

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://stuservis.ru/magisterskaya-rabota/325257>

Тип работы: Магистерская работа

Предмет: Экология

Содержание

Введение 10

Глава 1. Рассмотрение областей использования серой воды для разных целей 13

1.1. Понятие сточных вод. Различные типы классификации 13

1.2. Вторичное использование сточных вод на производстве 20

1.3. Другие пути вторичного использования серой воды 25

1.3.1. Использование для технических (не питьевых) целей 25

1.3.2. Системы водообеспечения предприятий с минимальным сбросом сточных вод 26

1.3.3. Повторное использование сточных вод в сельском хозяйстве 30

1.3.4. Использование дождевой воды 36

Выводы по первой главе 38

Глава 2. Оценка реализации систем на практическом примере с целью рассмотрения их работоспособности 40

2.1. Общие подходы к созданию системы, сохраняющей водные ресурсы, на производстве 40

2.2. Описание объекта ПАО «КуйбышевАзот» 50

2.2. Оценка реализации систем вторичного использования сточных вод на предприятии ПАО «КуйбышевАзот» 58

Выводы по второй главе 70

Глава 3. Рассмотрение возможного внедрения систем в России. Экономическое обоснование 72

3.1. Состояние систем вторичного использования сточных вод в России и перспективы 72

3.2. Экономическое обоснование использования систем вторичного использования сточных вод 84

Выводы по третьей главе 88

Заключение 89

Список литературы 89

Приложение 1. 99

Приложение 2 101

Актуальность исследования. В современном мире проблема водоснабжения становится все более острой. В России ситуация с водными ресурсами тоже не лучше. Несмотря на то, что Россия является одной из стран с наибольшими запасами пресной воды, многие регионы страдают от нехватки воды. В зоне риска находятся Крым, Калмыкия, Краснодарский и Ставропольский края, Астраханская, Ростовская, Волгоградская, Курганская и Оренбургская области. Некоторые источники исчезают, потому что их слишком активно эксплуатируют, а из тех 1,5 процента воды, которую люди забирают, около трети возвращают обратно загрязнённой. Каждый год в российские водоёмы сбрасывают почти 15 кубокилометров неочищенной воды, которая непригодна к употреблению.

В такой ситуации повторное использование сточных вод может стать одним из решений проблемы нехватки воды. Повторное использование сточных вод позволяет сократить потребление пресной воды и уменьшить количество сточных вод, которые попадают в окружающую среду.

В России повторное использование сточных вод пока не получило широкого распространения. Однако, с учетом экономической выгоды и необходимости сохранения водных ресурсов, это может стать одним из приоритетных направлений развития водоснабжения.

Степень разработанности темы исследования. В области теории и практики повторного использования сточных вод работали такие российские ученые как: Яковлев С. В., Карелин Я. А., Ласков Ю. М., Воронов Ю. В., Жуков А.И. и др., а также зарубежные ученые: Чобаноглоус Д., Бертон Ф.Л., Стенсел Х.Д. и др.

Целью данной работы является изучение возможностей повторного использования сточных вод в России,. Кроме того, работа направлена на развитие практических рекомендаций по повторному использованию сточных вод для организаций, занимающихся водоснабжением и водоотведением в России. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Обзор методов анализа сточных вод и существующих подходов к повторному использованию в различных областях серой воды
2. Исследование практических примеров реализации систем повторного использования сточных вод с целью изучения их работоспособности.
3. Исследование возможности внедрения систем использования серой воды в России.
4. Разработка рекомендаций по повторному использованию сточных вод.

Объектом исследования являются сточные воды.

Предметом исследования является потенциал повторного использования сточных вод в России.

Методы исследования. При решении поставленных задач применялись методы сравнительного анализа теоретического материала, экономико-математического моделирования.

Научная новизна исследования заключается в том, что разработана новая, комплексная обоснованная технология многоступенчатой очистки сточных вод для её повторного применения в производственном процессе исследуемого предприятия.

Теоретическая значимость заключается в комплексном анализе потенциала повторного использования сточных вод в России. В работе исследуются различные аспекты использования сточных вод, в том числе экономические, экологические и социальные, а также возможности для повторного использования серой воды. Результаты исследования могут быть использованы для разработки стратегии повторного использования сточных вод в России

Практическая значимость данной работы заключается в том, что результаты исследования могут быть использованы для разработки практических рекомендаций по использованию сточных вод в России. В частности, результаты исследования могут быть использованы для определения наиболее эффективных методов очистки сточных вод и для разработки программ повторного использования сточных вод в различных отраслях промышленности.

Глава 1. Рассмотрение областей использования серой воды для разных целей

1.1. Понятие сточных вод. Различные типы классификации

Под сточными водами понимается вода, которая удаляется после использования, другими словами, сточная жидкость (второе название) использовалась для промышленных или бытовых нужд и содержит различного рода загрязнения. Сточные воды – вода с измененным химическим составом или измененными физическими свойствами (при этом сточные воды могут иметь оба типа изменений) в отличие от первоначального состава. При этом сточная жидкость, что не менее важно, должна быть удалена с территории населенного пункта или промышленного предприятия [1].

Выделяются три основных типа сточных вод, причем данная классификация основана на их происхождении, виде и качественной характеристике характерных для них примесей [2].

Первый тип сточных вод – поверхностные. Образуются в процессе выпадения атмосферных осадков, таяния снегов, в дальнейшем собираются на различных объектах, созданных человеком.

Второй тип сточных вод – бытовые. Для данной категории характерны воды, поступающие от различных бытовых источников: например, от кухонь, туалетных комнат, бань, прачечных, а также от жилых и общественных зданий и помещений промышленных предприятий [3]. Кроме того, бытовые сточные воды могут быть получены от предприятий общественного питания и лечебных учреждений [4].

Эти воды могут быть загрязнены фекальными и хозяйственными примесями, такими как физиологические выделения людей и отходы производства. Органические загрязнители бытовых сточных вод включают в себя белки, жиры, углеводы и продукты их разложения. Важно отметить, что загрязнения органической природы составляют 45—58% общей массы загрязнений бытовых сточных вод [5].

Неорганические примеси включают в себя соли, которые присутствуют в питьевой воде и образуются в процессе обмена веществ. К таким примесям относятся фосфаты и аммонийные соли, которые являются продуктом гидролиза мочевины. Кроме того, для бытовых сточных вод выделяются и другие неорганические примеси, такие как, например, частицы глины и песка, попадающие от мытья различных овощей и фруктов, а также из-за гигиенической уборки различных помещений.

Биологические загрязнения составляют особую категорию. Их источниками являются разнообразные микроорганизмы (которые кроме всего прочего могут оказаться патогенными) и яйца гельминтов. К системе водоотведения попадают физиологические выделения людей, а также вода, используемая для принятия ванны и в приготовлении пищи [6].

Бытовые сточные воды характеризуются относительным постоянством своего состава благодаря тому, что

каждый житель вносит в систему водоотведения в среднем одинаковое количество определенных загрязнителей (г/сут).

Из-за того, что бытовые сточные воды содержат множество органических загрязнений, они могут служить питательной средой для гетеротрофных бактерий. Поэтому, для очистки таких вод, часто используют биологические методы [39].

В зависимости от вида технологического процесса производства состав второго типа сточных вод, производственных сточных вод, может быть очень разнообразным. Так, важно отметить, что даже на различных предприятиях с одинаковыми технологическими процессами, показатели (например, удельный расход на единицу выпускаемой продукции, состав производственных сточных вод, а также режим водоотведения) весьма разнообразны. Кроме того, конкретный вид перерабатываемого сырья на производстве играет большую роль в формировании состава производственных сточных вод [7].

Так, третья категория сточных вод, производственные сточные воды, могут содержать как органические, так и неорганические примеси, а также их смесь. Кроме того, они могут содержать токсичные соединения, ценные вещества и специфические виды микроорганизмов, используемых в промышленности.

Разнообразный состав и характер загрязнений производственных сточных вод требует применения различных методов для их очистки, включая химические, физико-химические и биологические методы [8]. Так, производственные сточные воды могут быть разделены на три главные категории в зависимости от типа загрязнения:

1. Загрязненные преимущественно органическими примесями сточные воды с предприятий и заводов различной направленности: например, с микробиологической, мясной, молочной, пищевой, рыбной, целлюлозно-бумажной, химической промышленности; заводов по производству каучука пластмасс.
 2. Другой тип сточных вод — это смешанное загрязнение, которое включает как минеральные, так и органические примеси. Примерами таких сточных вод могут быть стоки с заводов по производству сахара, продуктов органического синтеза, консервов, сахара, витаминов, бумаги и других промышленных отраслей, включая нефтеперерабатывающую, нефтедобывающую, нефтехимическую, фармацевтическую, текстильную и легкую промышленность. [9].
 3. Третий тип сточных вод — это загрязнение преимущественно минеральными (неорганическими) примесями. Такие сточные воды происходят с предприятий различных промышленных отраслей, таких как машиностроительная, металлургическая, угледобывающая, рудодобывающая, а также с заводов по производству кислот, минеральных удобрений, строительных материалов и изделий.
- Кроме того, сточные воды необходимо разделять по типу основного загрязнителя:

Список литературы

1. Остриков А.Н., Болгова И.Н., Копылов М.В., Наумченко И.С. Процессы и аппараты (Основы механики жидкости газа). Практикум» (Процессы и аппараты (Основы механики жидкости и газа). Практикум: учебное пособие / А.Н. Остриков, И. Н. Болгова, М. В. Копылов, И. С. Наумченко; под редакцией А. Н. Острикова. — Воронеж: ВГУИТ, 2022. — ISBN 978-5-00032-582-7. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/254519> (дата обращения: 07.10.2023).
2. Куликова А.А. Защита гидросферы: учебное пособие / А.А. Куликова. — Москва: МИСИС, 2021. — 215 с. — ISBN 978-5-907227-89-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/238349> (дата обращения: 01.10.2023).
3. СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микро климату производственных помещений».
4. Лурье Ю.Ю., Рыбникова А.И. Химический анализ производственных сточных вод. - М.: Химия, 1974. - 336 с.
5. Жуков А.И. Методы очистки производственных сточных вод. - М.: Химия, 1996. - 345 с.
6. Феоктистова Н.А. Основы микробиологии. Экологическая микробиология: учебное пособие / Н.А. Феоктистова. — Ульяновск: П.А. Столыпина, 2020. — 73 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/207269> (дата обращения: 20.10.2022).
7. Жуков М. Ю., Ширяева Е. В. Математическое моделирование процесса седиментации примеси в потоке жидкости / М. Ю. Жуков, Е. В. Ширяева; Южный федеральный университет. — Ростов -на -Дону : Издательство Южного федерального университета, 2016. — 208 с.
8. Когановский А.М. Очистка и использование сточных вод в промышленном водоснабжении / Когановский, А.М., Клименко, Н.А., Левченко, Т.М. и др. - М.: Химия, 1983, 288 с.
9. Кевбрина М.В., Богомолов М.В., Стрельцов С.А., Белов Н.А., Колбасов Г. А. Оптимизация режима удаления

ила из вторичных отстойников //Водоснабжение и санитарная техника.2016.№10.С.36–42.

10. Зиятдинов Н.Н. Системный подход к повышению эффективности биологической очистки промышленных сточных вод / Зиятдинов, Н.Н.Казань,2001, -39с.

11. Алферова Л. А. Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий, комплексов и районов / Л. А. Алферова, А. П. Нечаев; под общ. ред. С. В. Яковлева. - Москва :Стройиздат, 1984. - 272 с. : ил. ; 22 см. - (Охрана окружающей среды). - Библиогр.: с. 270–272

12. Обратное водоснабжение промышленных предприятий рационально или нет. [Электронный ресурс]. – URL: <https://tehnosektor.ru/oborotnoe-vodosnabzhenie-promyshlennyh-predpriyatij-ratsionalno-ili-net/> (дата обращения: 05.06.2023).

13.

КулаковА.А.,ФилатоваА.Ф.Вакуумированиеактивногоилакакспособинтенсификациипроцессовегоседиментации//Вест с.370-380

14. Роговец А.И. Санитарно-эпидемиологическая оценка состояния питьевого водоснабжения в Российской Федерации. ВСТ// Водоснабжение и санитарная техника.1998.-№12.

15.

АндреевИ.А.Безопасностьводныхобъектовипринципыуправленияочистнымисооружениями//ИзвестияСамарскогонауч

16. Аникушин С.А. ИнструкцияИРМ39–1 аппаратчика очистки жидкости 5-го разряда цеха переработки органических и неорганических продуктов №39 производства капролактама, 2014.

17. СНиП2.04.03-85Канализация.Наружныесетиисооружения.

18. Методикатехнологическогоконтроляработыочистныхсооруженийгородскойканализации.-М.: Стройиздат,1977. - 303с.

19. Постоянныйтехнологическийрегламентцеха№39.Тольятти,2018–108с.

20. Растрыгин Н.В. Экология техногенных объектов. Ч. 1. Системы водоотведения промышленных предприятий, портов и судов: Учебное пособие. – СПб.: СПГУВК, 2006. – 67 с.

21. Зиятдинов Н.Н. Системный подход к повышению эффективности биологической очистки промышленных сточных вод / Зиятдинов, Н.Н.Казань, 2001, -39с.

22. Когановский А.М. Очистка и использование сточных вод в промышленном водоснабжении / Когановский, А.М., Клименко, Н.А., Левченко,Т.М. и др. -М.:Химия,1983,288с.

23. Смирнов Д.И., Дмитриев А.С. Автоматизация процесса очисткисточныхводхимическойпромышленности.М.:Химия,1972.- 166с.

24. Ковалев Р.А. ,Корнеева Н.Н., Сальников Б.Ф., Лифанов Д.О. Применение тонкослойного отстаивания в технике очистки воды// Сб. науч. тр. 8-йМеждунар.науч. - практич. конф. молодых ученых и студентов «Опыт прошлого –взгляд в будущее".Тула.2018.С.331-334.

25. Кевбрина М.В., Новиков С.Н. Метод анализа работы вторичных отстойников для оптимизации эксплуатации// Водоснабжение и санитарная техника.2020.№7. С.43–49.

26. ЯковлевС.А,ВороновЮ.В.Водоотведениеиочисткасточныхвод/Учебникдлявузов:-М.;АСВ,2002 –704с.

27. Михеев Н.Н. Водные ресурсы как база питьевого водоснабжения.

ВСТ//Водоснабжениеисанитарнаятехника.1998.- №4. Экология. Под ред. Тягунова Г.В,ЯрошенкоЮ.Г_Учебник.,2005–504.

28. Чернобережский Ю.М., Морева Ю.Л., Николаев А.Н. Теоретические основы очистки и обезвреживания выбросов и сбросов. часть 1: учебное пособие /СПб ГТУ РП.-СПб.,2012.-100с.

29. СНиП 2.04.02-85. Строительные нормы и правила. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.- М.:Стройиздат,1985.

30. Федеральный закон №7-ФЗ от 10.01.2002г. «Об охране окружающей среды».

АлексеевЛ.С.Контролькачестваводы.-М.:ИНФРА-М,2004.-159с.

31. Способы очистки сточных вод. [Электронный ресурс] URL:http://strmnt.com/dom/comm/d-water/ochistka-stochnyx-vod.html#h2_0 (Дата обращения 22.10.2023).

32.

ВороновЮ.В.Биологическиеокислители/Ю.В.Воронов,Н.А.Залетова,Г.Ш.Чембулатова//Водаиэкология:проблемыиреш С.44-47.

33. Пучкова Т.А. Биотехнология очистки промышленных отходов: учебное пособие / Т. А. Пучкова. — Минск: БГУ, 2018. — 175 с. — ISBN 978-985-566-529-9. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. —URL:<https://e.lanbook.com/book/180422> (датаобращения:20.10.2023).

34. Кузнецов Ю. В. Насосы, вентиляторы, компрессоры / Ю. В. Кузнецов, А. Г. Никифоров. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 304 с. —ISBN978-5-8114-9832-1.—Текст:электронный//Лань:электронно-

библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/199508> (дата обращения: 29.09.2023).»

35. Кулаков А.А. Управление работой малых канализационных очистных сооружений в условиях нестабильной нагрузки // Наилучшие доступные технологии. 2020. № 4. С. 46–56.

36. Кулаков А.А., Филатова А.Ф. Вакуумирование активного ила как способ интенсификации процесса его седиментации // Вестник. 2020. № 4. С. 370–380.

37. Куликова А.А. Защита гидросферы: учебное пособие / А.А. Куликова. — Москва: МИСИС, 2021. — 215 с. — ISBN 978-5-907227-89-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/238349> (дата обращения: 01.10.2023).

38.

Луканин А.В. Процессы и аппараты биотехнологической очистки сточных вод: учебное пособие / А.В. Луканин. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 242 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — ISBN 978-5-16-011332-6. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1089867> (дата обращения: 01.10.2023).

39. Лурье Ю. Ю. Аналитическая химия промышленных сточных вод. М.: Химия, 1984 г.

40. Лурье Ю.Ю., Рыбникова А.И. Химический анализ производственных сточных вод. — М.: Химия, 1974. — 336 с.

41. Методика технологического контроля работы очистных сооружений городской канализации. — М.: Стройиздат, 1977. — 303 с.

42. Морева Ю.Л., Лоренцсон А.В., Чернобережский Ю.М.

Теоретические основы очистки и обезвреживания выбросов сбросов: часть 1. Выполнение лабораторных работ / Методические и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии — Санкт-Петербург ВШТЭС СПбГУПТД с. 43.

43. Михеев Н.Н. Водные ресурсы как база питьевого водоснабжения. ВСТ // Водоснабжение и санитарная техника. 1998. — № 4.

44. Николаева Л.А. Биологическая очистка сточных вод предприятий нефтехимического комплекса и энергетики: учебное пособие / Л. А. Николаева.

— Казань: КГЭУ, 2021. — 90 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/215156> (дата обращения: 01.10.2023).

45. Обратное водоснабжение промышленных предприятий рационально или нет. [Электронный ресурс]. — URL: <https://tehnosektor.ru/oborotnoe-vodosnabzhenie-promyshlennyh-predpriyatiy-ratsionalno-ili-net/> (дата обращения: 05.06.2023).

46. Описание технологического процесса. Цех № 39 переработки органических и неорганических соединений (Установка нитриденитрификации).

47. Остриков А.Н., Болгова И.Н., Копылов М.В., Наумченко И.С. Процессы и аппараты (Основы механики жидкости и газа). Практикум» (Процессы и аппараты (Основы механики жидкости и газа). Практикум: учебное пособие / А.Н. Остриков, И. Н. Болгова, М. В. Копылов, И. С. Наумченко; под редакцией А. Н. Острикова. — Воронеж: ВГУИТ, 2022. — ISBN 978-5-00032-582-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/254519> (дата обращения: 07.10.2023).

48. Повторное использование и циркуляция воды в промышленности. Использование воды повторное. [Электронный ресурс] URL: <https://naruhog.ru/washing-machine/povtornoie-ispolzovanie-i-cirkulyaciya-vody-v-promyshlennosti-ispolzovanie-vody-povtornoie/> (Дата обращения 12.10.2023).

49. Постоянный технологический регламент цеха № 39. Тольятти, 2018–108 с.

50. Попов Н.С., Немтинов В.А., Толстых С.С. Исследование кинетики процесса денитрификации сточных вод. / Тамбовск. ин-т хим. машиностр. — Тамбов, 1986. — 11 с. — Деп. в ОНИИ ТЭХИМ 23.11.86, № 1414-ХИ-86.

51. Постоянный технологический регламент цеха № 39 установки нитри-денитрификации пром. стоков производства капролактама № 39. Тольятти, 2013–108 с.

52. Проектирование сооружений для очистки сточных вод / Всесоюз. комплекс, н.-и. и конструкт.-технолог. ин-т водоснабжения, канализации, гидротехн. сооружений и инж. гидрогеологии. — М.: Стройиздат, 1990. — 192 с.: ил., — (Справочное пособие к СНиП).

53. Промышленная экология: учебное пособие для студентов вузов; рец.: М.Х.-Г. Ибрагимов, В.В. Куличихин. — М.: Академия, 2009. — 521 с.

54. Пучкова Т.А. Биотехнология очистки промышленных отходов: учебное пособие / Т. А. Пучкова. — Минск: БГУ, 2018. — 175 с. — ISBN 978-985-566-529-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180422> (дата обращения: 20.10.2023).

55. Растрыгин Н.В. Экология техногенных объектов. Ч. 1. Системы водоотведения промышленных предприятий, портов и судов: Учебное пособие. – СПб.: СПГУВК, 2006. – 67 с.
56. Рехтин А. Ф. Проектирование сооружений для очистки сточных вод: учебное пособие / А. Ф. Рехтин, Е. Ю. Курочкин, Б. П. Лашкинский. — Томск: ТГАСУ, 2016.— 314с.—ISBN978-5-93057-623-8.—Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система.—URL:<https://e.lanbook.com/book/138996> (дата обращения:20.10.2023).
57. Роговец А.И. Санитарно-эпидемиологическая оценка состояния питьевого водоснабжения в Российской Федерации. ВСТ// Водоснабжение и санитарная техника.1998.-№12.
58. Родзевич, Н. Н. Геоэкология и природопользование. - М.: Дрофа,2003.- 256с.
59. Санитарные нормы предельно допустимого содержания вредных веществ в водных объектах хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.
60. СанПиН 2.1.5.980-00. Гигиенические требования к охране поверхностных вод. - М.: Минздрав, 2001.
61. СанПиН 2.2.1./2.1.1984-00 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов.
62. СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений».
63. Смирнов Д.И., Дмитриев А.С. Автоматизация процесса очистки сточных вод химической промышленности. М.: Химия, 1972.- 166с.
64. СНиП 2.04.02-85. Строительные нормы и правила. Водоснабжение. Наружные сети сооружения.- М.: Стройиздат, 1985.
65. СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения.
66. СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети сооружения / Госстрой России.-М.: ГУП ЦПП, 1999.
67. Соповещание «О практических аспектах утилизации прошедших обработку осадков сточных вод».[Электронный ресурс]. - URL: http://agrarian.council.gov.ru/activity/activities/other_activities/79450/ (дата обращения: 21.10.2023)
68. Способы очистки сточных вод. [Электронный ресурс] URL:http://strmnt.com/dom/comm/d-water/ochistka-stochnyx-vod.html#h2_0 (Дата обращения 22.10.2023).
69. СТО Газпром 8-2005 Регламент по расчету предельно допустимых сбросов веществ в поверхностные водные объекты с сточными водами.
70. Технический отчет «Обследование и разработка проектных решений по реконструкции очистных сооружений цеха №39 ОАО «Куйбышев азот», г. Москва-2015.-102с.
71. Типы сточных вод и методы очистки.[Электронный ресурс]:<http://enviropark.ru/course/category.php?id=9> (Дата обращения 03.03.2023).
72. Федеральный закон №7-ФЗ от 10.01.2002г. «Об охране окружающей среды».
73. Феоктистова Н.А. Основы микробиологии. Экологическая микробиология: учебное пособие / Н.А. Феоктистова. — Ульяновск: П.А. Столыпина, 2020.— 73с.—Текст: электронный// Лань: электронно - библиотечная система.—URL:<https://e.lanbook.com/book/207269> (дата обращения: 20.10.2022).
74. Чернобережский Ю.М., Морева Ю.Л., Николаев А.Н. Теоретические основы очистки и обезвреживания выбросов и сбросов. часть 1: учебное пособие / СПб ГТУ РП.-СПб., 2012.-100с.
75. Экология. Под ред. Тягунова Г.В, Ярошенко Ю.Г. Учебник. , 2005-504.
76. Яковлев С.А, Воронов Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод/ Учебник для вузов:-М.; АСВ, 2002 -704с.

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://studservis.ru/magisterskaya-rabota/325257>