

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра физической географии и ландшафтной экологии

**Оценка воздействия производственных стоков АО «НПП «Алмаз» на реку
Елшанка города Саратов**

АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ

студента 2 курса 245 группы

направления 05.04.06 Экология и природопользование

географического факультета

Блохина Ивана Сергеевича

Научный руководитель

доцент, к.г.н., доцент

должность, уч. степень, уч. звание

подпись, дата

А.Н. Башкатов

инициалы, фамилия

Зав. кафедрой

д.г.н., профессор

должность, уч. степень, уч. звание

подпись, дата

В.З. Макаров

инициалы, фамилия

Саратов 2024

Введение. Каждый этап развития человеческого общества соответствует определенному виду использования водных ресурсов и различным масштабам воздействия водохозяйственных мероприятий на окружающую среду.

В данной работе рассматривается загрязнение сточными водами от производственной деятельности на примере организации АО «НПП «Алмаз».

Целью выпускной квалификационной работы является оценка воздействия производственных стоков АО «НПП «Алмаз» на реку Елшанка в городе Саратов.

При выполнении работы были решены следующие задачи:

1. Проанализированы основные направления деятельности АО «НПП «Алмаз».

2. Изучены источники загрязнения предприятия, оказывающие влияние на водные объекты.

3. Проведена оценка воздействия предприятия на водный бассейн реки Елшанка.

4. Подготовлены мероприятия, направленные на снижение негативного влияния технологических процессов АО «НПП «Алмаз» на окружающую среду.

Объектом исследования является организация АО «НПП «Алмаз».

Предметом исследования является качество водного бассейна реки Елшанка, на который оказывает влияние АО «НПП «Алмаз».

Для оценки загрязнения водного бассейна реки Елшанка использовались количественно-химические и фотометрические методы исследований, а также метод биотестирования.

Новизна работы заключается в том, что впервые была проведена оценка воздействия производственных стоков АО «НПП «Алмаз» на реку Елшанка.

Исследование имеет важное практическое значение, поскольку его результаты могут быть применены для сокращения отрицательного воздействия промышленной деятельности на реку Елшанка.

Основное содержание работы.

1 Защита биосферы от антропогенного загрязнения. Антропогенное воздействие на биосферу, подтвержденное множеством данных, явно указывает на однонаправленные изменения концентрации основных биогенных элементов (элементов, необходимых для поддержания жизни) в атмосфере, поверхностных водах и почве. Это также приводит к стремительному сокращению биоразнообразия, разрушению экосистем и устойчивых сообществ организмов на обширных территориях [1].

Ещё быстрее развивается урбанизация. В середине двадцатого века произошел резкий рост урбанизации в мире, что стало существенным экологическим фактором, влияющим на изменение ландшафта и использование земельных и водных ресурсов. Этот процесс также привел к массовому производству отходов, которые попадают в атмосферу, гидросферу и литосферу, то есть воздействуют на всю среду обитания человека. Города активно захватывают ценные земельные ресурсы, расширяются пространственно, что порождает различные экологические проблемы [2, 3].

Производство и потребление растут непрерывно. Вместо протестантской этики аскетизма, которая предполагала самоограничение, теперь превалирует апология консюмеризма, приобретательства, расточительности и зависимости от материальных вещей и моды [4].

Э. Фромм отмечает, что в XX веке «Евангелие труда» потеряло своё влияние, а «Евангелие продажи» стало главным. Человеческая жизнь ориентирована на рыночные ценности, где важнее не «быть», а «иметь». При индустриальном развитии потребление становится основой жизни, затрагивая все сферы общества [5].

2 Проблема загрязнения водных ресурсов. *Проблема загрязнения малых рек в России.* В РФ насчитывается около 2,5 миллиона малых рек и ручьев, из которых 127 тысяч имеют длину от 10 до 200 км, общей протяженностью около 3 004 тысяч км. Многие из них являются важными для

народного хозяйства и активно используются. Ежегодный средний сток этих рек составляет более 1000 км³, при этом водозабор составляет всего 5% от общего стока, но из них около 4 км³ являются необратимыми. В европейской части России водозабор из рек превышает 12%, а в некоторых регионах, таких как Центрально-Черноземный район, Северный Кавказ и Поволжье, этот показатель достигает от 20% до 60% от общего стока рек. [20].

Из-за небольших размеров водосборов, малые реки реагируют быстро на увеличение хозяйственных нагрузок. Различные природные и антропогенные процессы, происходящие в русле и на водосборах малых рек, взаимодействуют друг с другом и влияют на формирование, величину и режим твердого и жидкого стока, а также на русловые процессы и степень загрязнения воды. Все эти процессы проявляются в различных комбинациях, создавая сложные условия для функционирования малых рек.

Малые реки являются источником разнообразных ресурсов, и их значение сложно переоценить с точки зрения экологии, социальной сферы и экономики. Каждая река, хотя и имеет некоторые типичные свойства и характеристики, является уникальной. Она представляет собой сложный комплекс, сложившийся в течение долгого исторического времени, с особыми фито- и зооценозами, обитающими в различных условиях среды.

В последнее время особую важность приобретает проблема комплексного использования всех местных природных ресурсов, включая водные, для удовлетворения потребностей населения и различных секторов экономики. Это означает, что ресурсы малых водотоков могут быть использованы эффективно, охватывая такие области, как водоснабжение, орошение сельскохозяйственных угодий и другие [20, 23].

Эффективность очистки сточных вод в Саратовской области. Решение проблемы загрязнения компонентов гидросферы стало наиболее актуально в последнее время. Нейтрализация антропогенного воздействия включает в себя максимальное сокращение сброса загрязненных сточных вод в водоемы и водотоки, а также их эффективную очистку.

Существует множество методов, которые могут быть использованы в конкретных условиях:

- Совершенствование систем промышленного водоснабжения: Разработка и внедрение современных технологий позволяют снизить удельные нормы водопотребления и уровень сброса загрязненных сточных вод в водные объекты.

- Очистка сточных вод: Широко применяются различные методы очистки сточных вод, такие как механическая очистка (удаление плавающих и осадочных веществ), биологическая очистка (использование микроорганизмов для разложения загрязнений) и физико-химическая очистка (применение химических реагентов и физических процессов).

- Вторичное использование очищенных сточных вод: После очистки сточные воды могут быть использованы вторично для различных целей, таких как орошение сельскохозяйственных угодий, подпитка подземных вод или промышленные нужды.

- Исследования и инновации: Важным аспектом является постоянное исследование и разработка новых технологий и методов очистки сточных вод [29].

Согласно докладу о состоянии окружающей среды, составленным Министерством природных ресурсов и экологии Саратовской области, объем сброшенных загрязненных (недостаточно очищенные и без очистки в общем) составило 48,8% от общего объема сброшенный стоков.

На водные объекты бассейна реки Волги приходится наибольший объем сброса сточных вод (97% от общего объема).

В основном, по Саратовской области водные ресурсы потребляются предприятиями, относящимися животноводческой и растениеводческой деятельности (461,48 млн. м³, обеспечению электроэнергией, газом и кондиционирование воздуха, а также забор, очистка и распределение воды (137,08 млн м³) [30].

3 Условия и методы проведения исследований. *Краткая характеристика места проведения исследования.* Исследования, направленные на изучение негативного влияния на водный объект, его качественные и количественный состав проходили на реке Елшанка, расположенной на северо-западе города Саратова.

Елшанка – река, протекающая в зоне умеренно-континентального климата. Она имеет большое значение для Саратовской области, особенно в отношении использования водных ресурсов и орошения.

Несмотря на важность реки Елшанки для орошения, она сталкивается с проблемой загрязнения береговой зоны. Возможными источниками загрязнения могут быть промышленные стоки, необработанные сточные воды, сельскохозяйственные отходы и другое. Эти загрязнения могут иметь отрицательное влияние на качество воды, экосистему и животный мир реки.

Ширина водоохранной зоны - 100м, прибрежной защитной полосы - 50м.

Морфометрическая характеристика водного объекта:

Река Елшанка (Разбойщина) является правобережным притоком реки Курдюм и впадает в нее на 20 км от устья. Река Курдюм впадает с правого берега в реку Волга (Волгоградское водохранилище) на 993 км от устья.

Протяженность реки Елшанка (Разбойщина) - 26 км; расстояние от устья реки до места водопользования - 19 км.

Гидрологическая характеристика водного объекта:

а) Площадь водосбора реки - 176 км², в том числе к месту водопользования - 30 км².

б) Естественные ресурсы речного стока в створе водопользования:

- в среднем по водности год - 0,056 м³/с, 1,47 млн м³/год;

в годы расчетной обеспеченности:

- в год 50% обеспеченности - 0,053 м³/с;

- в год 75% обеспеченности - 0,038 м³/с;

- в год 95% обеспеченности - 0,025 м³/с.

Минимальные среднемесячные расходы воды

В летний период:

- в год 50% обеспеченности - 0,003 м³/с;

- в год 75% обеспеченности - 0;

- в год 95% обеспеченности - 0.

В зимний период:

- в год 50% обеспеченности - 0,006 м³/с;

- в год 95% обеспеченности - 0.

Сведения о предприятии АО «НПП «Алмаз» города Саратова. АО «НПП «Алмаз» - один из крупнейших научно-производственных центров СВЧ-радиоэлектроники, специализирующийся на разработке и серийном выпуске электровакуумных приборов сверхвысоких частот и сложных комплексированных изделий на их основе для радиоэлектронной аппаратуры военного и гражданского назначения, размещаемой на космических и авиационных аппаратах, системах наземного и морского базирования.

АО «НПП «Алмаз» расположено в северном промышленном узле Ленинского района города Саратова и занимает три промышленные площадки.

Расчет объема поверхностных сточных вод. Расчет объема поверхностного стока заключается в определении среднегодовых и максимальных суточных объемов поверхностного стока, используемых при расчете нормативов предельно допустимых сбросов (ПДС).

Количественно-химический и фотометрический методы анализа сточных вод. Количественно-химический метод анализа (КХА) необходим для следующих мероприятий: согласование точки сброса сточных вод; получение разрешения на водопользование; ведение журнала качества и количества сточных вод; установление методов очистки сточных вод и оценки их эффективности; расчет платы за негативное воздействие на окружающую среду (НВОС); составление плана мероприятий по снижению негативного воздействия на водные объекты и окружающую среду в целом; написание отчета по форме 2-ТП (водхоз).

Метод биотестирования сточных вод. Оценка воздействия сброса сточных вод на водные биоресурсы проводится методом биотестирования, которым наиболее полно и точно учитывается уровень воздействия сточных вод на водные биоресурсы. согласно Государственному реестру ПНД и «Методическому руководству по биотестированию воды» РД 118.02-90 (таблица 1).

Таблица 1 – Методики исследований биологических показателей (составлено автором)

№	Наименование определяемого показателя	Методика исследования
1	Daphnia magna Straus.	ФР.1.39.2007.03222 «Биологические методы контроля. Методика определения токсичности воды и водных вытяжек из почв, осадков сточных вод, отходов по смертности и изменению плодовитости дафний»
2	Scenedesmus quadricauda	ФР.1.39.2007.03223 «Биологические методы контроля. Методика определения токсичности вод, водных вытяжек из почв, осадков сточных вод и отходов по изменению уровня флуоресценции хлорофилла и численности клеток водорослей»

Контроль за соблюдением нормативов предельно допустимых сбросов. Для соблюдения нормативов предельно допустимых сбросов (ПДС) разрабатывается и согласовывается схема-график производственного аналитического контроля за работой очистных сооружений, соблюдением нормативов допустимых сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду со сточными водами и их влиянием на водные объекты. При производственном контроле осуществляется наблюдение за следующими аспектами:

- расходом, составом и свойствами сточных вод на отдельных звеньях технологической схемы очистки и их соответствием установленным регламентам.

- расходом, составом и свойствами сточных вод, сбрасываемых в водные объекты, и их соответствием установленным нормативам ПДС.

- расходом, составом и свойствами вод в местах собственных водозаборов, фоновых и контрольных створах водных объектов, принимающих сточные воды, и соблюдением норм качества воды в контрольных створах.

4 Экологический анализ воздействия производственных стоков АО «НПП «АЛМАЗ» на реку Елшанка в городе Саратов. *Технологии производства с точки зрения загрязнения водных объектов.* В процессе деятельности предприятие образует производственные, хозяйственно-бытовые и ливневые сточные воды.

Водоотведение первых двух видов сточных вод с промышленной площадки №3 осуществляется в сети городской канализации. Хозяйственно-бытовая канализация имеет два водовыпуска:

- водовыпуск диаметром 100 мм;
- водовыпуск диаметром 250 мм.

Водоотведение поверхностных стоков (ливневых и талых вод) с промышленной площадки №3 осуществляется без очистки по одному водовыпуску №2.

Сброс поверхностных сточных вод с территории предприятия осуществляется через коллектор из металлических труб диаметром 500 мм, протяженностью 105 м самотеком в реку Елшанка.

Расстояние от точки сброса до верхнего фонового створа 500 м.
Расстояние от точки сброса до нижнего фонового створа 500 м.

Расстояние от устья реки Елшанка до места водопользования - 19 км.
Ширина водоохранной зоны - 100 м., прибрежной защитной зоны - 50 м.

Графическое изображение расположения схемы водовыпуска №2 приведено в приложении 1.

Предприятие использует воду на собственные хозяйственно-бытовые нужды: медпункт, душевые, санузлы, горячее водоснабжение (ГВС).

Сточные воды водовыпуска №2 - дождевые, талые воды с территории и кровли зданий промышленной площадки №3 предприятия.

Общая площадь водосбора поверхностного стока, направляемого в водовыпуск - 3,9298 га, в том числе площадь под: асфальтобетонными покрытиями - 2,11973 га; грунтовыми покрытиями - 1,4015 га; зданиями и сооружениями (площадь кровли) - 0,40857 га; газонами и зелеными насаждениями - 0 га.

На территории предприятия АО «НПП «Алмаз» функционируют две системы водоотведения: хозяйственно-бытовая; ливневая.

Потенциальными источниками загрязнения ливневых вод на территории промышленной площадки №3 предприятия являются: автотранспорт при движении по территории предприятия; загрязняющие вещества вентиляционных выбросов, оседающие на промышленной площадке.

Общий объем сбрасываемых ливневых сточных вод составляет 12,593 т. м³/год; 34,501 м³/сут; 1,438 м³/ч.

Гидрохимические и микробиологические исследования водного объекта в месте водопользования. Река Елшанка является водным объектом рыбохозяйственного значения, поэтому в расчет НДС приняты, в соответствии с «Методикой разработки нормативов допустимых сбросов веществ и микроорганизмов в водные объекты для водопользователей» - Приказ МПР России от 17.12.2007г № 333, раздел I. ст.3. приложение 3

Исследования проб сточных вод по гидрохимическим показателям проводят ежегодно. Отбор проб производится на двух участках водного объекта (500 м ниже водовыпуска и 500 м выше водовыпуска). Результаты представлены в таблице 4 и таблице 5. Протоколы исследований представлены в приложении В.

Водоохранная деятельность АО «НПП «Алмаз» города Саратова. Необходимость проведения водоохранной деятельности закреплена в Водном Кодексе РФ, Законе «Об охране окружающей среды», подзаконных актах Правительства РФ, надзорных ведомств.

Перспективный план мероприятий по охране водного объекта на 2020-2030г.г. предусматривает выделение средств на снижение загрязнения поверхностного водного объекта.

В рамках производственного контроля на предприятии ведется мониторинг поверхностного водного объекта в месте сброса сточных вод.

Заключение

В данной выпускной квалификационной работе были рассмотрены технологические процессы АО «НПП «Алмаз» и их влияние на водный бассейн реки Елшанка. В ходе исследований были получены следующие результаты:

Предприятие АО «НПП «Алмаз» тщательно следит за состоянием водного бассейна реки Елшанка. Занимается отслеживанием и оптимизацией использования воды, энергии, сырья и других ресурсов с целью уменьшения образования загрязняющих веществ в сточных водах. Так как в ходе исследований по оценке воздействия АО «НПП «Алмаз» на реку Елшанка не было выявлено строгих нарушений, мероприятия по сокращению сбросов загрязняющих веществ в водоем не требуется.

Рекомендации производству: выполнять расчет нормативов допустимого сброса загрязняющих веществ со сточными водами; производить сбор образцов для последующего анализа физико-химических свойств; осуществлять микробиологический контроль; осуществлять мониторинг окружающей среды в ограниченных районах для раннего выявления и предотвращения экологических проблем.