750 тыс. тонн промышленных отходов.[[2]](#footnote-2)

Следует также заметить, что оставляет желать лучшего и ситуация на водоочистных станциях. Основное количество предприятий города Барнаула не имеет локальной очистки стоков, и почти все сточные воды попадают в канализацию. На иловые площадки канализационных очистных сооружений КОС-1 и КОС-2 города Барнаула ежегодно поступает 2680 т осадка. Несмотря на то, что емкость КОС-1 исчерпана, станция продолжает работать, а осадок - образовываться. Исчерпаны мощности канализационных систем в Камне-на-Оби, Славгороде и Алейске. В Рубцовске и Горняке требуется реконструкция и расширение очистных сооружений. Неудовлетворительное положение с канализацией в Новоалтайске и Заринске.

Большинство предприятий Барнаула не имеет локальной очистки стоков, и основная масса сточных вод поступает в канализацию. Вследствие этого, осадок сточных вод насыщен тяжелыми металлами и не пригоден к использованию в качестве удобрений. Из 1600 сел Алтайского края лишь 20 из них имеют канализацию с очистными сооружениями.

Кроме этого, ни один город Алтайского края не имеет очистных сооружений ливневой канализации, вследствие чего загрязняется река Обь. При весенних паводках содержание нефтепродуктов в водоемах достигает 80 ПДК (предельно допустимая концентрация). В зоне затопления грунтовыми и поверхностными водами находится Барнаул, Рубцовск, Камень-на-Оби, Бийск и еще около 20 населенных пунктов края.

Нерациональное использование и непродуманная распашка целинных земель привели к деградации почвенно-земельных ресурсов Алтайского края - главного его богатства. Кроме этого, причиной истощения и снижения плодородия земель стали отходы животноводческих комплексов и ферм, силосных стоков, различные химические вещества. Из имеющихся в крае 10879,6 тыс. га сельскохозяйственных угодий 29,5% - дефлированные, 16,1% - эродированные, 18,3% почв - кислые, 9% - засоленные и только 27,1% - это нормальные почвы. 7440,2 тыс. га в Алтайском крае занимают дефляционно- и эрозионно-опасные сельскохозяйственные угодья.

Вызывает обеспокоенность и состояние лесов в Алтайском регионе. Усиленные заготовки прошлых лет, особенно в приобских лесах, не прошли даром и привели к уменьшению восстановления леса и замене хвойных пород деревьев на мягколиственные. Ежегодно пожарами уничтожается около 144,5 тыс. га лесных массивов.

Хозяйственное освоение земель во многих районах Алтайского края нарушило многообразие ландшафтов и соответственно сказалось на угрозе исчезновения многих видов животных и растений. Следствием этого стало образование комплексных природных заказников: природного почвенно-ботанического заказника "Озеро Большой Тассор" в Угловском районе, "Усть-Чумышского" в Тальменском районе, комплексного природного заказника "Каскад водопадов на реке Шинок" в Солонешенском районе, природного орнитологического заказника "Урочище Ляпуниха" и заповедника "Тигирекского". Кроме них в регионе находятся под охраной более 200 памятников природы: комплексных, биологических, геологических, гидрологических, их общая площадь составляет около 4% территории.[[3]](#footnote-3)

Не менее актуальным является и вопрос захоронения павшего скота на обширной территории Алтайского края. Не соответствие скотомогильников санитарным нормам представляет серьезную угрозу здоровью населения некоторых районов края. На многих животноводческих фермах в сельской местности нет специальных навозохранилищ и скотомогильников, следовательно, во время весеннего паводка их содержимое размывается на километры, что также наносит урон окружающей среде.

Наибольшую опасность для здоровья населения представляет комбинация радиационного (близкое расположение Семипалатинского полигона) и химического видов загрязнений. Эти загрязнения проявляются, главным образом, на территории Угловского, Рубцовского, Локтевского и Бийского районов. В отдельных районах края - Локтевском и Тальменском - возникли очаги с высокой заболеваемостью новорожденных детей желтухами с поражением центральной нервной системы.[[4]](#footnote-4)

Для Алтайского края характерна самая высокая в Западной Сибири степень пораженности людей сердечно-сосудистыми заболеваниями, болезнями органов дыхания и кровообращения. Особое беспокойство вызывает высокая заболеваемость населения различными онкологическими формами заболеваний. На протяжении уже нескольких лет формируется тенденция роста числа онкологических заболеваний.

В медицине имеется несколько научных гипотез роста числа онкологических заболеваний в крае. Согласно одной из них регистрация вновь выявленных форм рака определяется заболеваемостью лиц второго и третьего поколений жителей края, подвергшихся облучению в результате испытаний ядерного оружия на Семипалатинском полигоне. Заболеваемость населения различных возрастных групп имеет существенные различия, в том числе и в зависимости от загрязняющего комплекса окружающей природной среды. Повышенная заболеваемость характерна для населения районов южной части края (Угловского, Рубцовского и Локтевского), а также для городов Барнаула, Бийска, Заринска и их пригородных зон.

Несмотря на это, Алтайский край обладает высоким рекреационно-оздоровительным потенциалом, хотя его природные ресурсы для целей лечения, оздоровления и отдыха еще недостаточно изучены и, соответственно, слабо используются населением. В качестве критериев выделения отдельных типов рекреационного использования территорий, рассматриваются показатели, отражающие потенциальные возможности их рекреационно-лечебных, рекреационно-оздоровительных, рекреационно-спортивных и рекреационно-познавательных функций. По их сочетаниям выделены территории с оптимальным, высоким, средним, низким и очень низким рекреационным потенциалом (Белокуриха, Яровое, и т.д.)

Экологическая проблема Алтайского края требует к себе все больше и больше внимания. На основе соглашения между ЮНЕСКО и Алтайским государственным техническим университетом была создана международная кафедра ЮНЕСКО "Экологическое образование в Сибири", занимающаяся в крае экологическим образованием. Специалистов по экологии готовит Алтайский государственный университет и Алтайский государственный технический университет. [[5]](#footnote-5)

В настоящее время предмет "экология" включен в общеобразовательную систему всех школ, колледжей, лицеев и гимназий. Внешкольное образование региона имеет достаточно высокий уровень. В городах и селах работают станции юннатов, экологические центры, среди которых самый крупный - Алтайский краевой экологический центр учащихся. На его территории растет дендросад, действуют теплицы. Он проводит краевые конкурсы, викторины, олимпиады, открыл краевое движение "Сохраним биосферу".

Также в крае образованы летние экологические лагеря, экспедиции, малые тимирязевки, школьные лесничества. Все экологические новости можно найти в местных газетах: "Природа Кулунды" и "Вестник экологии". С помощью краевого комитета по охране окружающей среды и его подразделений организуются различные акции и мероприятия - Марш парков, День Земли и другие. Наряду с этим, комитет проводит научные конференции и совещания, в том числе международные. При его содействии в Барнауле ежегодно проходит медико-экологическая выставка "Человек. Экология. Здоровье". В крае ведется работа по ликвидации источников загрязнения и по повышению плодородия почвенно-земельных ресурсов, также проводится борьба с дефляцией и водной эрозией.

**2. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДНЫХ МАССИВОВ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА БАРНАУЛА (НА ПРИМЕРЕ РЕКИ БАРНАУЛКИ И ЕЕ ПРИТОКОВ)**

**2.1. Оценка загрязнения водных массивов реки Барнаулки и ее притоков**

Река Барнаулка, имевшая когда-то протяженность свыше 200 км, относится к средним рекам. Площадь бассейна реки составляет 5 720 км2 (действующая 4 500 км2). Контур бассейна приходится на территорию города Барнаула и 8 административных районов края. Современная долина реки расположена в ложбине древнего стока. В верхней части долину образует ряд вытянутых котловин, в которых расположено до 10 проточных озер. Питание реки осуществляется за счет грунтовых вод и атмосферных осадков. Значительные запасы воды скапливаются в мелких озерах и болотцах, прилегающих к пойме реки. Река относится к бассейну реки Обь, и ранее имела 14 основных притоков, являющихся малыми реками. Сама река зарегулирована в черте города Барнаула. На территории бассейна расположено 36 совхозов, колхозов, 6 лесхозов, 16 лесничеств. Из предприятий по переработке с/х продукции в бассейне реки расположен Черемновский сахарный завод.[[6]](#footnote-6)

Основой для оценки гидрологических характеристик реки стали опубликованные ранее материалы исследований 4 экспедиций и более 30 рейдовых выездов специалистов. В ходе исследований было установлено, что истоками реки Барнаулки следует считать лесные озёра, расположенные в центре бора возле сёл Песчаное и Ворониха. Река, вытекавшая ранее из проточных озёр, в настоящее время стала короче на 40 км, а сами проточные озёра обеспечивают ей лишь подпитку через систему пересыхающих в летний сезон проток и болот. Строительство на всех притоках реки дамб, земляных плотин и другая деятельность человека привела к тому, что река практически лишилась всех своих притоков. Наблюдения последних двух лет показывают, что ни один приток не имеет сообщения с рекой уже с начала июня, в летний период все они распадаются на фрагменты.

Обобщение результатов географического, эколого-ценотического и биологического анализов показало, что в процессе антропогенной трансформации флоры бассейна реки Барнаулки исчезают лесные (бореальные) элементы, при одновременном внедрении степных и галофильных видов, а также при заносе и натурализации антропофильных видов. Выявленные тенденции антропофитизации, ксерофитизации и галофитизации флоры протекают сопряженно, в значительной мере обуславливая друг друга.

Основу фитопланктона реки составляют факультативные планктеры, т.е. виды, существование которых возможно как в планктоне, так и в бентосе и, перифитоне. Большая часть водорослей, обитающих в реке относится к космополитам (48 %), тогда как роль бореальных видов снижена (22 %). Внезапное снижение видового разнообразия фитопланктона, смена доминантов, а также резкое уменьшение биомассы и численности, зафиксированное в черте города, свидетельствует о воздействие на фитопланктон промышленных сбросов неясного происхождения.[[7]](#footnote-7)

Современный состав ихтиофауны в Барнаулке представлен 9 видами, относящимися к 4 семействам: щуковые, карповые, вьюновые, окуневые. В основном русле реки встречаются: пескарь, щиповка, щука и плотва. Золотой карась, линь и озёрный гольян отмечены только в пойменных водоёмах. Серебряный карась и окунь населяют, как русловые так и пойменные биотопы. К наиболее редким видам отнесена щиповка сибирская. Вероятная причина сокращения численности этого вида заключается в ухудшении качества воды и условий обитания. Сильное загрязнение воды в устье реки создаёт непроходимый порог для обских рыб.

Основное загрязнение реки происходит в черте города, где в воду поступает поверхностный сток с городской территории и бытовой мусор.

***Таблица 1***

**Сточные воды Барнаула (население около 900 тыс. жителей), тыс. т/год[[8]](#footnote-8)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Показатель** | **Количество** |
| Загрязненные сточные воды | 350 000,0 |
| В том числе:  - взвешенные вещества  - фосфаты  - азот  - нефтепродукты  - синтетические поверхностно-активные вещества | 36,0  24,0  5.0  2,5  0,6 |

Загрязнение воды в зоне водопотребления является серьезным фактором, ухудшающим экологическое состояние города, что очень характерно для Барнаула. Оно производится как за счет сброса части неочищенных стоков промышленных предприятий города, расположенных выше зоны водозабора и загрязнения воды речным транспортом, так и за счет попадания в водоемы части удобрений и ядохимикатов, вносимых на поля. Причем, если с первыми видами загрязнения можно эффективно бороться путем строительства очистных сооружений, то предотвратить загрязнение водного бассейна, производимое сельскохозяйственными мероприятиями, очень сложно.

В зонах повышенного увлажнения около 20% удобрений и ядохимикатов, вносимых в почву, попадает в водотоки. Это может приводить к эвтрофикации водоемов, которая еще больше ухудшает качество воды.

Важно заметить, что водоочистные сооружения водопроводов не в состоянии очистить питьевую воду от растворов указанных веществ, поэтому питьевая вода может содержать их в себе в повышенных концентрациях и отрицательно повлиять на здоровье человека. Рост химизации сельского хозяйства неизбежно будет приводить к увеличению количества удобрений и ядохимикатов, вносимых в почву, и соответственно с этим их концентрация в питьевой воде будет увеличиваться.

Борьба с таким видом загрязнений требует использования в сельском хозяйстве удобрений и ядохимикатов в зонах водосбора исключительно в гранулированной форме, разработки и внедрения быстроразлагающихся ядохимикатов, а также биологических методов защиты растений.

Город Барнаул также является мощным источником загрязнения водного бассейна. В расчете на одного жителя (с учетом загрязненных поверхностных стоков) ежесуточно сбрасывается в водоемы около 1 м3 загрязненных стоков. Поэтому город нуждается в мощных очистных сооружениях.

Концентрация аммиака в воде реки Барнаулки возрастает от истока к устью. Район устья реки - самое низкое место в городе, и здесь наблюдаются высокие концентрации поллютантов (двуокиси серы, окислов азота, тяжелых металлов и пр.). Это свидетельствует об интенсивном загрязнении воды органическими веществами бытовой природы. Их окисление идет с большим потреблением кислорода. В осенние сезоны воды рек Барнаулки и Пивоварки превышают допустимый гигиенический уровень 6 мг/дм3.[[9]](#footnote-9)

Техногенные загрязнения реки Барнаулки характеризуются высокими концентрациями нефтепродуктов. Даже в створе выше города содержание нефтепродуктов в воде превышает ПДК (предельно допустимая концентрация) в 2-3 раза, а осенью - до 30 раз. В устье реки концентрация фенолов во все сезоны превышает ПДК в 4-5 раз.

Итак, огромный поток (свыше 160 000 тыс. мЗ/год) с содержанием нефтепродуктов, превышающим нормы ПДК в сотни раз, во много раз превышающим нормы по взвешенным веществам, аммиаку, железу, фенолам, СПАВ, красителям и др., выбрасывают в бассейн реки Обь более 2 тыс. тонн загрязнителей. Река не может справиться с такой нагрузкой, и это неуклонно ведет к экологическому бедствию - катастрофе глобального масштаба.

**2.2. Загрязнение объектов экосистемы реки Барнаулки нефтепродуктами**

Основными факторами, воздействующими на экосистемы рек, являются: изменение гидрологического режима в результате строительства гидротехнических сооружений (земляные плотины, дамбы), поступление загрязняющих веществ (плоскостной смыв с полей ядохимикатов и удобрений в период весенних и дождевых паводков), поверхностный сток с городской территории, деградация и уничтожение биоценозов рек в черте крупных промышленных центров. Одно из первых мест среди загрязнителей водных массивов реки Барнаулки являются нефтепродукты различного состава и происхождения, но одинаково опасные для экологии объекта. Нефтепродукты поступают в поверхностные воды и другие объекты экосистемы реки Барнаулки со сточными и хозяйственно-бытовыми водами, а также в результате выделений растительных (например, смолистые вещества, выделяемые хвойным лесом; углеводороды, образующиеся в результате гниения зеленой массы растений в заболоченной местности и т.д.) и животных организмов.

Предельно-допустимые концентрации (ПДК) нефтепродуктов составляют: для водоемов общесанитарного пользования . 0,3 мг/дм3, для водоемов рыбохозяйственного назначения 0,05 мг/дм3.

При поддержке РФФИ барнаульскими специалистами регулярно проводятся исследования в Алтайском крае: водных массивов, атмосферы, земельных и других ресурсов на предмет загрязненности. Также не так давно были проведены исследования снежных осадков, воды, поровой воды, донных отложений и почв водосборного бассейна реки Барнаулки на содержание органических токсикантов, в том числе и нефтепродуктов, в различные гидрологические периоды года (зимний, осенний, летний, весенний межень). Проведение таких исследований дало следующие результаты.

Пространственное изменение концентрации нефтепродуктов в водах реки Барнаулки в различные сезоны года имеет ряд общих тенденций. В периоды зимней и осенней межени, весеннего половодья наблюдается тенденция постепенного увеличения концентрации нефтепродуктов в воде Барнаулки на участках, подверженных прямой антропогенной нагрузке, т.е. в черте города Барнаула. Очевидно, основное поступление нефтепродуктов, как загрязняющих веществ, в эти периоды происходит с территории водосборного бассейна. В период летней межени наблюдается противоположная тенденция - постепенное снижение концентрации нефтепродуктов по всей длине реки. По-видимому, в этот период происходит окисление нефтепродуктов (в отсутствие сброса сточных вод), и их концентрация снижается. [[10]](#footnote-10)

Изменение концентрации нефтепродуктов во времени в основных створах реки протекает следующим образом. В створах, не подверженных прямой антропогенной нагрузке, происходит постепенное увеличение концентрации нефтепродуктов в периоды зимней межени, весеннего паводка и летней межени и снижение в период осенней межени, с максимальной концентрацией в период летней межени. В створах, подверженных антропогенной нагрузке, концентрация нефтепродуктов во времени изменяется по-другому - происходит снижение концентрации нефтепродуктов в реке в период летней и осенней межени.

За весь год концентрация нефтепродуктов в реке Барнаулке колеблется от 0,02 мг/дм3 до 6,15 мг/дм3. В воде реки Барнаулки в зимнюю межень были идентифицированы углеводороды состава С12 - С36. Характер распределения таких углеводородов позволяет сделать вывод об их антропогенном происхождении (человеческом вмешательстве). В воде реки в период летней межени (июль) были идентифицированы органические соединения различных классов: углеводороды состава С8 - С28, а также высшие спирты, кислоты, производные антрацена, азото- и серосодержащие соединения.[[11]](#footnote-11)

Концентрация нефтепродуктов в поровой воде донных отложений реки Барнаулки варьирует в пределах 1,0 мг/дм3 - 174 мг/дм3. В период конца паводка наблюдается удовлетворительная корреляция между концентрацией нефтепродуктов в поровой воде и поверхностных водах реки Барнаулки (r = 0,79). Высокие концентрации нефтепродуктов связаны с поступлением их со сточными водами промышленных предприятий города Барнаула и загрязненными водами реки Пивоварки.

По шкале оценки уровня нефтяного загрязнения, донные отложения (практически во всех створах реки Барнаулки) могут быть отнесены к чистым, умеренно-загрязненным (до 40 мг/100 г), а в периоды весеннего половодья и осенней межени к загрязненным (от 40 до 300 мг/100 г). В течение года концентрация нефтепродуктов в донных отложениях реки Барнаулки изменяется в пределах 0,03 мг/г - 2,46 мг/г. Пространственное изменение концентрации нефтепродуктов в донных отложениях реки неоднородно и зависит от времени года.[[12]](#footnote-12)

В настоящее время нет единого критерия и показателя загрязненности почв бассейна реки Барнаулки нефтью и нефтяными компонентами, поскольку реакция почв бассейна реки на загрязнение нефтью, их чувствительность к нефти далеко не одинаковы не только в разных почвенно-географических зонах, но даже в пределах сопряженных ландшафтов. Некоторые авторы - экологи указывают, что нижний предел концентраций нефтяных компонентов в почвах бассейна реки Барнаулки, находится в пределах от 0,1 г/кг до 1,0 г/кг и еще не вызывает негативных явлений для этих почв.[[13]](#footnote-13)

Чистота водных массивов – это очень серьезная экологическая проблема больших городов, в том числе и города Барнаула. Хотя за последние несколько лет постепенно сокращается сброс сточных вод промышленными предприятиями города Барнаула в бассейн реки Обь (в том числе в Барнаулку, Пивоварку и другие малые реки), они нуждаются в защите.

Рассмотрев данную экологическую проблему города Барнаула необходимо найти пути ее возможного решения.

**2.3. Пути решения проблемы загрязнения экосистемы реки Барнаулки**

Еще в Древнем Риме строили акведуки для снабжения свежей водой - канализационную сеть, бассейн отстойника и тем самым предотвращение засорения канализации и образования продуктов гниения (“дортмундские колодцы” и “ эмские колодцы”). Другим методом обезвреживания сточных вод была их очистка с помощью полей орошения, т.е. спуск сточных вод на специально подготовленные поля. Однако лишь в середине прошлого столетия начались разработка методов очистки сточных вод и систематическое строительство канализационных сетей в крупных городах.

Сначала были созданы установки механической очистки сточных вод. Сущность этой очистки заключалась в осаждении находящихся в сточных водах твердых частиц на дно, при просачивании через песчаный грунт сточные воды отфильтровывались и осветлялись. И только после открытия в 1914 году биологического (живого) ила, появилась возможность разработки современных технологий очистки сточных вод, включающих в себя возврат (рецикл) биологического ила в новую порцию сточных вод и одновременную аэрацию суспензии.[[14]](#footnote-14)

Все методы очистки сточных вод, разработанные в последующие годы и до настоящего времени, не содержат никаких существенно новых решений, а лишь оптимизируют разработанный ранее метод, ограничиваясь различными комбинациями известных стадий технологического процесса. Исключение составляют физико-химические методы очистки, в которых используются физические методы и химические реакции, специально подобранные для удаления веществ, содержащихся в сточных водах.

Способы физико-химической очистки сточных вод, применяемые в крупных городах на современном этапе можно увидеть в таблице 2, представленной ниже.

***Таблица 2***

**Физико-химическая очистка сточных вод**

|  |  |
| --- | --- |
| *1* | *Нейтрализация* |
| *2* | *Флокуляция (объединение коллоидных частиц в рыхлые хлопьевидные агрегаты) и осаждение* |
| *3* | *Умягчение сточных вод* |
| *4* | *Очистка скребками и перегонка* |
| *5* | *Адсорбция, ионный обмен, экстракция* |
| *6* | *Обратный осмос и ультрафильтрация* |
| *7* | *Удаление аммиака*   1. *биологические методы (нитрификация)* 2. *физико-химические методы (очистка, ионный обмен, обратный осмос, отгонка с паром)* |
| *8* | *Окислительная очистка сточных вод*   1. *сжигание* 2. *влажное окисление* 3. *H2O2 / Fe2+ (реагент Фентона)* 4. *O3 (озонирование)* |

Сточные воды промышленных предприятий города должны вначале подвергаться физико-химической очистке, а затем биологической. Необходимо контролировать содержание вредных веществ в сточных водах, поступающих на биологическую очистку, оно не должно превышать определенных значений (таблица 3)

***Таблица 3***

**Предельные значения концентрации загрязняющих веществ в сточных водах, направляемых на биологическую очистку**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вещества и параметры** | **Предельные значения** |
| *Масла и жиры* | *< 75 мг / л* |
| *Сульфиды* | *< 200 мг / л* |
| *Осаждаемые вещества* | *< 125 мг / л* |
| *Тяжелые металлы (например, Ni, Cr)* | *Менее предела токсичности для организмов* |
| *PH* | *5 -9* |
| *Температура* | *< 36 оС* |

***Таблица 4***

**Усредненные характеристики просачивающихся вод из хранилищ (свалок) городского мусора (через 6-8 лет после закладки на хранение)[[15]](#footnote-15)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Значение pH** | **6,5 - 9,0** |
| Сухой остаток | 20000 мл / л |
| Нерастворимые вещества | 2000 мг / л |
| Электрическая проводимость (20 оС) | 20000 мкСм/ см |
| **Неорганические компоненты** | |
| Соединения щелочных и щелочноземельных металлов (в расчете на металл) | 8000 мг / л |
| Соединения тяжелых металлов (в расчете на металл) | 10 мг / л |
| Соединения железа (общее Fe) | 1000 мг / л |
| NH4 | 1000 мг / л |
| SO2- | 1500 мг / л |
| HCO3 | 10000 мг / л |
| **Органические компоненты** | |
| БПК (биохимическое потребление кислорода за 5 суток) | 4000 мг / л |
| ХПК (химическое потребление кислорода) | 6000 мг / л |
| Фенол | 50 мг / л |
| Детергент | 50 мг / л |
| Вещества, экстрагируемые метиленхлоридом | 600 мг / л |
| Органические кислоты, отгоняемые водяным паром (в расчете на уксусную кислоту) | 1000 мг / л |

Но следует заметить, что эксплуатация многих станций на основе ила связано со значительными трудностями. Так, при работе станции биологической очистки сточных вод городов образуется около 1,5-2 т отработанного ила в год в расчете на одного жителя. Использование этого ила в качестве удобрения для столовых сельскохозяйственных культур недопустимо, так как он содержит в себе большое количество токсических веществ, не подлежащих разложению. В настоящее время такой ил складируется на суше, занимая значительные территории, и вызывает загрязнение почвенных вод. Причем из ила, прежде всего, вымываются наиболее токсические элементы, содержащие соединения тяжелых металлов, представляющие особую опасность для биосферы. Тяжелые металлы поглощаются фитопланктоном, а затем передаются по пищевой цепи более высокоорганизованным организмам. Из металлов более токсичными являются ртуть, медь, цинк, а также кадмий.

Наиболее перспективным решением этой проблемы является внедрение в практику технологических систем, предусматривающих получение из ила газа с последующим сжиганием остатков иловой массы.

Особую проблему представляет проникновение загрязненных поверхностных стоков в подпочвенные воды. Поверхностные стоки городов всегда имеют повышенную кислотность. Если под городом располагаются меловые отложения и известняки, проникновение в них закисленных вод неизбежно приводит к возникновению антропогенного карста. Пустоты, образующиеся в результате антропогенного карста непосредственно под городом, могут представлять серьезную угрозу для зданий и сооружений, поэтому в городах, в которых существует реальный риск его возникновения, необходима специальная геологическая служба по прогнозу и предотвращению последствий.

Но научно-технический прогресс не стоит на месте и в настоящее время появляются все более современные и перспективные методики решения данной экологической проблемы.

Так, в работах АЦТТ ЮСО МАЭН (Барнаул) и фирмы МАЛАВИТ впервые была экспериментально установлена закономерность, позволившая предложить метод идентификации токсичных загрязнителей воды. В основе этой закономерности лежит биорезонансный эффект: загрязнитель воды (торсионный излучатель) поляризует спиновую решетку биообъекта (например, оператора), частота вторичных излучений которого функционально зависит от частоты излучателя.[[16]](#footnote-16)

Контроль спектра частот вторичного излучения биообъекта выполняют, например, методом Р. Фолля, что позволяет затем "прицельно", т.е. с учетом установленной резонансной для данного загрязнителя полосы частот, выполнить его детоксикацию. Для промышленного применения методов "прицельной" информационной детоксикации загрязнителей АЦТТ ЮСО МАЭН разработаны портативные, адаптируемые по частотным характеристикам торсионные генераторы "Альфатрон", "Экотрон", "Биомаг" и "Альфамагнитрон", работающие в диапазоне частот от 0,2 Гц до 106 Гц.[[17]](#footnote-17)

Экспериментальные исследования эффективности идентификации и информационной детоксикации загрязнителей воды, а также продуктов на ее основе, планируют проводить в лабораториях АГМУ, лечебных учреждениях, региональном Центре радиологического контроля (Барнаул), лабораториях института проблем управления РАН (Москва) и СО РАН (Новосибирск). В качестве контрольных методов будут использоваться экспертные компьютерные системы, инструментальные лабораторные методики, приборы радиометрического контроля и электромагнитных измерений, вискозиметры, приборы электронного парамагнитного и ядерного магнитного резонанса.

Обработка результатов исследований будет выполняться с использованием современных компьютерных технологий (встроенные микро ЭВМ, ПК, пакеты прикладных программ и т.д.). Обсуждение полученных результатов и их использование планируется выполнить с привлечением ведущих специалистов. Для выполнения отдельных разделов работы (анализы и обработка результатов), будут привлекаться специализированные организации. По результатам обсуждения итогов будет разработана совместная программа дальнейших научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по внедрению новых экозащитных технологий.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

По результатам проведенных исследований выбранной темы можно сказать следующее. Хозяйственная деятельность человека вносит существенные изменения в природные экосистемы. Это приводит к резкому ухудшению экологической обстановки во многих регионах страны, в частности и в Алтайском крае. Проблема загрязнений особенно актуальна для территорий крупных городов, в число которых входит и город Барнаул.

Барнаул является крупным промышленным центром Алтайского края и обладает широко развитой промышленной структурой. Опыт исследований свидетельствует, что в городах, подобных столице Алтайского края, экологическая обстановка определяется поступлением в окружающую среду разнообразного комплекса загрязняющих веществ. Неслучайно Барнаул является одним из наиболее загрязненных городов Алтайского края.

Современная экологическая обстановка в Алтайском крае в целом благоприятна для жизни и здоровья проживающего в нем населения. Однако на территории края можно выделить очаги с высокой экологической напряженностью. Такие очаги сосредоточены в районе крупных городов края.

Проблема загрязнения водных массивов на территории Алтайского края и города Барнаула стоит достаточно остро. Для ее решения необходимо принять все возможные меры по улучшению экологической ситуации в нашем городе. Со стороны местных властей должны приниматься все возможные меры по очистке окружающей среды, в частности очистке бассейна рек Оби, Барнаулки и т.д. Одной из первоочередных задач в этом отношении следует назвать разработку методов и технологий информационной идентификации и детоксикации сбросных сточных вод, а также повышения на этой основе качества воды рек Оби и Барнаулки, как источников хозяйственно-бытового водоснабжения крупной Барнаульской агломерации

Необходимо помнить, что наше будущее - в наших руках, и мы должны защищать природу, улучшать экологическую обстановку.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Безматерных Д.М, Мисейко Г.Н. Зообентос как биоиндикатор качества вод реки Барнаулки (Алтайский край)//Проблемы общей биологии и прикладной экологии. Вып.2/3,Саратов, 1997.-198 с.
2. Вронский В.А. Экология: Словарь-справочник. Ростов-на-Дону: Феникс, 2003. - 576 с.
3. Николайкин Н.И., Николайкина Н.Е., Мелехова О.П. Экология.М.: Издательство: Дрофа, 2005 г. - 624 с.
4. Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек. М.: Агенство "Фаир", 1999. - 320 с.
5. Общие основы изучения водных экосистем/ Под ред. Винберга Г.Г. - Л.: Наука, 1979. - 273 с.
6. Проектные предложения по установлению границ водоохранных зон и прибрежных полос реки Барнаулки в Алтайском крае: отчет о НИР N123 / Алтайгипроводхоз. - Барнаул, 1999. - 2106 с.
7. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений / Под ред. В.А. Абакумова. - Л.: Гидрометеоиздат, 1983. - 240 с.
8. Федоров В.Д., Гильманов Т.Г. Экология. М.: Издательство МГУ, 2004. - 464 с.
9. http:// www.altairegion.ru.
10. http: //www.altaiinter.org
11. http://www.ab.ru/~malavit/

1. http://www.altaiinter.org/ Новости/ Природа и экология [↑](#footnote-ref-1)
2. http://www.altairegion.ru [↑](#footnote-ref-2)
3. http://www.altaiinter.org/ Новости/ Природа и экология [↑](#footnote-ref-3)
4. http://www.altaiinter.org/ Новости/ Природа и экология [↑](#footnote-ref-4)
5. http://www.altairegion.ru. [↑](#footnote-ref-5)
6. http: //www.altaiinter.org [↑](#footnote-ref-6)
7. Общие основы изучения водных экосистем/ Под ред. Винберга Г.Г. - Л.: Наука, 1979. - с 63. [↑](#footnote-ref-7)
8. http:// www.altairegion.ru. [↑](#footnote-ref-8)
9. Безматерных Д.М, Мисейко Г.Н. Зообентос как биоиндикатор качества вод реки Барнаулки (Алтайский край)//Проблемы общей биологии и прикладной экологии. Вып.2/3,Саратов, 1997.-61-63 с [↑](#footnote-ref-9)
10. Безматерных Д.М, Мисейко Г.Н. Зообентос как биоиндикатор качества вод реки Барнаулки (Алтайский край)//Проблемы общей биологии и прикладной экологии. Вып.2/3,Саратов, 1997.с.64 [↑](#footnote-ref-10)
11. http:// www.altairegion.ru. [↑](#footnote-ref-11)
12. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений / Под ред. В.А. Абакумова. - Л.: Гидрометеоиздат, 1983. – с. 85 [↑](#footnote-ref-12)
13. Николайкин Н.И., Николайкина Н.Е., Мелехова О.П. Экология.М.: Издательство: Дрофа, 2005 г. – с.211 [↑](#footnote-ref-13)
14. Вронский В.А. Экология: Словарь-справочник. Ростов-на-Дону: Феникс, 2003. – с.159 [↑](#footnote-ref-14)
15. http: //www.altaiinter.org [↑](#footnote-ref-15)
16. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений / Под ред. В.А. Абакумова. - Л.: Гидрометеоиздат, 1983. – с.154 [↑](#footnote-ref-16)
17. http://www.ab.ru/~malavit/ [↑](#footnote-ref-17)