



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра геоэкологии, природопользования и экологической
безопасности

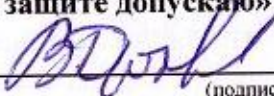
ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(бакалаврская работа)

На тему Воздействие автозаправочных станций на окружающую природную
среду (на примере г. Балашиха)

Исполнитель Субботина Виктория Александровна
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель доктор биологических наук, профессор
(ученая степень, ученое звание)
Витковская Светлана Евгеньевна
(фамилия, имя, отчество)

«К защите допускаю»

Заведующий кафедрой 
(подпись)

кандидат географических наук, доцент
(ученая степень, ученое звание)

Дроздов Владимир Владимирович
(фамилия, имя, отчество)

«30» июня 2023 г.

Санкт-Петербург

2023

Оглавление

Введение.....	3
Глава 1 Экологические аспекты эксплуатации АЗС.....	5
1.1 Общие требования к размещению АЗС в городской среде.....	5
1.2 АЗС как источник загрязнения окружающей природной среды.....	7
1.2.1 Загрязнение атмосферного воздуха.....	8
1.2.2 Загрязнение водной среды и почв.....	9
1.2.3 Образование отходов.....	13
1.3 Экологический мониторинг в зоне воздействия АЗС.....	14
Глава 2 Объекты и методы исследования.....	16
2.1 Объекты исследования.....	16
2.2 Методы исследования.....	18
Глава 3 Результаты экологического мониторинга воздействия АЗС г. Балашиха на окружающую среду (2019-2021 гг.).....	20
3.1 Результаты мониторинга загрязнения сточных вод за 2019-2021 гг.....	20
3.2 Динамика содержания загрязняющих веществ в сточных водах АЗС до и после очистки.....	51
3.3 Рекомендации по устранению обнаруженных нарушений.....	72
Заключение.....	73
Список использованных источников.....	75

Введение

Актуальность темы. Автозаправочные станции (АЗС) в настоящее время являются неотъемлемой частью городской среды и могут оказывать существенное влияние на качество контактирующих с ними природных сред. Связано это, прежде всего, с тем, что на территории АЗС хранятся и используются большие объемы топлива. Чтобы свести вредное воздействие АЗС на окружающую природную среду к минимуму, предотвратить возникновение аварийных ситуаций и экологических катастроф, необходим экологический мониторинг состояния атмосферного воздуха, почв, водоемов вблизи АЗС. (Барковская, Яковлев. 2004).

Проблема загрязнения окружающей среды автозаправочными станциями, прежде всего, связана с высокой плотностью расположения данного источника техногенного загрязнения в городах. Актуальной задачей является выявление и оценка экологической опасности АЗС. Например, по данным на 2023 год, только в Балашихе расположены 51 АЗС (<http://zapravcard.ru>), что составляет 1,3 АЗС на 1 км². С целью оценки влияния АЗС на экологическую обстановку в Балашихе в период 2019-2021 гг. проводили мониторинг состава сточных вод трех заправочных станций.

Цель работы:

Изучить воздействие автозаправочных станций на окружающую среду (на примере г. Балашиха).

Задачи:

- 1) изучить экологические аспекты эксплуатации АЗС;
- 2) изучить состав сточных вод трех АЗС в Балашихе;
- 3) провести анализ данных мониторинга качества сточных вод тестируемых АЗС до и после очистки;
- 4) предложить мероприятия по улучшению качества очистки сточных вод в Балашихе.

Работа, изложенная на 77-ми страницах компьютерного текста, состоит из трех глав, включает 30 таблиц и 20 рисунков. Список использованной литературы содержит 27 источников.

Глава 1 Экологические аспекты эксплуатации АЗС

Каждая АЗС, находящаяся в черте города, является источником постоянного выделения вредных веществ. При этом вредные выбросы от деятельности АЗС можно разделить на две основные группы: организованные и неорганизованные. К организованным выбросам относятся выхлопы из дыхательных клапанов от резервуаров. Неорганизованные выбросы — это проливы из пистолета ТРК во время заправки автомобиля, проливы во время слива топлива из автоцистерны в резервуары, стекание нефтепродуктов со стенок заправочных и сливных шлангов. В комплексе данные выбросы приводят к загрязнению компонентов природной среды: почвы, водных объектов, атмосферного воздуха. (Гармонов. 2019).

В целях обеспечения экологической безопасности эксплуатации автозаправочных станций и ограничения их негативного воздействия на окружающую среду их размещение регламентируются Руководством по оценке воздействия на окружающую среду. (Руководство по оценке воздействия... 2001).

1.1 Общие требования к размещению АЗС в городской среде

Общие требования к размещению и эксплуатации АЗС в городской среде изложены в (Руководство по оценке... 2001).

Основные требования к размещению АЗС в городской среде согласно (Руководство по оценке... 2001):

- 1) Расположение автозаправочных станций должно основываться на требованиях по охране ОС и учитывать, каким образом деятельность заправочной АЗС повлияет на состояние природы, экономику, демографию района в будущем.
- 2) Где именно будет расположена заправочная станция зависит от рельефа и аэроклиматической характеристики местности, условий образова-

ния тумана и распределения выбросов уже работающих районе предприятий.

- 3) АЗС запрещено строить на особо охраняемых территориях вне зависимости от их назначения.
- 4) Проект АЗС обязательно должен включать в себя системы улавливания, обезвреживания и утилизации вредных веществ, которые неизбежно образуются в ходе эксплуатации станции и попадают в воздух, почву и водоемы. Соблюдение мер по защите ОС от вредного воздействия АЗС контролируется проверкой предельно допустимых концентраций опасных веществ в сточных водах и воздухе.

Основное экологическое требование, регламентирующее работу автозаправочной станции, — резервуары с нефтепродуктами, их сливные устройства и запорная арматура должны быть герметичны и исправны. (Руководство по оценке... 2001). Это простая мера позволяет свести к минимуму уровень загрязнения воздуха.

Также в целях снижения вредного воздействия на окружающую среду на заправочной станции запрещено:

- сливать нефтепродукты через замерный люк;
- принимать нефтепродукты при любых повреждениях в соединениях вентилей и трубопроводов;
- принимать нефтепродукты, если сливное устройство автомобильной системы неисправно;
- принимать и хранить нефтепродукты в контейнерах с подтоварной водой;
- сбрасывать неочищенные сточные воды в водоемы;
- разбрызгивать нефтепродукты или переливать их в топливные баки машин;
- оставлять плохо закрытыми капоры, люки смотровых и сливных колодцев.

Отдельно рассматриваются меры по охране поверхностных вод (Руководство по оценке... 2001):

- 1) Сточные воды должны собираться с площади АЗС с помощью:

- ливневой канализационной сети;
- уклонов территории для направления стока на очистные сооружения.

Возможно использовать один из двух обозначенных вариантов.

АЗС, которая не оснащена очистными сооружениями сточных вод, к работе не допускается.

- 2) На заправочной станции должны быть сооружения по перехвату максимально возможной утечки нефтепродуктов в аварийных ситуациях (например, при разгерметизации топливной емкости бензовоза).
- 3) Зоны возможных утечек нефтепродуктов на АЗС должны быть выложены материалом, который обеспечивает максимально эффективный сбор проливов вредных веществ специальными средствами.
- 4) Персонал станции обязан своевременно очищать канализационные сети и очистные сооружения от скоплений вредных веществ и проводить замену фильтров.
- 5) Очистные сооружения АЗС должны обеспечивать утвержденные нормативные параметры качества очистки сточных вод.

Оценка воздействий на окружающую среду — основной метод определения уровня экологической безопасности строительства и эксплуатации АЗС. Проведение ОВОС позволяет определить допустимые уровни каждого существенного вида воздействий АЗС на компоненты окружающей среды и сделать выводы о допустимости (или недопустимости) строительства АЗС. (Руководство по оценке.... 2001).

1.2 АЗС как источник загрязнения окружающей природной среды

Основная опасность АЗС для состояния окружающей среды заключается в том, что концентрация загрязняющих веществ обладает эффектом накопления. На территории вокруг АЗС как источника выбросов формируется не-

сколько зон техногенного воздействия на окружающую среду: загрязнение атмосферы, подземных и поверхностных вод, почв. Кроме того, в процессе работы автозаправочных станций образуются производственные, бытовые, строительные отходы, которые подлежат вывозу в места, определяемые в установленном порядке. (Булдаков. 2007).

Чтобы избежать аварийных ситуаций на АЗС, которые могут нанести ущерб окружающей природной среде, здоровью и жизни людей, нарушить условия нормальной жизнедеятельности территорий необходимо провести анализ воздействия заправочных станций на природу. Это позволит не только спрогнозировать возможные изменения в окружающей АЗС природной среде, но и оценить риск экологической опасности данного источника техногенного загрязнения. Результаты анализа — основа для разработки конструктивных действенных мер по снижению негативного воздействия. (Барковская, Яковлев. 2004).

1.2.1 Загрязнение атмосферного воздуха

В результате эксплуатации АЗС в воздух поступают газообразные и аэрозольные загрязняющие вещества, большая часть которых рассеивается в воздухе. При этом данные загрязнения в подавляющем большинстве случаев на очищаются, что делает подобные выбросы достаточно опасными. Исследования показывают, что чрезмерные атмосферные загрязнения увеличивают вероятность развития у людей таких заболеваний, как пневмония, бронхит, эмфизема легких. (Варканова. 2016).

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха на АЗС являются:

- 1) вытесненные при заполнении резервуаров пары нефтепродуктов («большие дыхания» резервуаров хранения топлива). На них приходится около 40% общего объема выбросов загрязняющих

веществ в атмосферу, что делает их основным источником загрязнения атмосферы на АЗС;

- 2) паровоздушная смесь, которая образуется при повышении температуры воздуха («малые дыхания»);
- 3) пары нефтепродуктов, которые вытесняются из топливных баков машин во время заправки;
- 4) вещества, которые образуются при работе двигателей внутреннего сгорания. (Барковская, Яковлев. 2004).

Например, «большие дыхания» резервуаров хранения топлива приводят к попаданию в атмосферный воздух смеси углеводородов предельных C1-C5, смеси углеводородов предельных C6-C10, пентиленов, бензола, ксилола, толуола, этилбензола, которые считаются наиболее токсичными компонентами нефтепродуктов и нефти. Они являются хроническими токсикантами, трудно поддающимися разрушению. Учеными было экспериментально доказано, что основным фактором общей деградации данных вредных веществ в воздухе является в основном фотолиз, который инициируется УФ излучением. (Фишбах.).

А во время заправки баков автомобилей дизельным топливом выделяются сероводород и углеводороды предельные C12-C19. Сероводород является крайне токсичным газом, который негативно воздействует на нервную систему человека. Даже при небольшой его концентрации в воздухе у вдыхающего появляются головокружение, головная боль и тошнота. (Варканова. 2016).

1.2.2 Загрязнение водной среды и почв

Работа АЗС связана с использованием бензина, дизельного топлива, масел и других нефтепродуктов, пролив которых, пусть даже в небольших объемах, неизбежен. Дополнительная зона риска заправок — открытые площадки и дождевые стоки, которые, помимо нефтепродуктов, загрязняются

песчано-глинистыми частицами и тяжелыми металлами. Если на АЗС есть автомойка, то к перечисленным вредным компонентам добавляются поверхностно-активные вещества. (Владимиров. 2009).

Каждая АЗС — это комбинация двух видов источников загрязнения вод (Владимиров. 2009):

- 1) наземного, которое происходит при просачивании водорастворимых фракций нефтепродуктов через неасфальтированные поверхности, газоны, трещины в покрытиях;
- 2) подземного, которое происходит при утечках загрязненных стоков из водосборных сетей заправок или дождеприемных колодцев в ближайший водоем или почву.

Из-за высокого риска загрязнения сточных вод, необходимо проектировать АЗС так, чтобы смешивание дождевых и талых сточных вод со специфическими стоками АЗС сводилось к минимуму.

Сточные воды заправок — это, прежде всего, два загрязняющих вещества (Булдаков. 2007):

- 1) нефтепродукты (до 350 мг/л), которые отличаются повышенной токсичностью и при попадании в природные водоемы могут привести к массовой гибели гидробионтов;
- 2) взвешенные вещества, то есть частицы грязи, состоящие из смеси глины, песка, ила, суспендированных органических и неорганических веществ, микроорганизмов (до 250 мг/л). Повышенная концентрация подобных частиц не только замутняет воду, но и влияет на растворимость и адсорбцию токсичных веществ, на скорость образования осадка. Это влечет за собой снижение качества воды природных водоемов и может привести к нарушению их хозяйственного и рекреационного использования.

Чтобы минимизировать попадание вредных веществ в природные водоемы и почву, АЗС оборудуются поверхностным дождевым стоком, кото-

рый, в свою очередь, отводится в систему ливневой или производственно-ливневой канализации. Чтобы реализовать это, по периметру заправки обустраивают бетонные ограждения, которые не задерживают загрязненную воду на площадке АЗС. При этом на въезде и выезде с заправки должны быть оборудованы дождеприемники шириной с проезжую часть, а сточные воды должны отводиться на очистные системы дождевой канализации АЗС.

Неочищенные водные стоки с площади заправки должны стекать в специально оборудованные колодцы, откуда загрязненная вода должна попадать в локальные очистные сооружения (ЛОС), пример которого представлен на рисунке 1.



Рис. 1. Пример локального очистного сооружения (ЛОС) на территории АЗС (<https://www.vo-da.ru/>)

В общегородской коллектор допускается попадание только стоков, очищенных до нормируемых показателей. (Елистратова, Сергиенко. 2014). При этом экологическая служба вправе запретить сбрасывать очищенные

сточные воды в дренажную, ливневую канализация или в природный водоем. Если такой запрет получен, то очищенные стоки должны накапливаться в железобетонных колодцах, а затем вывозиться на сливные станции (Булдаков. 2007).

Сброс очищенных сточных вод в городскую сеть канализации допускается при содержании в стоках нефтепродуктов в объеме от 5 до 6 мг/л. При содержании в сточных водах 0,05 мг/л нефтепродуктов возможен сброс стоков на рельеф.

Ниже предложен возможный вариант устройства ЛОС, состоящий из трех зон, которые позволят очистить стоки АЗС от вредных веществ до ПДК (Елистратова, Сергиенко. 2014).

- 1) Чтобы сточные воды стекали из одной зоны в другую самостоятельно, каждая следующая очистная зона должна находится ниже предыдущей.
- 2) Сначала неочищенная вода попадает в зону предварительного отстаивания стоков, которая состоит из приемного патрубка и емкостного отсека.
- 3) Затем стоки перетекают во вторую очистную зону, которая представляет собой комплекс тонкослойных элементов, расположенных под углом к горизонту. Движение воды здесь — восходящее (противоточное). Образующийся осадок стекает по нижней образующей тонкослойных элементов и удаляется вакуумной машиной через технический колодец. Поскольку в этой зоне движение стоков восходящее, в верхней части отстойников накапливаются нефтепродукты: они укрупняются, частично абсорбируются на взвешенных веществах, удаляются с поверхности воды и утилизируются.
- 4) В третьей очистной зоне должен располагаться блок с фильтрующим элементом, в качестве которого может использоваться сорбционный материал, активированный уголь. Полуочищенные воды протекают

через фильтр и достигают ПДК нефтепродуктов. Периодически должны проводиться отбор и анализ проб вод из контрольного колодца — это позволит вовремя менять фильтрующий материал и качественно очищать стоки от вредных примесей.

Перечисленные очистные зоны могут находиться в одном блоке или же каждая зона может представлять собой отдельный блок.

Если на автозаправочной станции есть автомойка, то сократить сброс сточных вод и защитить окружающую среду от вредных химических элементов поможет проектирование очистных сооружений с замкнутым водооборотным циклом.

В случае, когда АЗС совмещается с автомойкой, в целях минимизации сброса сточных вод рационально проектировать очистные сооружения замкнутого водооборотного цикла. (Елистратова, Сергиенко. 2014).

1.2.3 Образование отходов

К опасным отходам деятельности АЗС относятся прежде всего нефтешлам от очистки резервуаров и трубопроводов, шламы минеральных масел, осадки очистных сооружений ливневых сточных вод и песок, загрязненный бензином. Также к отходам деятельности АЗС относятся бытовой, строительный мусор и опавшие листья, трава. Все перечисленные отходы должны вывозиться в места, которые определяются в установленном порядке. (Булдаков. 2007).

Размещение отходов на территории АЗС возможно только временно и в определенных объемах. Бытовой мусор временно размещается в контейнерах с плотно закрывающейся крышкой. При этом, чтобы хранить отходы на заправочной станции необходимо иметь соответствующее разрешение. (Хорошавин, Беляков, Свалов. 2016).

Вывозить отработанные нефтепродукты, уловленные осадки очистных сооружений, использованные фильтрующие элементы и другой опасный для

экологии мусор с территории АЗС имеют право только организации с лицензией на подобную деятельность. Они вывозят опасные отходы в места, определенные для их переработки или утилизации.

Загрязненные нефтепродуктами опилки, песок, другие материалы собираются в плотно закрывающийся контейнер, установленный в специально отведенном месте. По мере накопления материала он вывозится на соответствующий полигон.

Сжигать пропитанные нефтепродуктами материалы или отжигать песок в необорудованных для этой цели местах, в том числе и на территории АЗС, категорически запрещается. (Хорошавин, Беяков, Свалов. 2016).

1.3 Экологический мониторинг в зоне воздействия АЗС

Экологический мониторинг в зоне воздействия АЗС представляет собой регулярное наблюдение за состоянием всех компонентов окружающей среды: атмосферного воздуха, водоемов, почв. Его проведение дает возможность не только оценивать, но и прогнозировать возможные изменения состояния окружающей среды из-за воздействия техногенных факторов эксплуатации заправочных станций. (Булдаков. 2007).

Основная информация, которую регулярно получают с помощью системы экологического мониторинга накапливается, систематизируется и анализируется. В систему экологического мониторинга входят наблюдения за состоянием элементов биосферы и наблюдения за источниками и факторами антропогенного воздействия. Это позволяет иметь актуальные сведения, касающиеся (Веригина, Миташова. 2012):

- 1) состояния окружающей среды в целом;
- 2) источников и факторов воздействия АЗС на окружающую среду;
- 3) причин наблюдаемых и вероятных изменений состояния окружающей среды;
- 4) возможности изменения нагрузок на окружающую;

5) существующих резервов биосферы.

Исходя из перечисленного выше, можно сделать вывод, что система экологического мониторинга — это комплексное наблюдение за результатами эксплуатации АЗС, основными направлениями которого являются (Булдаков. 2007):

- 1) мониторинг источников негативного воздействия на окружающую природную среду и ее состояние;
- 2) оценка текущего состояния окружающей природной среды;
- 3) прогнозирование состояния окружающей среды.

Таким образом, экологический мониторинг АЗС включает три основные задачи (Елистратова, Сергиенко. 2014):

- 1) наблюдение за источниками и факторами антропогенного воздействия;
- 2) наблюдение за процессами, которые происходят в природной среде в результате работы заправочных станций;
- 3) оценка фактического состояния природной среды.

2.1 Объекты исследования

Объектами исследования являлись три АЗС, представленные на рисунке 2 и расположенные в г. Балашиха.

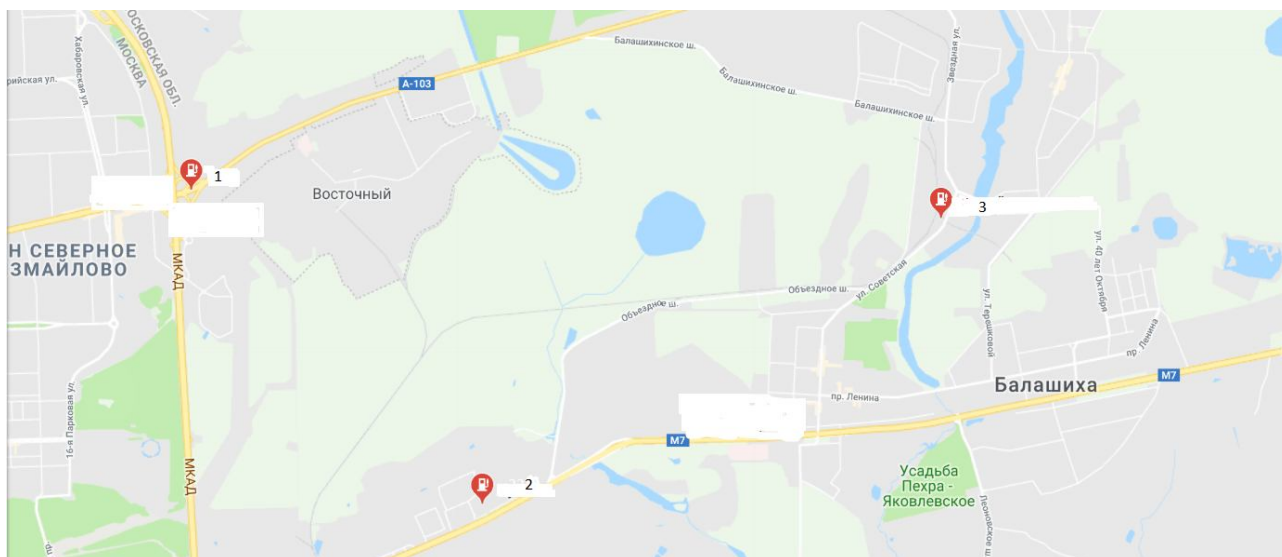


Рис. 2. Карта расположения исследуемых АЗС, расположенных в Балашихе

Чтобы понять, насколько добросовестно АЗС подходят к решению вопросов очистки, обезвреживания и утилизации сточных вод, для мониторинга были выбраны три заправки в городе Балашиха, которые расположены по адресам:

- 1) МКАД 106 километр, 1, Балашиха, Московская обл., 141014 (Далее — АЗС МКАД).
- 2) ш. Энтузиастов, Балашиха, Московская обл., 143960 (Далее — АЗС ш. Энтузиастов);
- 3) ул. Советская, Балашиха, Москва, 143900 (Далее — АЗС ул. Советская).

Общая характеристика исследуемых АЗС:

АЗС МКАД находится на крупной транспортной развязке, со всех сторон окружена автомобильными дорогами с большим трафиком. Жилых по-

строек, парковых зон в непосредственной близости от заправочной станции нет. Площадь АЗС заасфальтирована, оборудована центральным водоснабжением и канализационными стоками, расположенными по периметру территории. Работает заправочная станция круглосуточно.

На территории АЗС расположены:

- операторская;
- три заправочных островка с тремя топливно-раздаточными колонками (АИ 92 и АИ 92 — 3 шт, АИ 98 — 2 шт, дизельное топливо — 1 шт);
- четыре подземных горизонтальных резервуара для хранения бензина и дизельного топлива;
- семь емкостей с песком;
- один контейнер для сбора ТБО.

ССЗ АЗС соответствует (СанПиН... 2014) и составляет 50 м.

АЗС ш. Энтузиастов с южной стороны граничит с а/д Волга с довольно плотным трафиком, с западной и северной сторон от заправочной станции находится промышленная зона с различными складами, с восточной — находится умеренно загруженная трафиком улица Объездное шоссе. Площадь АЗС заасфальтирована, оборудована центральным водоснабжением и канализационными стоками, расположенными по периметру территории.

На территории АЗС расположены:

- операторская;
- три заправочных островка с тремя топливно-раздаточными колонками (АИ 92 и АИ 92 — 3 шт, АИ 98 — 2 шт, дизельное топливо — 1 шт);
- четыре подземных горизонтальных резервуара для хранения бензина и дизельного топлива;
- семь емкостей с песком;
- один контейнер для сбора ТБО.

ССЗ данной АЗС также соответствует (СанПиН... 2014) и составляет 50 м.

АЗС ул. Советская с востока граничит с умеренно загруженной трафиком улицей. С южной, западной и северной сторон в непосредственной близости от заправочной станции расположены административные и торговые здания. Парковых и жилых зон рядом с АЗС нет. Территория АЗС, как и на рассмотренных выше заправках заасфальтирована. Есть центральное водоснабжение и канализационные стоки. Работает АЗС круглосуточно.

На территории АЗС расположены:

- операторская;
- три заправочных островка с тремя топливно-раздаточными колонками (АИ 92 и АИ 92 — 3 шт, АИ 98 — 2 шт, дизельное топливо — 1 шт);
- четыре подземных горизонтальных резервуара для хранения бензина и дизельного топлива;
- семь емкостей с песком;
- один контейнер для сбора ТБО.

Санитарно-защитная зона данной АЗС составляет 50 м и соответствует (СанПиН... 2014).

2.2 Методы исследования

Анализ сточных вод был проведен в испытательной лаборатории ООО «ЭкООнис — экологически чистые технологии» города Москва. Определяли рН, взвешенные вещества, минерализацию, хлориды и сульфаты, БПК и ХПК, тяжелые металлы (железо, медь, цинк, хром общий и свинец) до и после очистки.

Для измерения уровня содержания нефтепродуктов в воде использовался флуориметрический метод измерения массовой концентрации нефтепродуктов на аппарате «Флюорат-02». Метод основан на экстракции нефтепродуктов гексаном из пробы воды и измерении интенсивности флуоресценции экстракта на анализаторе жидкости «Флюорат-02».

Для измерения БПК использовался потенциометрический метод и измерение анализатором жидкости «Эксперт-001». Биохимическое потребление кислорода определяют количеством кислорода в мг/дм³, которое требуется для окисления находящихся в воде углеродосодержащих органических веществ в аэробных условиях в результате биохимических процессов.

Измерение хрома, свинца и меди производилось по методу атомно-абсорбционной спектроскопии с электротермической атомизацией. Для этого использовался аппарат МГА-915МД. Метод основан на измерении резонансного поглощения света свободными атомами определяемого элемента при прохождении света через атомный пар исследуемого образца, образующийся в графитовом атомизаторе, с последующим определением массовых концентраций элементов по установленным градуировочным характеристикам.

Анализ результатов мониторинга качества сточных вод проводили на основе Протоколов испытаний, предоставленных испытательной лабораторией ООО «ЭкОонис — экологически чистые технологии».

Глава 3 Результаты экологического мониторинга воздействия АЗС г. Балашиха на окружающую среду (2019-2021 гг.)

Поскольку в сточных водах автозаправочных станций содержится большое количество химических элементов, повышенная концентрация которых опасна для состояния ОС, мониторинг стоков АЗС является важной частью контроля за состоянием качества окружающей среды в городе или любом другом населенном пункте. Органические и неорганические вещества, нефтепродукты, тяжелые металлы, которые содержатся в сточных водах АЗС, попадают в водоемы и почву. Если их ПДК не превышены — опасности нет. Но при ненадлежащей очистке стоков АЗС, содержание этих вредных веществ может превышать допустимую концентрацию, а это может привести к ухудшению состояния окружающей среды и распространению различных заболеваний (Барковская, Яковлев. 2004).

3.1 Результаты мониторинга загрязнения сточных вод за 2019-2021 гг.

Были получены следующие данные по химическому составу сточных вод тестируемых АЗС (2019-2021 гг.) до и после очистки. Все таблицы составлены на основании результатов химического анализа сточных вод АЗС в лаборатории «ЭкООнис».

Результаты исследования состава сточных вод до и после очистки на тестируемых АЗС в феврале 2019 года представлены в таблицах 1-6.

**Таблица 1. Состав сточных вод на АЗС МКАД до очистки
(февраль 2019)**

№ п.п.	Наименование показателя	Ед. измерения	Значение хар-ки ед. измерения	
			по НД	при испыт-х
1	рН	Ед рН	6,5-8,5	7,17
2	Взвешенные вещества	мг/дм³	10,75	11,2
3	Нефтепродукты	мг/дм³	0,05	0,25
4	Минерализация	мг/дм³	1000,0	627,5
5	Хлориды	мг/дм³	300,0	257,5
6	Сульфаты	мг/дм³	100,0	64,2
7	БПК5	мг О₂/л	3,0	3,05
8	ХПК	мг О₂/л	30,0	27,3
9	Железо	мг/дм³	0,1	0,32
10	Медь	мг/дм³	0,001	0,005
11	Хром общий	мг/дм³	0,2	0,005
12	Свинец	мг/дм³	0,006	0,007
13	Цинк	мг/дм³	0,01	0,005

Выявлено, что на АЗС МКАД в неочищенных сточных водах была превышена предельно допустимая концентрация взвешенных веществ в 1,04 раза, нефтепродуктов в 5 раз, железа в 3,2 раза, меди в 5 раз, свинца в 1,2 раза (табл. 1).

Таблица 2. Состав сточных вод на АЗС МКАД после очистки
(февраль 2019)

№ п.п.	Наименование показателя	Ед. измерения	Значение хар-ки ед. измерения	
			по НД	при испыт-х
1	рН	Ед рН	6,5-8,5	7,05
2	Взвешенные вещества	мг/дм ³	10,75	10,60
3	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	0,08
4	Минерализация	мг/дм ³	1000,0	537,2
5	Хлориды	мг/дм ³	300,0	257,5
6	Сульфаты	мг/дм ³	100,0	60,5
7	БПК ₅	мг О ₂ /л	3,0	2,52
8	ХПК	мг О ₂ /л	30,0	22,5
9	Железо	мг/дм ³	0,1	0,09
10	Медь	мг/дм ³	0,001	0,001
11	Хром общий	мг/дм ³	0,2	0,003
12	Свинец	мг/дм ³	0,006	0,003
13	Цинк	мг/дм ³	0,01	0,003

После очистки сточных вод АЗС МКАД в феврале 2019 года по-прежнему были превышены ПДК нефтепродуктов в 1,6 раз. Остальные показатели — не превышали ПДК (табл. 2).

Таблица 3. Состав сточных вод на АЗС ш. Энтузиастов до очистки
(февраль 2019)

№ п.п.	Наименование показателя	Ед. измерения	Значение хар-ки ед. измерения	
			по НД	при испыт-х
1	рН	Ед рН	6,5-8,5	7,05
2	Взвешенные вещества	мг/дм ³	10,75	11,5
3	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	0,11
4	Минерализация	мг/дм ³	1000,0	898
5	Хлориды	мг/дм ³	300,0	230,5
6	Сульфаты	мг/дм ³	100,0	71,5
7	БПК ₅	мг О ₂ /л	3,0	2,85
8	ХПК	мг О ₂ /л	30,0	19,5
9	Железо	мг/дм ³	0,1	0,18
10	Медь	мг/дм ³	0,001	0,0019
11	Хром общий	мг/дм ³	0,2	0,15
12	Свинец	мг/дм ³	0,006	0,0009
13	Цинк	мг/дм ³	0,01	0,015

В неочищенных сточных водах на АЗС ш. Энтузиастов в феврале 2019 года была превышена предельно допустимая концентрация взвешенных веществ в 1,1 раза, нефтепродуктов в 2,2 раза, железа в 1,8 раза, меди в 1,9 раза (табл. 3).

Таблица 4. Состав сточных вод на АЗС ш. Энтузиастов после очистки
(февраль 2019)

№ п.п.	Наименование показателя	Ед. измерения	Значение хар-ки ед. измерения	
			по НД	при испыт-х
1	рН	Ед рН	6,5-8,5	6,9
2	Взвешенные вещества	мг/дм ³	10,75	10,05
3	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	0,05
4	Минерализация	мг/дм ³	1000,0	601,0
5	Хлориды	мг/дм ³	300,0	198,8
6	Сульфаты	мг/дм ³	100,0	63,5
7	БПК ₅	мг О ₂ /л	3,0	1,98
8	ХПК	мг О ₂ /л	30,0	19,5
9	Железо	мг/дм ³	0,1	0,1
10	Медь	мг/дм ³	0,001	0,0009
11	Хром общий	мг/дм ³	0,2	0,009
12	Свинец	мг/дм ³	0,006	0,0009
13	Цинк	мг/дм ³	0,01	0,003

После очистки все показатели состава сточных вод АЗС ш. Энтузиастов в феврале 2019 года не превышали ПДК (табл. 4).

Выявлено, что в неочищенных сточных водах АЗС ул. Советская в феврале 2019 года была превышена предельно допустимая концентрация нефтепродуктов в 2 раза, железа в 1,2 раза (табл. 5).

Таблица 5. Состав сточных вод АЗС ул. Советская до очистки
(февраль 2019)

№ п.п.	Наименование показателя	Ед. измерения	Значение хар-ки ед. измерения	
			по НД	при испыт-х
1	рН	Ед рН	6,5-8,5	7,6
2	Взвешенные вещества	мг/дм ³	10,75	10,56
3	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	0,1
4	Минерализация	мг/дм ³	1000,0	602,5
5	Хлориды	мг/дм ³	300,0	240,5
6	Сульфаты	мг/дм ³	100,0	62,5
7	БПК ₅	мг О ₂ /л	3,0	1,85
8	ХПК	мг О ₂ /л	30,0	9,5
9	Железо	мг/дм ³	0,1	0,12
10	Медь	мг/дм ³	0,001	0,001
11	Хром общий	мг/дм ³	0,2	0,009
12	Свинец	мг/дм ³	0,006	0,002
13	Цинк	мг/дм ³	0,01	0,004

Выявлено, что в неочищенных сточных водах АЗС ул. Советская в феврале 2019 года была превышена предельно допустимая концентрация нефтепродуктов в 2 раза, железа в 1,2 раза (табл. 5).

Таблица 6. Состав сточных вод АЗС ул. Советская после очистки (февраль 2019)

№ п.п.	Наименование показателя	Ед. измерения	Значение хар-ки ед. измерения	
			по НД	при испыт-х
1	рН	Ед рН	6,5-8,5	7,1
2	Взвешенные вещества	мг/дм ³	10,75	7,95
3	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	0,05
4	Минерализация	мг/дм ³	1000,0	305,5
5	Хлориды	мг/дм ³	300,0	220,5
6	Сульфаты	мг/дм ³	100,0	61,5
7	БПК ₅	мг О ₂ /л	3,0	1,35
8	ХПК	мг О ₂ /л	30,0	7,6
9	Железо	мг/дм ³	0,1	0,09
10	Медь	мг/дм ³	0,001	0,0009
11	Хром общий	мг/дм ³	0,2	0,009
12	Свинец	мг/дм ³	0,006	0,002
13	Цинк	мг/дм ³	0,01	0,004

После очистки все показатели состава сточных вод АЗС ул. Советская в феврале 2019 года не превышали ПДК (табл. 6).

Результаты исследования состава сточных вод до и после очистки на тестируемых АЗС в августе 2019 года представлены в таблицах 7-12.

Таблица 7. Состав сточных вод на АЗС МКАД до очистки (август 2019)

№ п.п.	Наименование показателя	Ед. измерения	Значение хар-ки ед. измерения	
			по НД	при испыт-х
1	рН	Ед рН	6,5-8,5	7,25
2	Взвешенные вещества	мг/дм ³	10,75	15,2
3	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	0,3
4	Минерализация	мг/дм ³	1000,0	627,5
5	Хлориды	мг/дм ³	300,0	267,5
6	Сульфаты	мг/дм ³	100,0	57,2
7	БПК ₅	мг О ₂ /л	3,0	2,05
8	ХПК	мг О ₂ /л	30,0	17,9
9	Железо	мг/дм ³	0,1	0,5
10	Медь	мг/дм ³	0,001	0,006
11	Хром общий	мг/дм ³	0,2	0,09
12	Свинец	мг/дм ³	0,006	0,004
13	Цинк	мг/дм ³	0,01	0,09

Выявлено, что в неочищенных сточных водах АЗС МКАД в августе 2019 года была превышена предельно допустимая концентрация взвешенных веществ в 1,4 раза, нефтепродуктов в 6 раз, железа в 5 раз, меди в 6 раз, цинка в 9 раз (табл. 7).

Таблица 8. Состав сточных вод АЗС МКАД после очистки
(август 2019)

№ п.п.	Наименование показателя	Ед. измерения	Значение хар-ки ед. измерения	
			по НД	при испыт-х
1	рН	Ед рН	6,5-8,5	7,11
2	Взвешенные вещества	мг/дм ³	10,75	10,8
3	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	0,07
4	Минерализация	мг/дм ³	1000,0	397,2
5	Хлориды	мг/дм ³	300,0	204,5
6	Сульфаты	мг/дм ³	100,0	50,5
7	БПК ₅	мг О ₂ /л	3,0	1,95
8	ХПК	мг О ₂ /л	30,0	12,5
9	Железо	мг/дм ³	0,1	0,08
10	Медь	мг/дм ³	0,001	0,001
11	Хром общий	мг/дм ³	0,2	0,003
12	Свинец	мг/дм ³	0,006	0,002
13	Цинк	мг/дм ³	0,01	0,003

После очистки в сточных водах АЗС МКАД в августе 2019 года по-прежнему были превышены ПДК взвешенных веществ в 1,005 раза и нефтепродуктов в 1,4 раза. Остальные показатели — не превышали ПДК (табл. 8).

Таблица 9. Состав сточных вод АЗС ш. Энтузиастов до очистки
(август 2019)

№ п.п.	Наименование показателя	Ед. измерения	Значение хар-ки ед. измерения	
			по НД	при испыт-х
1	рН	Ед рН	6,5-8,5	7,15
2	Взвешенные вещества	мг/дм ³	10,75	10,5
3	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	0,20
4	Минерализация	мг/дм ³	1000,0	650
5	Хлориды	мг/дм ³	300,0	210,5
6	Сульфаты	мг/дм ³	100,0	79,5
7	БПК ₅	мг О ₂ /л	3,0	2,75
8	ХПК	мг О ₂ /л	30,0	23,5
9	Железо	мг/дм ³	0,1	0,15
10	Медь	мг/дм ³	0,001	0,001
11	Хром общий	мг/дм ³	0,2	0,1
12	Свинец	мг/дм ³	0,006	0,0008
13	Цинк	мг/дм ³	0,01	0,013

В неочищенных сточных водах АЗС ш. Энтузиастов в августе 2019 года была превышена предельно допустимая концентрация нефтепродуктов в 4 раза, железа в 1,5 раза, цинка в 1,3 раза (табл. 9).

Таблица 10. Состав сточных вод АЗС ш. Энтузиастов после очистки
(август 2019)

№ п.п.	Наименование показателя	Ед. измерения	Значение хар-ки ед. измерения	
			по НД	при испыт-х
1	рН	Ед рН	6,5-8,5	7,0
2	Взвешенные вещества	мг/дм ³	10,75	9,85
3	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	0,04
4	Минерализация	мг/дм ³	1000,0	598
5	Хлориды	мг/дм ³	300,0	195,8
6	Сульфаты	мг/дм ³	100,0	59,5
7	БПК ₅	мг О ₂ /л	3,0	1,8
8	ХПК	мг О ₂ /л	30,0	20,5
9	Железо	мг/дм ³	0,1	0,09
10	Медь	мг/дм ³	0,001	0,0009
11	Хром общий	мг/дм ³	0,2	0,009
12	Свинец	мг/дм ³	0,006	0,0008
13	Цинк	мг/дм ³	0,01	0,002

После очистки сточных вод АЗС ш. Энтузиастов в августе 2019 года все показатели состава сточных вод не превышали ПДК (табл. 10).

Таблица 11. Состав сточных вод АЗС ул. Советская до очистки
(август 2019)

№ п.п.	Наименование показателя	Ед. измерения	Значение хар-ки ед. измерения	
			по НД	при испыт-х
1	рН	Ед рН	6,5-8,5	7,1
2	Взвешенные вещества	мг/дм ³	10,75	8,95
3	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	0,05
4	Минерализация	мг/дм ³	1000,0	615,5
5	Хлориды	мг/дм ³	300,0	250,0
6	Сульфаты	мг/дм ³	100,0	66,5
7	БПК5	мг О ₂ /л	3,0	2,05
8	ХПК	мг О ₂ /л	30,0	10,5
9	Железо	мг/дм ³	0,1	0,11
10	Медь	мг/дм ³	0,001	0,001
11	Хром общий	мг/дм ³	0,2	0,009
12	Свинец	мг/дм ³	0,006	0,004
13	Цинк	мг/дм ³	0,01	0,007

Выявлено, что в неочищенных сточных водах АЗС ул. Советская в августе 2019 года была превышена предельно допустимая концентрация железа в 1,1 раза (табл. 11).

Таблица 12. Состав очистных вод АЗС ул. Советская после очистки
(август 2019)

№ п.п.	Наименование показателя	Ед. измерения	Значение хар-ки ед. измерения	
			по НД	при испыт-х
1	рН	Ед рН	6,5-8,5	6,9
2	Взвешенные вещества	мг/дм ³	10,75	6,95
3	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	0,03
4	Минерализация	мг/дм ³	1000,0	308
5	Хлориды	мг/дм ³	300,0	244,5
6	Сульфаты	мг/дм ³	100,0	55,5
7	БПК ₅	мг О ₂ /л	3,0	1,8
8	ХПК	мг О ₂ /л	30,0	7,8
9	Железо	мг/дм ³	0,1	0,09
10	Медь	мг/дм ³	0,001	0,0007
11	Хром общий	мг/дм ³	0,2	0,008
12	Свинец	мг/дм ³	0,006	0,001
13	Цинк	мг/дм ³	0,01	0,004

После очистки все показатели состав сточных вод АЗС ул. Советская в августе 2019 года не превышали ПДК (табл. 12).

Результаты исследования состава сточных вод до и после очистки на тестируемых АЗС в феврале 2020 года представлены в таблицах 13-18.

Таблица 13. Состав сточных вод на АЗС МКАД до очистки
(февраль 2020)

№ п.п.	Наименование показателя	Ед. измерения	Значение хар-ки ед. измерения	
			по НД	при испыт-х
1	рН	Ед рН	6,5-8,5	7,17
2	Взвешенные вещества	мг/дм ³	10,75	11,2
3	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	0,25
4	Минерализация	мг/дм ³	1000,0	600,5
5	Хлориды	мг/дм ³	300,0	275,5
6	Сульфаты	мг/дм ³	100,0	78,2
7	БПК ₅	мг О ₂ /л	3,0	3,0
8	ХПК	мг О ₂ /л	30,0	25,5
9	Железо	мг/дм ³	0,1	0,1
10	Медь	мг/дм ³	0,001	0,004
11	Хром общий	мг/дм ³	0,2	0,009
12	Свинец	мг/дм ³	0,006	0,006
13	Цинк	мг/дм ³	0,01	0,004

Выявлено, что в феврале 2020 года в неочищенных сточных водах АЗС МКАД была превышена предельно допустимая концентрация взвешенных веществ в 1,04 раза, нефтепродуктов в 5 раз, меди в 4 раза. БПК₅ и содержание железа находились на уровне верхних показателей ПДК (табл. 13).

Таблица 14. Состав сточных вод на АЗС МКАД после очистки
(февраль 2020)

№ п.п.	Наименование показателя	Ед. измерения	Значение хар-ки ед. измерения	
			по НД	при испыт-х
1	рН	Ед рН	6,5-8,5	7,0
2	Взвешенные вещества	мг/дм ³	10,75	8,6
3	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	0,06
4	Минерализация	мг/дм ³	1000,0	488,2
5	Хлориды	мг/дм ³	300,0	243,5
6	Сульфаты	мг/дм ³	100,0	70,5
7	БПК ₅	мг О ₂ /л	3,0	2,45
8	ХПК	мг О ₂ /л	30,0	21,5
9	Железо	мг/дм ³	0,1	0,07
10	Медь	мг/дм ³	0,001	0,0009
11	Хром общий	мг/дм ³	0,2	0,007
12	Свинец	мг/дм ³	0,006	0,0007
13	Цинк	мг/дм ³	0,01	0,002

После очистки в сточных водах АЗС МКАД в феврале 2020 года по-прежнему были превышены ПДК нефтепродуктов в 1,2 раза. Остальные показатели — не превышали ПДК (табл. 14).

Таблица 15. Состав сточных вод на АЗС ш. Энтузиастов до очистки
(февраль 2020)

№ п.п.	Наименование показателя	Ед. измерения	Значение хар-ки ед. измерения	
			по НД	при испыт-х
1	рН	Ед рН	6,5-8,5	7,0
2	Взвешенные вещества	мг/дм ³	10,75	9,65
3	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	0,15
4	Минерализация	мг/дм ³	1000,0	867
5	Хлориды	мг/дм ³	300,0	217,6
6	Сульфаты	мг/дм ³	100,0	65,5
7	БПК ₅	мг О ₂ /л	3,0	1,85
8	ХПК	мг О ₂ /л	30,0	19,5
9	Железо	мг/дм ³	0,1	0,18
10	Медь	мг/дм ³	0,001	0,001
11	Хром общий	мг/дм ³	0,2	0,19
12	Свинец	мг/дм ³	0,006	0,003
13	Цинк	мг/дм ³	0,01	0,011

В неочищенных сточных водах АЗС ш. Энтузиастов в феврале 2020 года была превышена предельно допустимая концентрация нефтепродуктов в 3 раза, железа в 1,8 раза, цинка в 1,1 раза (табл. 15).

Таблица 16. Состав сточных вод на АЗС ш. Энтузиастов после очистки
(февраль 2020)

№ п.п.	Наименование показателя	Ед. измерения	Значение хар-ки ед. измерения	
			по НД	при испыт-х
1	рН	Ед рН	6,5-8,5	7,0
2	Взвешенные вещества	мг/дм ³	10,75	9,55
3	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	0,04
4	Минерализация	мг/дм ³	1000,0	620,0
5	Хлориды	мг/дм ³	300,0	215,5
6	Сульфаты	мг/дм ³	100,0	62,5
7	БПК ₅	мг О ₂ /л	3,0	1,75
8	ХПК	мг О ₂ /л	30,0	17,5
9	Железо	мг/дм ³	0,1	0,09
10	Медь	мг/дм ³	0,001	0,0006
11	Хром общий	мг/дм ³	0,2	0,007
12	Свинец	мг/дм ³	0,006	0,0009
13	Цинк	мг/дм ³	0,01	0,003

После очистки все показатели состава сточных вод АЗС ш. Энтузиастов в феврале 2020 года не превышали ПДК (табл. 16).

Таблица 17. Состав сточных вод на АЗС ул. Советская до очистки
(февраль 2020)

№ п.п.	Наименование показателя	Ед. измерения	Значение хар-ки ед. измерения	
			по НД	при испыт-х
1	рН	Ед рН	6,5-8,5	7,3
2	Взвешенные вещества	мг/дм ³	10,75	9,85
3	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	0,06
4	Минерализация	мг/дм ³	1000,0	585,6
5	Хлориды	мг/дм ³	300,0	244,5
6	Сульфаты	мг/дм ³	100,0	73,5
7	БПК ₅	мг О ₂ /л	3,0	1,85
8	ХПК	мг О ₂ /л	30,0	18,5
9	Железо	мг/дм ³	0,1	0,08
10	Медь	мг/дм ³	0,001	0,001
11	Хром общий	мг/дм ³	0,2	0,09
12	Свинец	мг/дм ³	0,006	0,005
13	Цинк	мг/дм ³	0,01	0,01

Выявлено, что в неочищенных сточных водах АЗС ул. Советская в феврале 2020 года была превышена предельно допустимая концентрация нефтепродуктов в 1,2 раза. Показатели меди и цинка находились на верхних границах ПДК (табл. 17).

Таблица 18. Состав сточных вод на АЗС ул. Советская после очистки
(февраль 2020)

№ п.п.	Наименование показателя	Ед. измерения	Значение хар-ки ед. измерения	
			по НД	при испыт-х
1	рН	Ед рН	6,5-8,5	7,1
2	Взвешенные вещества	мг/дм ³	10,75	8,65
3	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	0,04
4	Минерализация	мг/дм ³	1000,0	505,5
5	Хлориды	мг/дм ³	300,0	235,5
6	Сульфаты	мг/дм ³	100,0	62,5
7	БПК ₅	мг О ₂ /л	3,0	1,75
8	ХПК	мг О ₂ /л	30,0	8,7
9	Железо	мг/дм ³	0,1	0,07
10	Медь	мг/дм ³	0,001	0,0008
11	Хром общий	мг/дм ³	0,2	0,006
12	Свинец	мг/дм ³	0,006	0,0009
13	Цинк	мг/дм ³	0,01	0,007

После очистки все показатели состава сточных вод АЗС ул. Советская в феврале 2020 года не превышали ПДК (табл. 18).

Результаты исследования состава сточных вод до и после очистки на тестируемых АЗС в августе 2020 года представлены в таблицах 19-24.

Таблица 19. Состав сточных вод на АЗС МКАД до очистки
(август 2020)

№ п.п.	Наименование показателя	Ед. измерения	Значение хар-ки ед. измерения	
			по НД	при испыт-х
1	рН	Ед рН	6,5-8,5	7,2
2	Взвешенные вещества	мг/дм ³	10,75	10,05
3	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	0,4
4	Минерализация	мг/дм ³	1000,0	630,5
5	Хлориды	мг/дм ³	300,0	207,5
6	Сульфаты	мг/дм ³	100,0	65,7
7	БПК ₅	мг О ₂ /л	3,0	2,5
8	ХПК	мг О ₂ /л	30,0	17,5
9	Железо	мг/дм ³	0,1	0,3
10	Медь	мг/дм ³	0,001	0,001
11	Хром общий	мг/дм ³	0,2	0,09
12	Свинец	мг/дм ³	0,006	0,005
13	Цинк	мг/дм ³	0,01	0,07

В неочищенных сточных водах АЗС МКАД в августе 2020 года была превышена предельно допустимая концентрация нефтепродуктов в 8 раз, железа в 3 раза, цинка в 7 раз. Содержание меди находились на уровне верхних показателей ПДК (табл. 19).

Таблица 20. Состав сточных вод на АЗС МКАД после очистки (август 2020)

№ п.п.	Наименование показателя	Ед. измерения	Значение хар-ки ед. измерения	
			по НД	при испыт-х
1	рН	Ед рН	6,5-8,5	7,15
2	Взвешенные вещества	мг/дм ³	10,75	10,05
3	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	0,05
4	Минерализация	мг/дм ³	1000,0	389,2
5	Хлориды	мг/дм ³	300,0	205,5
6	Сульфаты	мг/дм ³	100,0	53,5
7	БПК ₅	мг О ₂ /л	3,0	1,95
8	ХПК	мг О ₂ /л	30,0	16,8
9	Железо	мг/дм ³	0,1	0,07
10	Медь	мг/дм ³	0,001	0,0009
11	Хром общий	мг/дм ³	0,2	0,003
12	Свинец	мг/дм ³	0,006	0,001
13	Цинк	мг/дм ³	0,01	0,0009

После очистки все показатели состава сточных вод АЗС МКАД в августе 2020 года не превышали ПДК (табл. 20).

Таблица 21. Состав сточных вод на АЗС ш. Энтузиастов до очистки
(август 2020)

№ п.п.	Наименование показателя	Ед. измерения	Значение хар-ки ед. измерения	
			по НД	при испыт-х
1	рН	Ед рН	6,5-8,5	7,0
2	Взвешенные вещества	мг/дм ³	10,75	8,75
3	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	0,05
4	Минерализация	мг/дм ³	1000,0	674
5	Хлориды	мг/дм ³	300,0	198,5
6	Сульфаты	мг/дм ³	100,0	78,5
7	БПК ₅	мг О ₂ /л	3,0	1,65
8	ХПК	мг О ₂ /л	30,0	21,5
9	Железо	мг/дм ³	0,1	0,16
10	Медь	мг/дм ³	0,001	0,0009
11	Хром общий	мг/дм ³	0,2	0,15
12	Свинец	мг/дм ³	0,006	0,005
13	Цинк	мг/дм ³	0,01	0,01

Выявлено, что в неочищенных сточных водах АЗС ш. Энтузиастов в августе 2020 года была превышена только предельно допустимая концентрация железа в 1,6 раза (табл. 21).

Таблица 22. Состав сточных вод на АЗС ш. Энтузиастов после очистки
(август 2020)

№ п.п.	Наименование показателя	Ед. измерения	Значение хар-ки ед. измерения	
			по НД	при испыт-х
1	рН	Ед рН	6,5-8,5	6,95
2	Взвешенные вещества	мг/дм ³	10,75	8,5
3	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	0,02
4	Минерализация	мг/дм ³	1000,0	620
5	Хлориды	мг/дм ³	300,0	197,8
6	Сульфаты	мг/дм ³	100,0	61,5
7	БПК ₅	мг О ₂ /л	3,0	1,55
8	ХПК	мг О ₂ /л	30,0	20,5
9	Железо	мг/дм ³	0,1	0,07
10	Медь	мг/дм ³	0,001	0,0007
11	Хром общий	мг/дм ³	0,2	0,007
12	Свинец	мг/дм ³	0,006	0,001
13	Цинк	мг/дм ³	0,01	0,001

После очистки все показатели состава сточных вод АЗС ш. Энтузиастов в августе 2020 года не превышали ПДК (табл. 22).

Таблица 23. Состав сточных вод на АЗС ул. Советская до очистки (август 2020)

№ п.п.	Наименование показателя	Ед. измерения	Значение хар-ки ед. измерения	
			по НД	при испыт-х
1	рН	Ед рН	6,5-8,5	6,9
2	Взвешенные вещества	мг/дм ³	10,75	8,75
3	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	0,1
4	Минерализация	мг/дм ³	1000,0	714,5
5	Хлориды	мг/дм ³	300,0	274,5
6	Сульфаты	мг/дм ³	100,0	67,5
7	БПК ₅	мг О ₂ /л	3,0	2,0
8	ХПК	мг О ₂ /л	30,0	12,5
9	Железо	мг/дм ³	0,1	0,1
10	Медь	мг/дм ³	0,001	0,001
11	Хром общий	мг/дм ³	0,2	0,09
12	Свинец	мг/дм ³	0,006	0,002
13	Цинк	мг/дм ³	0,01	0,008

В неочищенных сточных водах АЗС ул. Советская в августе 2020 года была превышена предельно допустимая концентрация нефтепродуктов в 2 раза (табл. 23).

Таблица 24. Состав сточных вод на АЗС ул. Советская после очистки
(август 2020)

№ п.п.	Наименование показателя	Ед. измерения	Значение хар-ки ед. измерения	
			по НД	при испыт-х
1	рН	Ед рН	6,5-8,5	6,8
2	Взвешенные вещества	мг/дм ³	10,75	6,75
3	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	0,02
4	Минерализация	мг/дм ³	1000,0	408
5	Хлориды	мг/дм ³	300,0	255,0
6	Сульфаты	мг/дм ³	100,0	56,5
7	БПК ₅	мг О ₂ /л	3,0	1,05
8	ХПК	мг О ₂ /л	30,0	5,8
9	Железо	мг/дм ³	0,1	0,009
10	Медь	мг/дм ³	0,001	0,0006
11	Хром общий	мг/дм ³	0,2	0,007
12	Свинец	мг/дм ³	0,006	0,002
13	Цинк	мг/дм ³	0,01	0,001

После очистки все показатели состава сточных вод АЗС ул. Советская в августе 2020 года не превышали ПДК (табл. 24).

Результаты исследования состава сточных вод до и после очистки на тестируемых АЗС в феврале 2021 года представлены в таблицах 25-30.

Таблица 25. Состав сточных вод на АЗС МКАД до очистки (февраль 2021)

№ п.п.	Наименование показателя	Ед. измерения	Значение хар-ки ед. измерения	
			по НД	при испыт-х
1	рН	Ед рН	6,5-8,5	7,0
2	Взвешенные вещества	мг/дм ³	10,75	11,05
3	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	0,1
4	Минерализация	мг/дм ³	1000,0	644,5
5	Хлориды	мг/дм ³	300,0	241,5
6	Сульфаты	мг/дм ³	100,0	61,5
7	БПК ₅	мг О ₂ /л	3,0	3,05
8	ХПК	мг О ₂ /л	30,0	21,3
9	Железо	мг/дм ³	0,1	0,22
10	Медь	мг/дм ³	0,001	0,002
11	Хром общий	мг/дм ³	0,2	0,15
12	Свинец	мг/дм ³	0,006	0,006
13	Цинк	мг/дм ³	0,01	0,01

Выявлено, что в неочищенных сточных водах АЗС МКАД в феврале 2021 года была превышена предельно допустимая концентрация взвешенных веществ в 1,03 раза, нефтепродуктов в 2 раза, БПК₅ в 1,02 раза, железа в 2,2 раза, меди в 2 раза. Содержание свинца, цинка находились на уровне верхних показателей ПДК (табл. 25).

Таблица 26. Состав сточных вод на АЗС МКАД после очистки
(февраль 2021)

№ п.п.	Наименование показателя	Ед. измерения	Значение хар-ки ед. измерения	
			по НД	при испыт-х
1	рН	Ед рН	6,5-8,5	6,98
2	Взвешенные вещества	мг/дм ³	10,75	7,60
3	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	0,05
4	Минерализация	мг/дм ³	1000,0	626,5
5	Хлориды	мг/дм ³	300,0	211,5
6	Сульфаты	мг/дм ³	100,0	60,5
7	БПК ₅	мг О ₂ /л	3,0	1,5
8	ХПК	мг О ₂ /л	30,0	19,5
9	Железо	мг/дм ³	0,1	0,08
10	Медь	мг/дм ³	0,001	0,0015
11	Хром общий	мг/дм ³	0,2	0,005
12	Свинец	мг/дм ³	0,006	0,002
13	Цинк	мг/дм ³	0,01	0,005

После очистки в сточных водах АЗС МКАД в феврале 2021 года по-прежнему были превышены ПДК меди в 1,5 раза. Остальные показатели — не превышали ПДК (табл. 26).

Таблица 27. Состав сточных вод на АЗС ш. Энтузиастов до очистки
(февраль 2021)

№ п.п.	Наименование показателя	Ед. измерения	Значение хар-ки ед. измерения	
			по НД	при испыт-х
1	рН	Ед рН	6,5-8,5	7,3
2	Взвешенные вещества	мг/дм ³	10,75	10,1
3	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	0,10
4	Минерализация	мг/дм ³	1000,0	774
5	Хлориды	мг/дм ³	300,0	212,5
6	Сульфаты	мг/дм ³	100,0	70,5
7	БПК ₅	мг О ₂ /л	3,0	1,75
8	ХПК	мг О ₂ /л	30,0	19,0
9	Железо	мг/дм ³	0,1	0,09
10	Медь	мг/дм ³	0,001	0,0017
11	Хром общий	мг/дм ³	0,2	0,2
12	Свинец	мг/дм ³	0,006	0,0009
13	Цинк	мг/дм ³	0,01	0,01

В неочищенных сточных водах АЗС ш. Энтузиастов в феврале 2021 года была превышена предельно допустимая концентрация нефтепродуктов в 2 раза, меди в 1,7 раза. Содержание хрома общего, цинка находились на уровне верхних показателей ПДК (табл. 27).

Таблица 28. Состав сточных вод на АЗС ш. Энтузиастов после очистки
(февраль 2021)

№ п.п.	Наименование показателя	Ед. измерения	Значение хар-ки ед. измерения	
			по НД	при испыт-х
1	рН	Ед рН	6,5-8,5	6,8
2	Взвешенные вещества	мг/дм ³	10,75	9,5
3	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	0,04
4	Минерализация	мг/дм ³	1000,0	562,0
5	Хлориды	мг/дм ³	300,0	188,5
6	Сульфаты	мг/дм ³	100,0	61,5
7	БПК ₅	мг О ₂ /л	3,0	1,74
8	ХПК	мг О ₂ /л	30,0	17,5
9	Железо	мг/дм ³	0,1	0,08
10	Медь	мг/дм ³	0,001	0,0005
11	Хром общий	мг/дм ³	0,2	0,007
12	Свинец	мг/дм ³	0,006	0,0006
13	Цинк	мг/дм ³	0,01	0,001

После очистки все показатели состава сточных вод АЗС ш. Энтузиастов в феврале 2021 года не превышали ПДК (табл. 28).

Таблица 29. Состав сточных вод на АЗС ул. Советская до очистки
(февраль 2021)

№ п.п.	Наименование показателя	Ед. измерения	Значение хар-ки ед. измерения	
			по НД	при испыт-х
1	рН	Ед рН	6,5-8,5	7,1
2	Взвешенные вещества	мг/дм ³	10,75	9,05
3	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	0,1
4	Минерализация	мг/дм ³	1000,0	603,5
5	Хлориды	мг/дм ³	300,0	224,5
6	Сульфаты	мг/дм ³	100,0	71,5
7	БПК ₅	мг О ₂ /л	3,0	1,62
8	ХПК	мг О ₂ /л	30,0	11,5
9	Железо	мг/дм ³	0,1	0,1
10	Медь	мг/дм ³	0,001	0,0009
11	Хром общий	мг/дм ³	0,2	0,009
12	Свинец	мг/дм ³	0,006	0,004
13	Цинк	мг/дм ³	0,01	0,009

В неочищенных сточных водах АЗС ул. Советская в феврале 2021 года была превышена предельно допустимая концентрация нефтепродуктов в 2 раза. Содержание железа находилось на уровне верхних показателей ПДК (табл. 29).

Таблица 30. Состав сточных вод на АЗС ул. Советская после очистки
(февраль 2021)

№ п.п.	Наименование показателя	Ед. измерения	Значение хар-ки ед. измерения	
			по НД	при испыт-х
1	рН	Ед рН	6,5-8,5	7,0
2	Взвешенные вещества	мг/дм ³	10,75	7,55
3	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	0,02
4	Минерализация	мг/дм ³	1000,0	311,5
5	Хлориды	мг/дм ³	300,0	211,5
6	Сульфаты	мг/дм ³	100,0	62,5
7	БПК ₅	мг О ₂ /л	3,0	1,3
8	ХПК	мг О ₂ /л	30,0	6,55
9	Железо	мг/дм ³	0,1	0,07
10	Медь	мг/дм ³	0,001	0,0002
11	Хром общий	мг/дм ³	0,2	0,008
12	Свинец	мг/дм ³	0,006	0,003
13	Цинк	мг/дм ³	0,01	0,005

После очистки все показатели состава сточных вод АЗС ул. Советская в феврале 2021 года не превышали ПДК (табл. 30).

На основе анализа данных мониторинга сточных вод трех выбранных АЗС в городе Балашиха за 2019-2021 годы можно сделать следующие выводы:

- 1) до очистки в стоках АЗС содержится повышенное количество нефтепродуктов (в 1,2-8 раз выше ПДК), взвешенных веществ (в 1,03-1,4 раза выше ПДК), железа (в 1,2-3,2 раза выше ПДК), меди (в 1,7-6 раз выше ПДК), цинка (в 1,1-9 раз выше ПДК), свинца (в 1,2 раза выше ПДК);
- 2) очистка не гарантирует, что ПДК отдельных веществ будут в пределах нормы. Пример — в августе 2019 на АЗС МКАД: содержание

нефтепродуктов после очистных сооружений превышало ПДК в 1,4 раза.

3.2 Динамика содержания загрязняющих веществ в сточных водах АЗС до и после очистки

Чтобы сделать выводы о том, какое влияние оказывают сточные воды АЗС на состояние окружающей среды, далее рассмотрим трехлетнюю динамику содержания различных вредных веществ в сточных водах до и после очистки.

Динамика содержания нефтепродуктов в сточных водах АЗС МКАД с февраля 2019 года по февраль 2021 года, мг/дм³ представлена на рисунке 3.

На рисунках видно, что на данной АЗС в феврале 2019 года даже после очистки сточных вод ПДК нефтепродуктов были превышены в 1,6 раза. В августе 2019 года очистные сооружения также не справлялись со стоящей перед ними задачей и после очистки сточных вод концентрация нефтепродуктов была выше ПДК в 1,4 раза. В феврале 2020 года очищенные сточные воды содержали в 1,2 раза больше нефтепродуктов, чем это допустимо ПДК. Начиная с августа 2020 года содержание нефтепродуктов в сточных водах данной АЗС держалось на верхней границе ПДК.

Вывод: очистные сооружения данной АЗС плохо справлялись с очисткой сточных вод от нефтепродуктов. В 2019-2021 гг. их содержание даже после очистки превышали ПДК или находились на верхней границе допустимых значений. Скорее всего, такое положение вещей связано с высокой нагрузкой на АЗС. Чтобы улучшить ситуацию и снизить содержание нефтепродуктов в сточных водах после очистки, необходимо, как минимум, чаще прочищать нефтеловушки. Идеальным же решением стала бы более частая замена нефтеловушек.

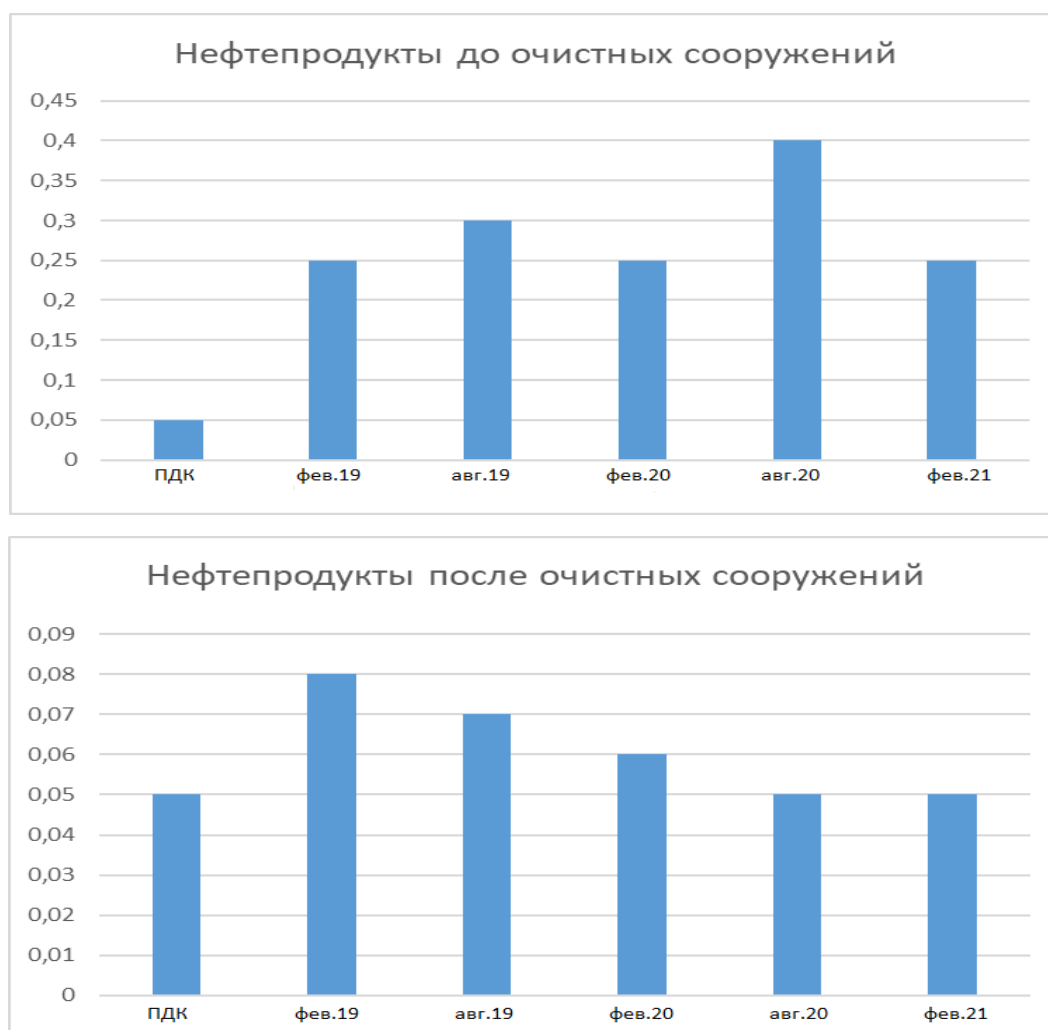


Рис. 3. Динамика содержания нефтепродуктов в сточных водах АЗС МКАД (2019-2021 гг)

Динамика содержания нефтепродуктов в сточных водах АЗС ш. Энтузиастов с февраля 2019 года по февраль 2021 года, мг/дм³ представлен на рисунке 4.

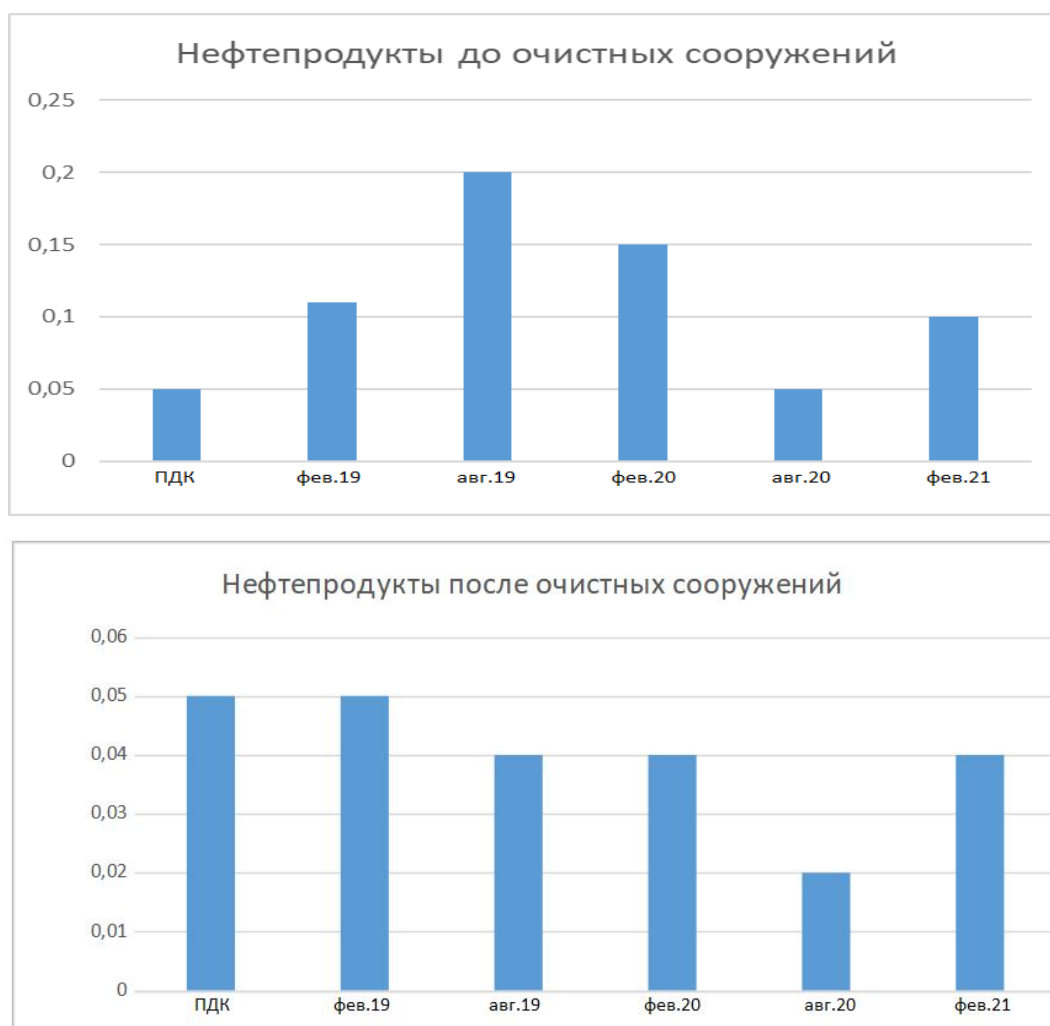


Рис. 4. Динамика содержания нефтепродуктов в сточных водах АЗС ш. Энтузиастов (2019-2021 гг)

Из графиков видно, что неочищенные сточные воды данной АЗС в феврале и августе 2019 года, феврале 2020 года и в феврале 2021 года содержали повышенное количество нефтепродуктов (в 2-4 раза выше ПДК). Однако после очистки сточных вод ПДК нефтепродуктов в них с августа 2019 года была стабильно ниже допустимой концентрации.

Вывод: очистные сооружения данной АЗС хорошо справлялись со своей задачей, дополнительные мероприятия по улучшению их работы не требовались.

Динамика содержания нефтепродуктов в сточных водах АЗС ул. Советская с февраля 2019 года по февраль 2021 года, мг/дм³ представлена на рисунке 5.

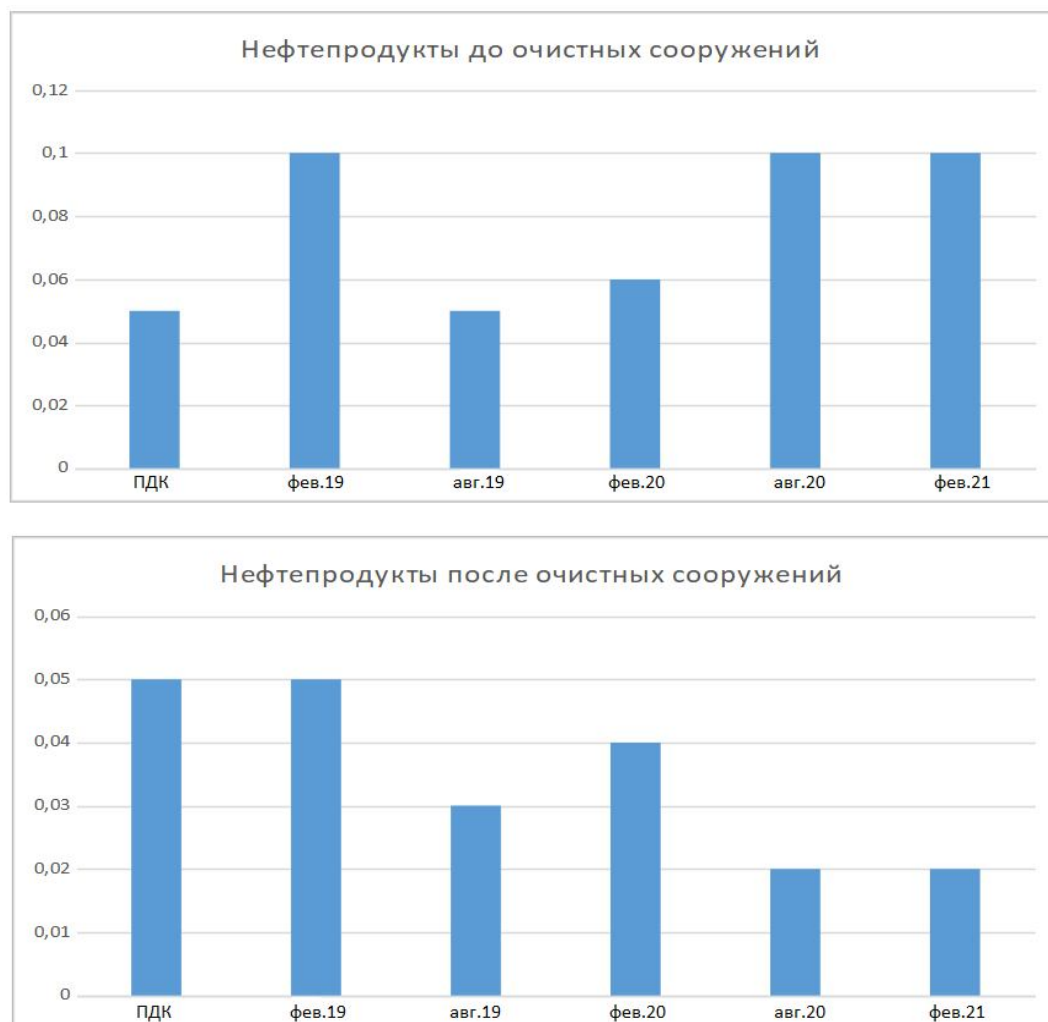


Рис. 5. Динамика содержания нефтепродуктов в сточных водах АЗС ул. Советская (2019-2021 гг)

До очистки ПДК нефтепродуктов в сточных водах данной АЗС в исследуемый период были превышены в 1,5-2 раза (рис. 5). Исключение — август 2019 года, когда предельная концентрация нефтепродуктов еще до очистки была в пределах допустимой нормы. После очистки сточных вод содержание нефтепродуктов в сточных водах, начиная с августа 2019 года, было стабильно ниже ПДК в 2,5 раза.

Вывод: на данной АЗС содержание нефтепродуктов в сточных водах после их очистки не превышали уровень ПДК.

Динамика содержания взвешенных веществ в сточных водах АЗС МКАД с февраля 2019 года по февраль 2021 года, мг/дм³ представлена на рисунке 6.

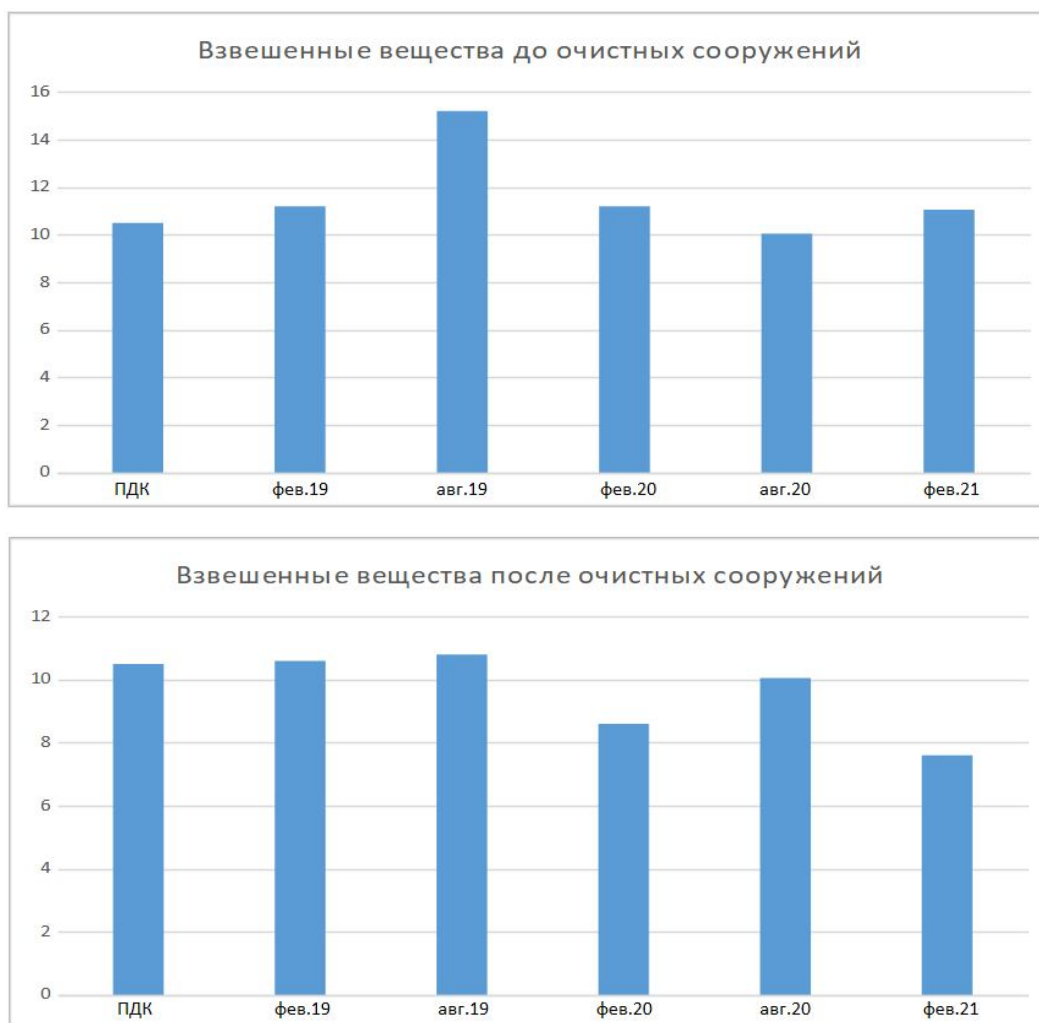


Рис 6. Динамика содержания взвешенных веществ в сточных водах АЗС МКАД (2019-2021 гг)

На данной АЗС ПДК взвешенных веществ в сточных водах до очистки была стабильно выше допустимой нормы в 1,1-1,4 раза (рис. 6). При этом до февраля 2020 года предельные концентрации взвешенных веществ незначительно, но превышали ПДК и после очистки сточных вод — в среднем в 1,05

раза. В феврале и августе 2020 года, а также в феврале 2021 года ситуация значительно улучшилась и после очистки в сточных водах содержание взвешенных веществ было в среднем 1,2 раза ниже ПДК.

Вывод: до августа 2019 года в сточных водах данной АЗС содержалось повышенное количество взвешенных веществ даже после очистки. Возможно, после августа 2019 года на АЗС установили более эффективные очистные сооружения, которые полностью справлялись с нагрузкой.

Динамика содержания взвешенных веществ в сточных водах АЗС ш. Энтузиастов с февраля 2019 года по февраль 2021 года, мг/дм³ представлена на рисунке 7. На данной АЗС даже до очистки количество взвешенных веществ в сточных водах редко превышало ПДК (рис. 7). После очистки сточных вод количество взвешенных веществ в них значительно сокращалось: минимальный уровень был зафиксирован в августе 2020 года (в 1,2 раза ниже ПДК).

Вывод: на данной АЗС содержание взвешенных веществ в сточных водах после их очистки не превышало уровень ПДК. Очистные сооружения полностью справлялись со своей задачей.

Динамика содержания взвешенных веществ в сточных водах АЗС ул. Советская с февраля 2019 года по февраль 2021 года, мг/дм³ представлена на рисунке 8. На данной автозаправочной станции количество взвешенных веществ в сточных водах даже до очистки не превышало ПДК в 10,75 мг/дм³ (рис. 8). Самое большое количество взвешенных веществ в неочищенных сточных водах было обнаружено в феврале 2019 года и составляло 10,56 мг/дм³, что практически равно ПДК. После очистки в сточных водах АЗС количество взвешенных веществ было стабильно в 1,2 раза ниже ПДК.

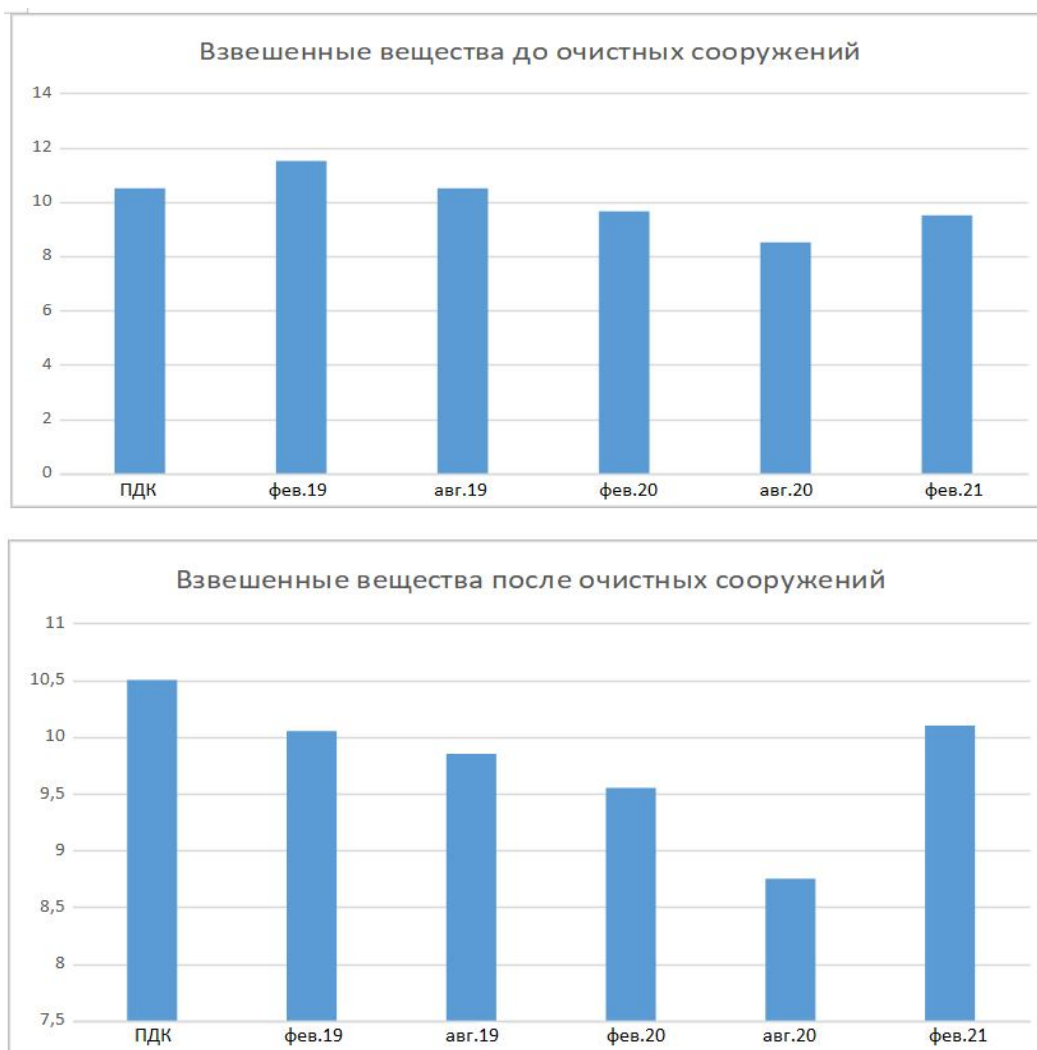


Рис. 7. Динамика содержания взвешенных веществ в сточных водах АЗС ш. Энтузиастов (2019-2021 гг)

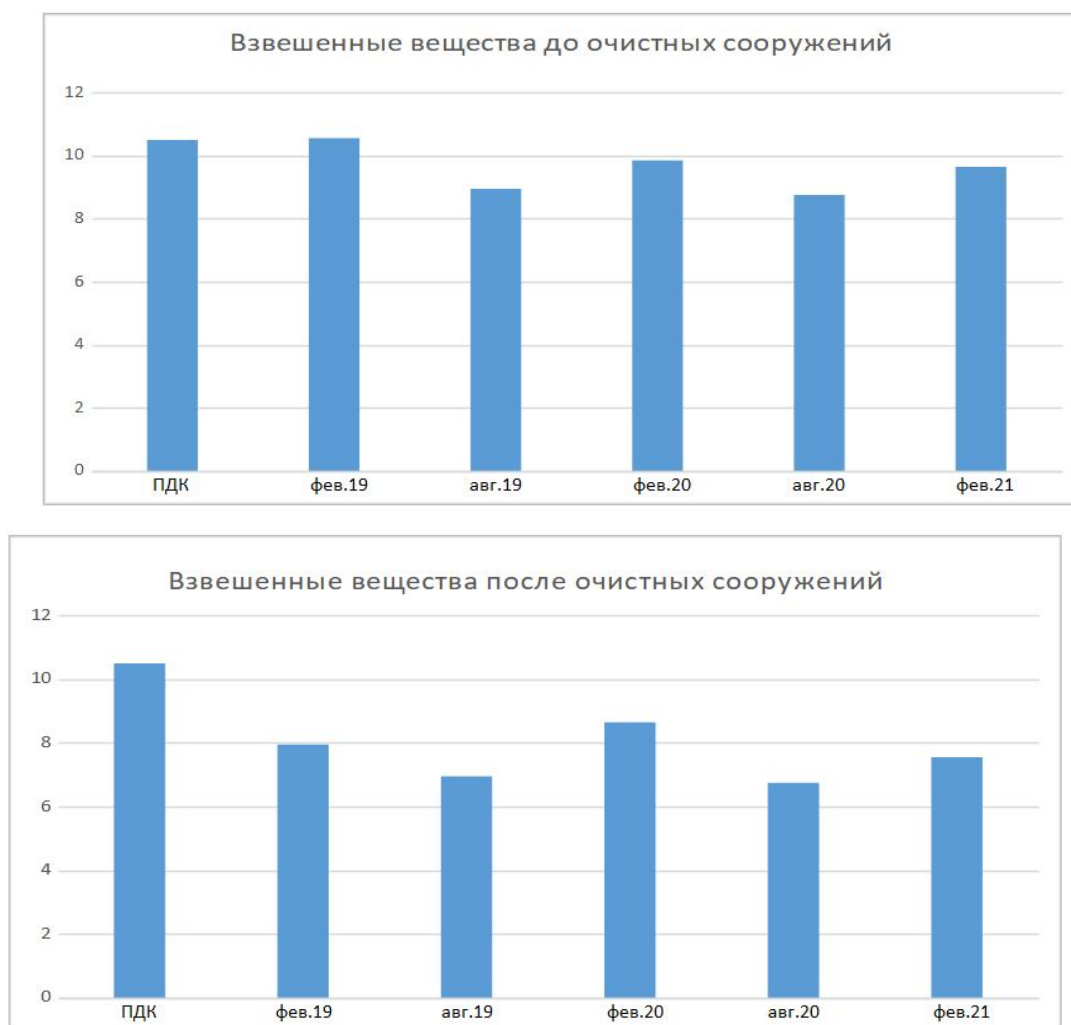


Рис. 8. Динамика содержания взвешенных веществ в сточных водах АЗС ул. Советская (2019-2021 гг)

Вывод: на данной АЗС содержание взвешенных веществ в сточных водах после их очистки не превышало уровень ПДК. Очистные сооружения полностью справлялись со своей задачей.

Динамика содержания железа в сточных водах АЗС МКАД с февраля 2019 года по февраль 2021 года, мг/дм³ представлена на рисунке 9. До очистки в сточных водах заправочной станции количество железа значительно превышало ПДК — в 2-4 раза. Исключение составил только февраль 2020 года, когда количество железа было равно верхней границе ПДК. После очистки количество железа в сточных водах было стабильно ниже ПДК в 1,4-1,1 раза (рис. 9).

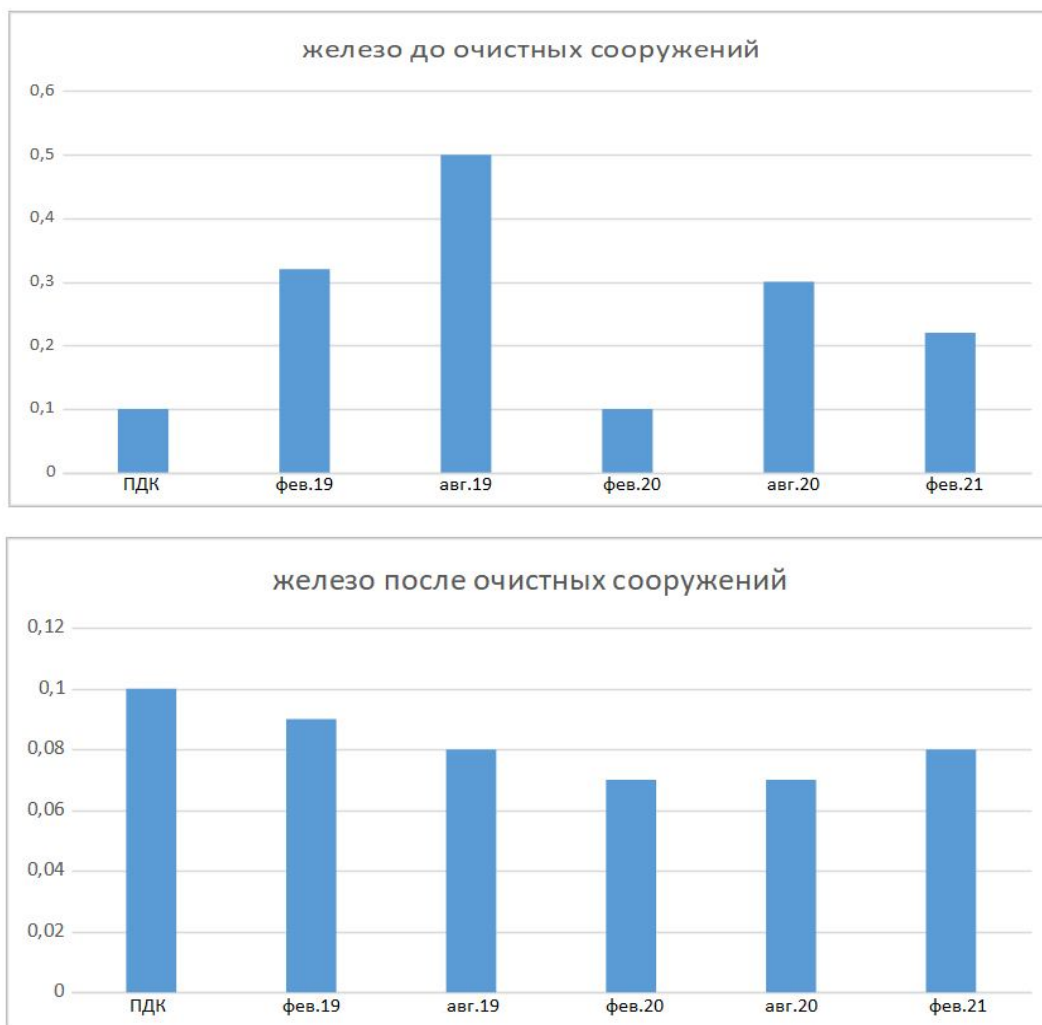


Рис. 9. Динамика содержания железа в сточных водах АЗС МКАД (2019-2021 гг)

Вывод: очистные сооружения данной АЗС полностью справлялись с очисткой сточных вод от железа.

Динамика содержания железа в сточных водах АЗС ш. Энтузиастов с февраля 2019 года по февраль 2021 года, мг/дм³ представлена на рисунке 10. В неочищенных сточных водах данной заправочной станции содержалось повышенное количество железа: в 1,5-2 раза выше ПДК. Исключение составил только февраль 2021 года, когда количество железа даже до очистки не превышало ПДК. После очистных сооружений в сточных водах на протяжении всего периода наблюдения ПДК железа превышено не было (рис. 10).

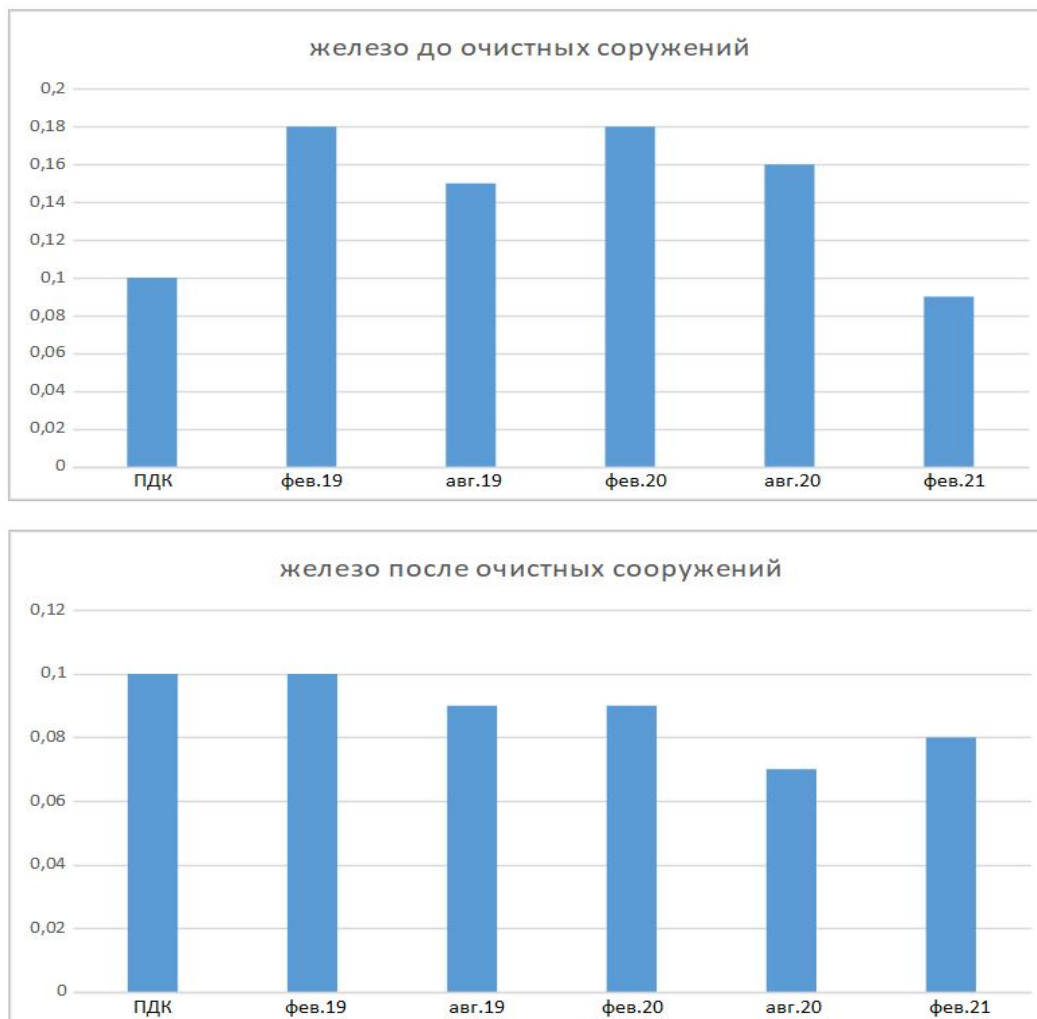


Рис. 10. Динамика содержания железа в сточных водах АЗС ш. Энтузиастов (2019-2021 гг)

Вывод: очистные сооружения данной АЗС полностью справлялись с очисткой сточных вод от железа.

Динамика содержания железа в сточных водах АЗС ул. Советская с февраля 2019 года по февраль 2021 года, мг/дм³ представлена на рисунке 11.

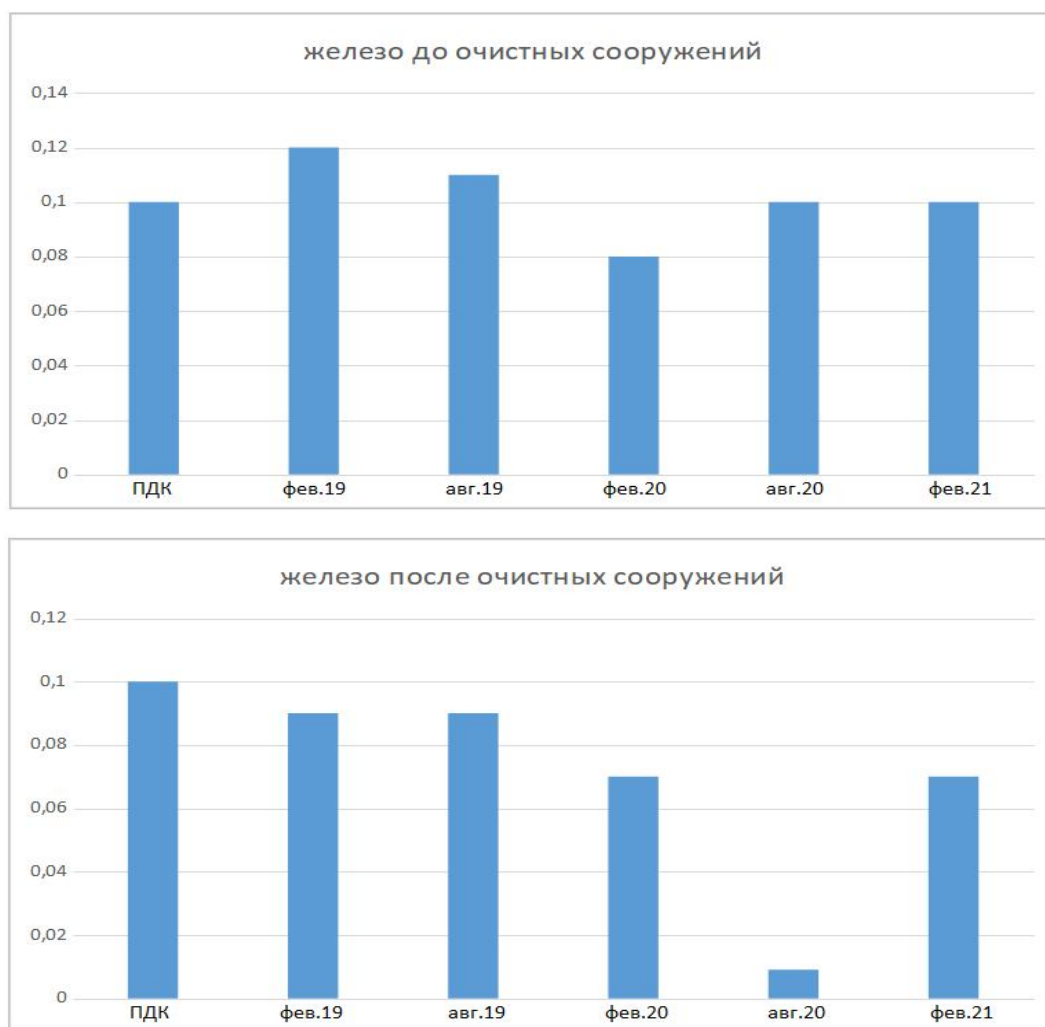


Рис. 11. Динамика содержания железа в сточных водах АЗС ул. Советская (2019-2021 гг)

В сточных водах АЗС на ул. Советская даже до их очистки количество железа незначительно превышало ПДК — максимум в 1,2 раза в феврале 2019 года. Начиная с февраля 2020 года количество железа до очистки сточных вод было меньше (февраль 2020 года — в 1,25 раза ниже) или равнялось верхней границе ПДК (август 2020 года и февраль 2021 года). После очистки сточных вод содержание в них железа было стабильно ниже ПДК (рис. 11).

Вывод: очистные сооружения данной АЗС полностью справлялись с очисткой сточных вод от железа.

Динамика содержания меди в сточных водах АЗС МКАД с февраля 2019 года по февраль 2021 года, мг/дм³ представлена на рисунке 12.

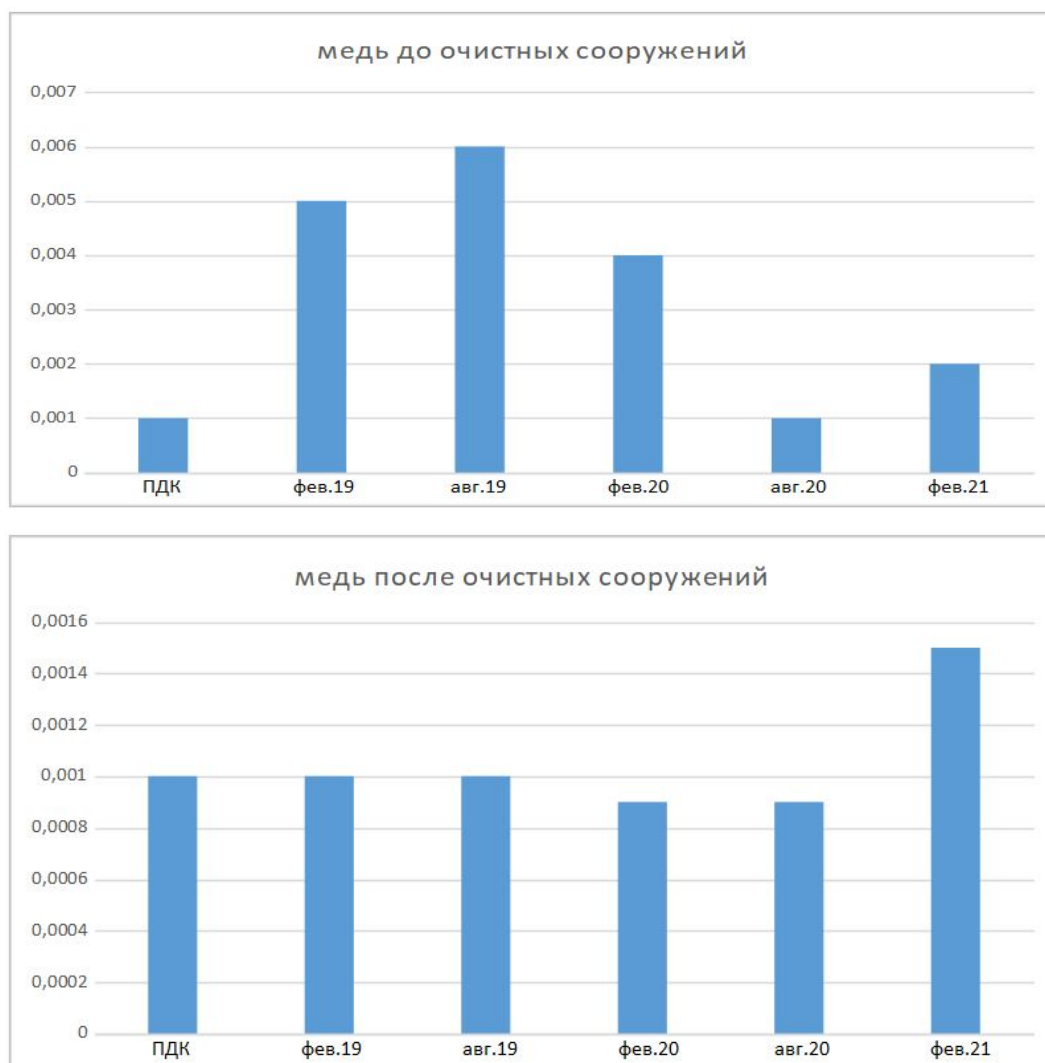


Рис. 12. Динамика содержания меди в сточных водах АЗС МКАД (2019-2021 гг)

Как видно на рисунке 12, в неочищенных сточных водах количество меди превышало ПДК в 3-5 раз. Исключение составил только август 2020 года, когда количество меди составило допустимые 0,001 мг/дм³. После очистки сточных вод количество меди вплоть до февраля 2021 года было равно или ниже ПДК. В феврале 2021 года после очистки количество меди в сточных водах было в 1,5 раза выше ПДК.

Вывод: содержание меди в сточных водах данной АЗС превышало уровень ПДК в феврале 2021 года. Скорее всего, это связано с тем, что очистные

сооружения выработали свой ресурс. В таком случае, для решения проблемы необходимо заменить системы очистки сточных вод.

Динамика содержания меди в сточных водах АЗС ш. Энтузиастов с февраля 2019 по февраль 2021 года, мг/дм³ представлена на рисунке 13.

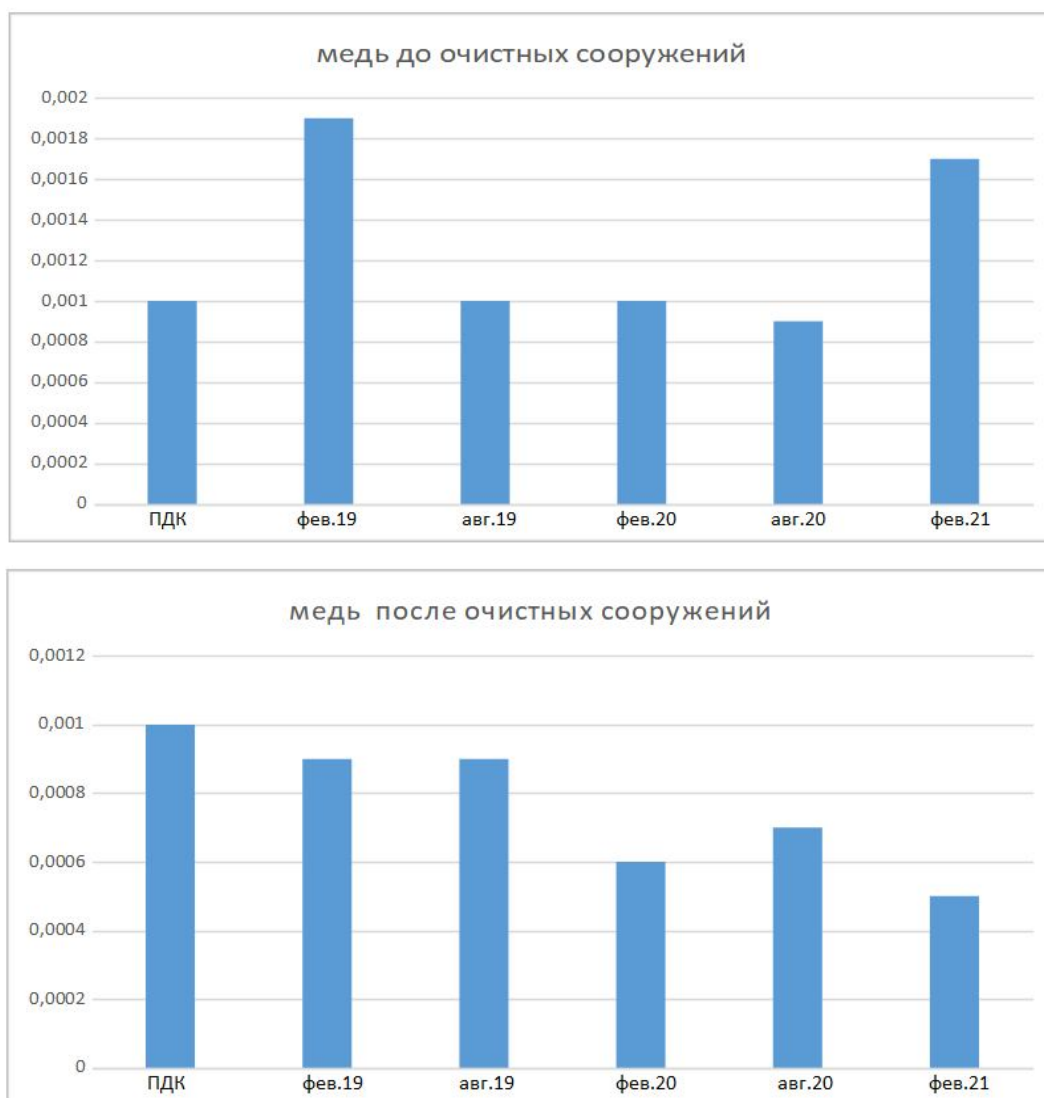


Рис. 13. Динамика содержания меди в сточных водах АЗС ш. Энтузиастов (2019-2021 гг)

Количество меди в неочищенных сточных водах на АЗС ш. Энтузиастов превышало ПДК в 0,001 мг/дм³ только в феврале 2019 года (практически

в 2 раза) и в феврале 2021 года (в 1,5 раза). После очистки количество меди в сточных водах станции было стабильно ниже ПДК (рис. 13).

Вывод: на данной АЗС очистные сооружения справлялись с очисткой сточных вод от меди.

Динамика содержания меди в сточных водах АЗС ул. Советская с февраля 2019 года по февраль 2021 года, мг/дм³ представлена на рисунке 14.

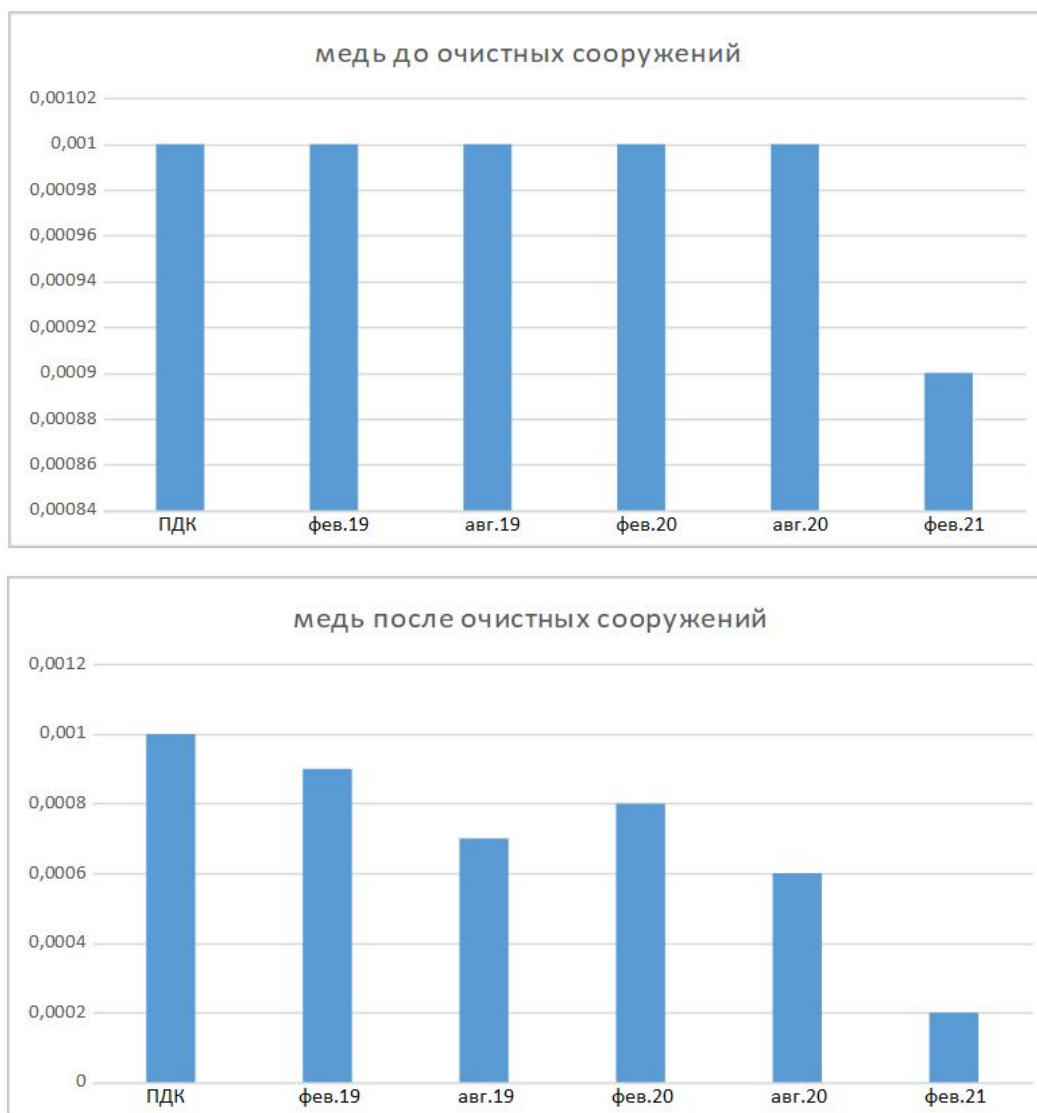


Рис. 14. Динамика содержания меди в сточных водах АЗС ул. Советская (2019-2021 гг)

Как видно на рисунке 14, даже в неочищенных сточных водах станции количество меди не превышало ПДК в 0,001 мг/дм³. После очистки сточных

вод количество меди сокращалось и было значительно ниже ПДК (например, в феврале 2021 года — в 5 раз).

Вывод: на данной АЗС очистные сооружения справлялись с очисткой сточных вод от меди.

Динамика содержания свинца в сточных водах АЗС МКАД с февраля 2019 года по февраль 2021 года, мг/дм³ представлена на рисунке 15.

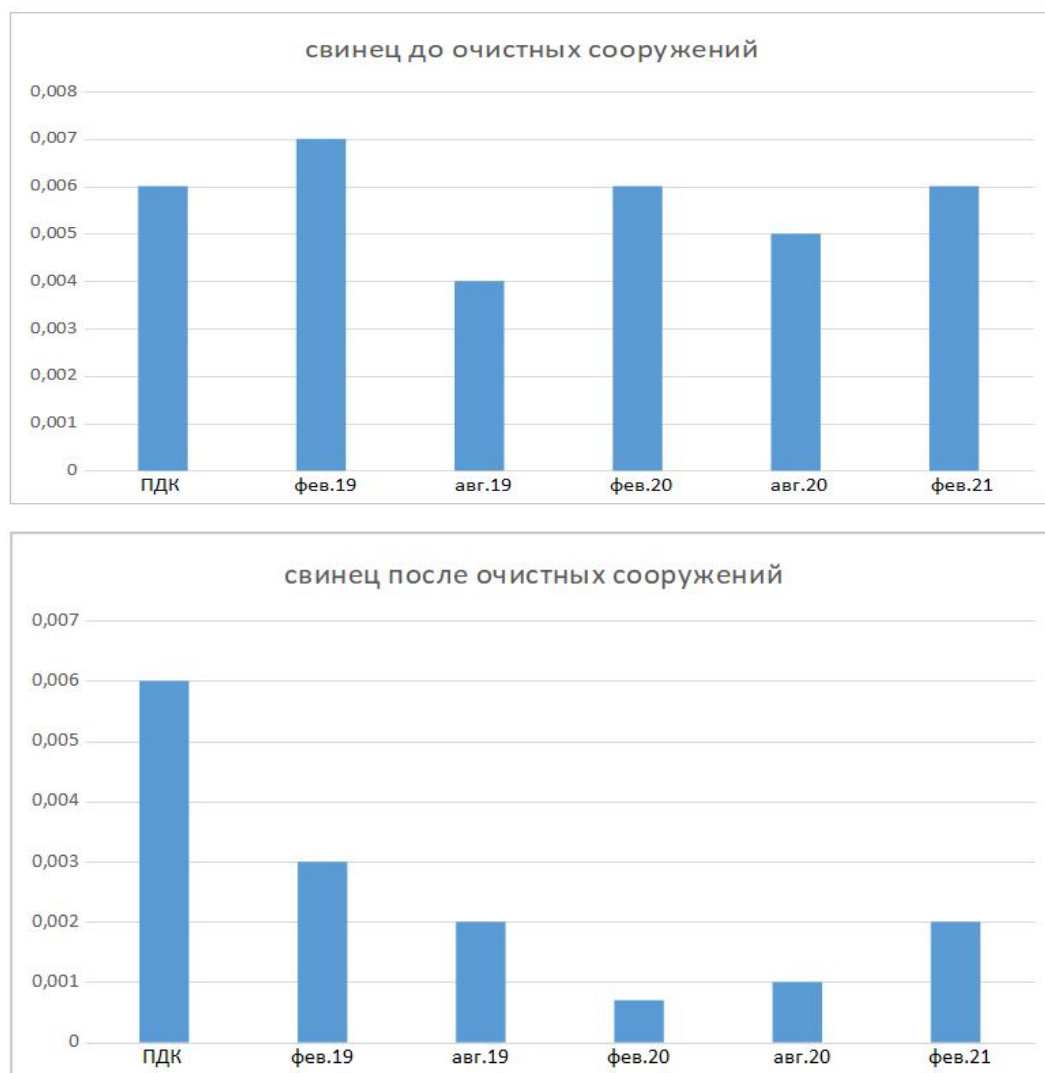


Рис 15. Динамика содержания свинца в сточных водах АЗС МКАД (2019-2021 гг)

Содержание свинца в неочищенных сточных водах АЗС МКАД незначительно превышало ПДК только в феврале 2019 года (в 1,2 раза). В осталь-

ные месяцы замеров количество свинца в сточных водах еще до очистки не превышало норму. После очистки количество свинца в сточных водах было стабильно ниже ПДК в 2-6 раз (рис. 15).

Вывод: на данной АЗС сточные воды качественно очищаются от свинца. Это — одно из самых важных показателей работы очистных сооружений, поскольку именно свинец является самым опасным тяжелым металлом. Даже незначительное превышение ПДК свинца способна спровоцировать тяжелые последствия для состояния окружающей среды и здоровья человека.

Динамика содержания свинца в сточных водах АЗС ш. Энтузиастов с февраля 2019 года по февраль 2021 года, мг/дм³ представлена на рисунке 16. Количество свинца в неочищенных сточных водах данной заправочной станции было стабильно ниже ПДК в 5 раз. Исключение — 2020 год, когда в феврале количество свинца было ниже в 2 раза, а в августе — в 1,2 раза. После очистки содержание свинца в сточных водах значительно сокращалось и стабильно было в 5 раз ниже ПДК.

Вывод: очистка сточных вод от свинца на данной АЗС проводилась также качественно, как и на рассматриваемой выше АЗС.

Динамика содержания свинца в сточных водах АЗС ул. Советская с февраля 2019 года по февраль 2021 года, мг/дм³ представлена на рисунке 17. На рисунке видно, что количество свинца даже в неочищенных сточных водах было ниже ПДК 1,2-3 раза. После очистки содержание свинца в сточных водах также было стабильно ниже ПДК в 5-3 раза.

Вывод: очистка сточных вод от свинца на данной АЗС проводилась также качественно, как и на двух рассматриваемых выше АЗС.

Динамика содержания цинка в сточных водах АЗС МКАД с февраля 2019 года по февраль 2021 года, мг/дм³ представлена на рисунке 18.

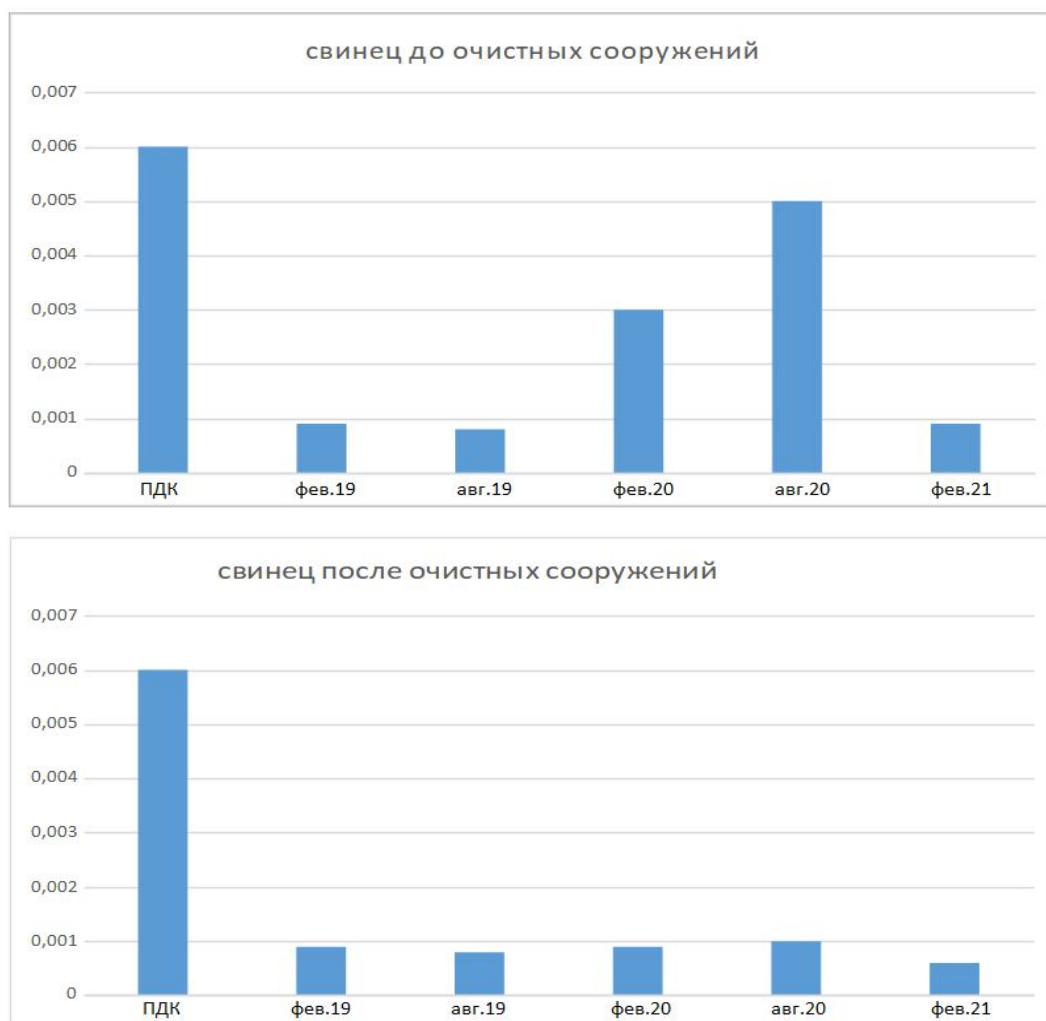


Рис. 16. Динамика содержания свинца в сточных водах АЗС ш. Энтузиастов (2019-2021 гг)

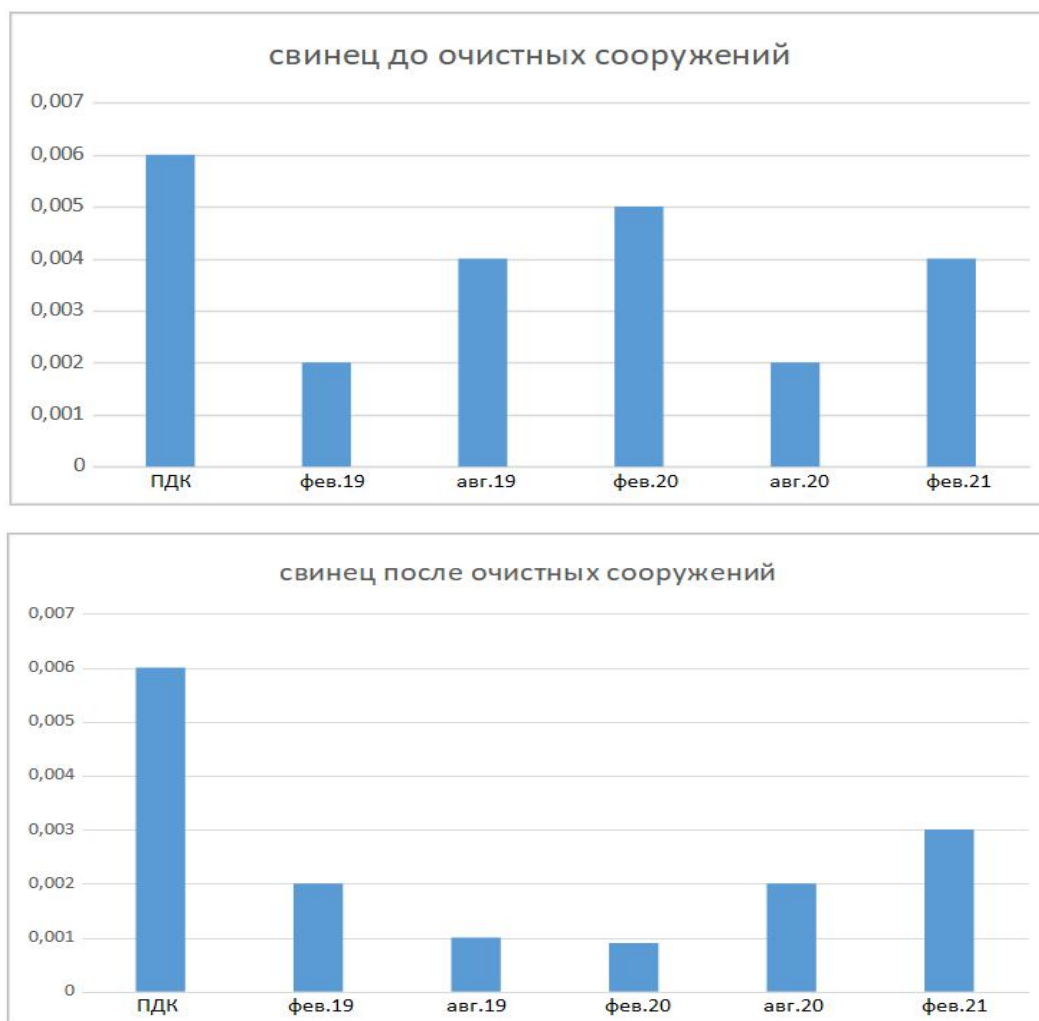


Рис. 17. Динамика содержания свинца в сточных водах АЗС ул. Советская (2019-2021 гг)

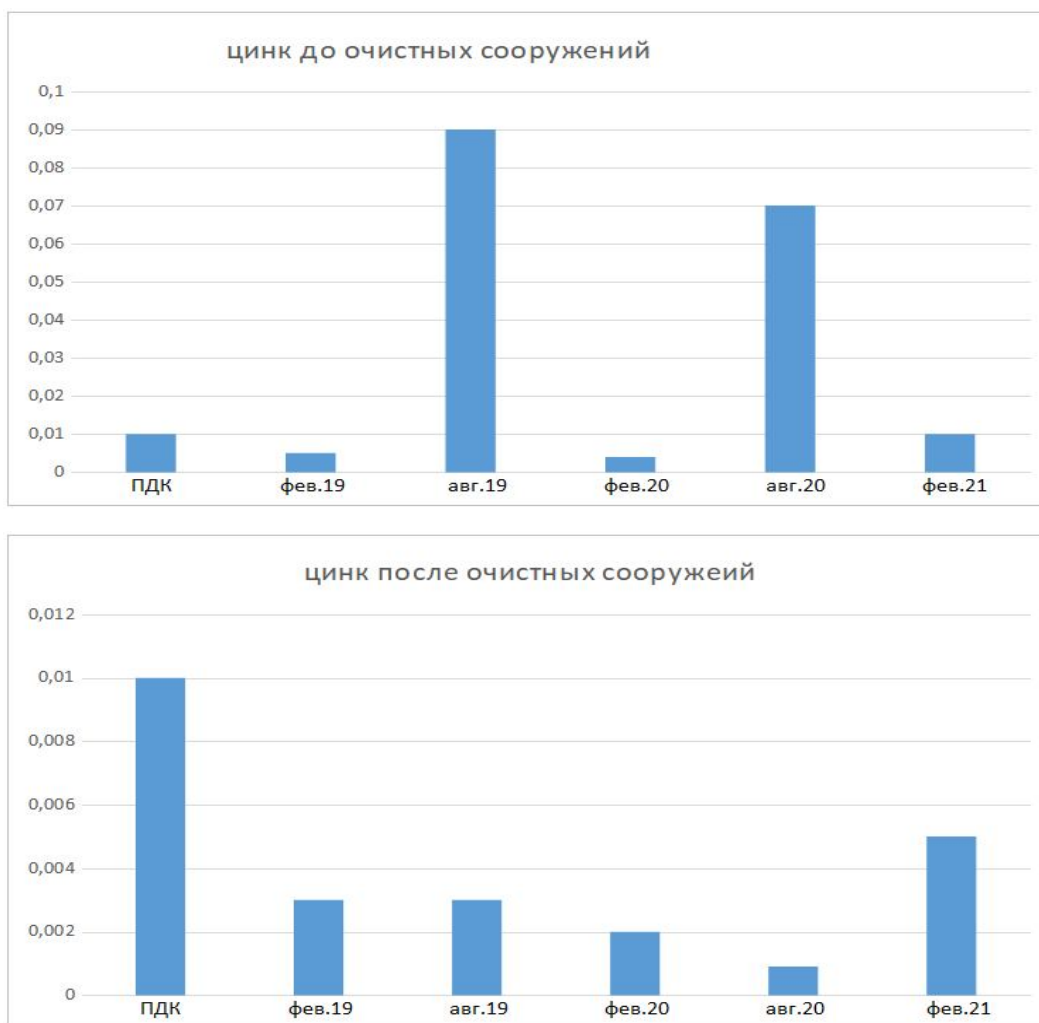


Рис. 18. Динамика содержания цинка в сточных водах АЗС МКАД (2019-2021 гг)

Как видно на рисунке 18, количество цинка в неочищенных сточных водах АЗС МКАД значительно превышало ПДК летом (август 2019 года — в 9 раз, август 2020 года — в 7 раз) и было равно или ниже ПДК зимой. После очистки количество цинка в сточных водах было стабильно ниже ПДК в 3-5 раз.

Вывод: на данной АЗС очистные сооружения справлялись с очисткой сточных вод от цинка.

Динамика содержания цинка в сточных водах АЗС ш. Энтузиастов с февраля 2019 года по февраль 2021 года, мг/дм³ представлена на рисунке 19.

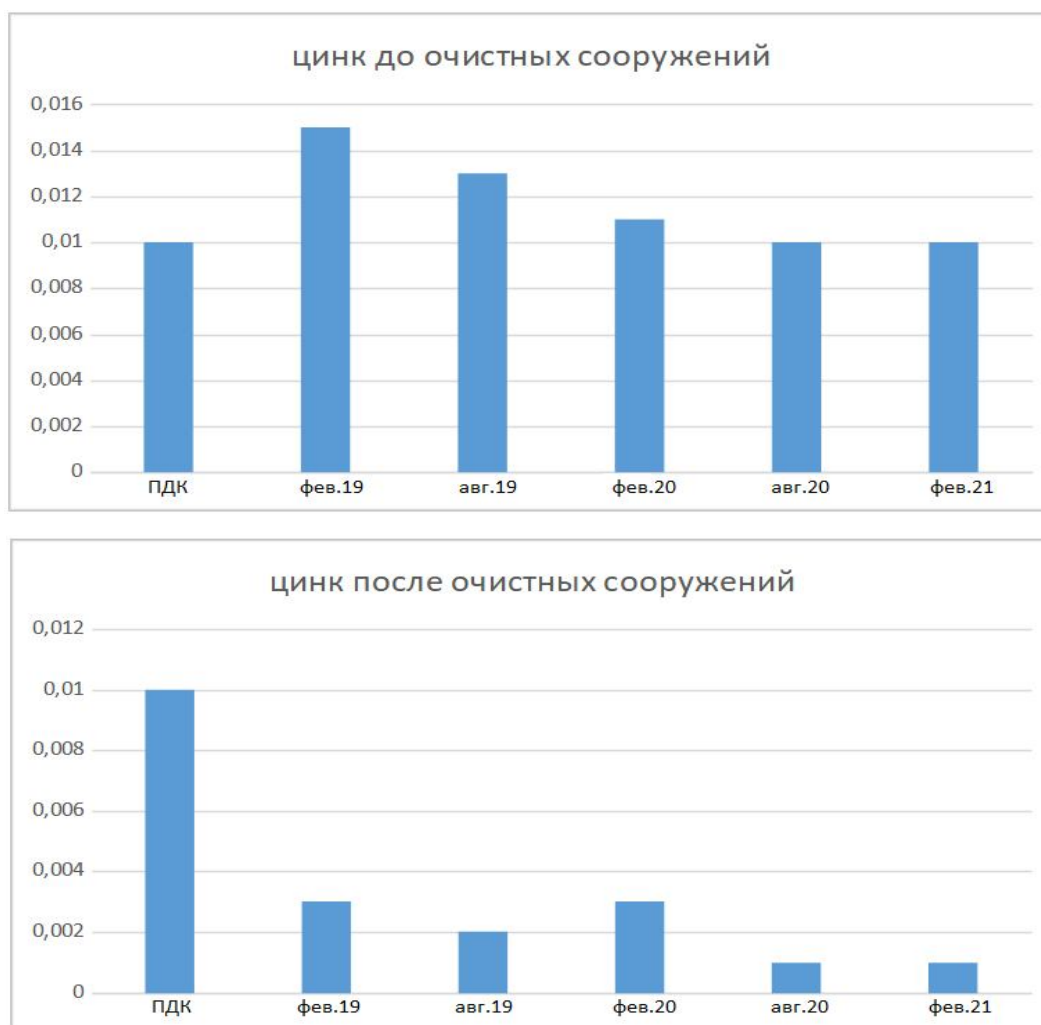


Рис. 19. Динамика содержания цинка в сточных водах АЗС ш. Энтузиастов (2019-2021 гг)

Количество цинка в неочищенных сточных водах АЗС ш. Энтузиастов стабильно сокращалось: в феврале 2019 года количество цинка превышало ПДК в 1,5 раза, в августе 2019 года — в 1,3 раза, в 1,1 раз. Начиная с августа 2020 года, количество цинка в неочищенных сточных водах не превышало ПДК. После очистки количества цинка в сточных водах было стабильно ниже ПДК в 4-5 раз (рис. 19).

Вывод: на данной АЗС очистные сооружения также хорошо справлялись с очисткой сточных вод от цинка.

Динамика содержания цинка в сточных водах АЗС ул. Советская с февраля 2019 года по февраль 2021 года, мг/дм³ представлена на рисунке 20.

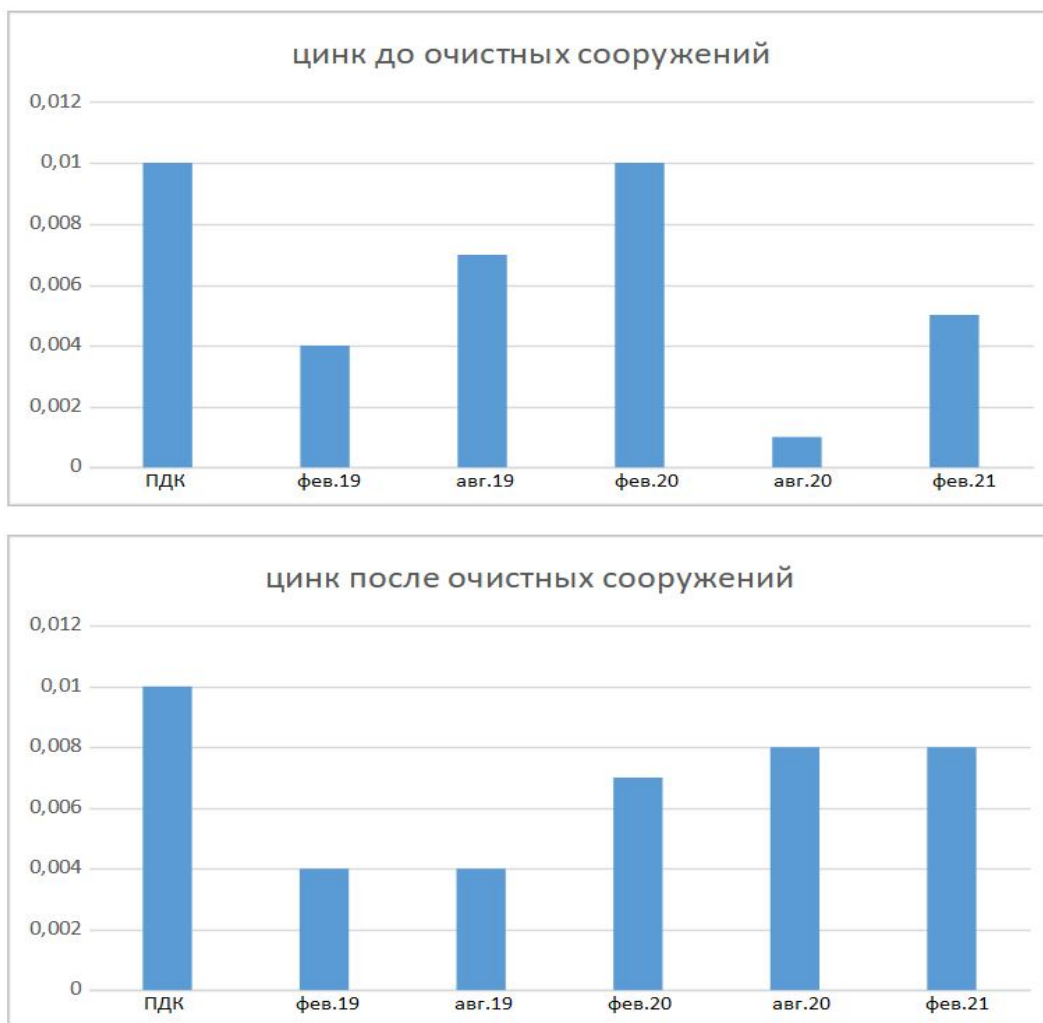


Рис. 20. Динамика содержания цинка в сточных водах АЗС ул. Советская (2019-2021 гг)

На АЗС ул. Советская даже в неочищенных сточных водах количество цинка не превышало ПДК в 0,01 мг/дм³. После очистки содержание цинка в сточных водах станции было стабильно ниже ПДК (рис. 20).

Вывод: на данной АЗС очистные сооружения также хорошо справлялись с очисткой сточных вод от цинка.

3.3 Рекомендации по устранению обнаруженных нарушений

Очистные сооружения на автозаправочных станциях ш. Энтузиастов и ул. Советская справляются со своей задачей и снижают концентрацию вред-

ных веществ до допустимых значений. Недочеты были обнаружены только на АЗС МКАД: в августе 2019 года на данной АЗС содержание нефтепродуктов в сточных водах после очистки было выше ПДК в 1,4 раза.

Исправить ситуацию можно с помощью следующих мероприятий:

- 1) Оснащение коллектора-отстойника звуковой сигнализацией для оповещения о достижении высокого уровня сточных вод.
- 2) Проведение работ по очистке и мойке резервуаров с нефтепродуктами в защищенной от утечки зоне.
- 3) Недопущение направления на поверхность площадки потока сточной воды, особенно при наличии специальных законодательных запретов. Если полив площадки неизбежен и согласован, все стоки должны быть направлены в коллектор-отстойник с помощью изолированной гибкой или имеющей решетки системы отвода сточных вод.
- 4) Периодическая проверка на отсутствие проникновения воды, которая направляется в ливневую систему, в защищенную от утечки зону на участке выдачи топлива.
- 5) Периодический осмотр и оценка специалистами АЗС состояния защиты от утечек, расположенной вокруг участка выдачи топлива. При этом стоит пригласить инспекцию, которая поможет определить потенциал защиты в случае пролива топлива.

Заключение

Исходя из наблюдений за составом сточных вод на 3 из 51 АЗС в городе Балашиха (2019-2021 годы) можно сделать вывод, что часто неочищенные стоки данных объектов содержат нефтепродукты, взвешенные вещества, железо, медь, цинк в количествах, превышающих ПДК. Очистка сточных вод в подавляющем большинстве случаев снижает содержание загрязняющих веществ в стоках до допустимых уровней концентраций. Однако, очистные сооружения не всегда справляются с нагрузкой: в ходе мониторинга было установлено, что в ряде случаев сточные воды, прошедшие очистку, содержат опасные вещества в превышающих ПДК концентрациях. Например в августе 2019 года в составе сточных вод на АЗС МКАД содержание нефтепродуктов после очистных сооружений в 1,4 раза превышало ПДК.

В целом, именно на данной АЗС (МКАД 106 километр, 1, Балашиха, Московская обл.) было выявлено наибольшее число случаев превышений ПДК по различным показателям. Причина — повышенная нагрузка на данную АЗС по сравнению с другими тестируемыми объектами:

- 1) трафик АЗС МКАД составляет около 500 автомобилей в день;
- 2) трафик АЗС на шоссе Энтузиастов — около 300 автомобилей в день;
- 3) трафик АЗС на улице Советской — около 150 автомобилей в день.

Следовательно, очистным системам сточных вод на АЗС на МКАД необходимо уделять повышенное внимание. Но, судя по результатам замеров, этого не делается.

Для решения данной проблемы собственникам АЗС рекомендуются следующие мероприятия:

- 1) Оснащение коллектора-отстойника звуковой сигнализацией для оповещения о достижении высокого уровня сточных вод.

- 2) Проведение работ по очистке и мойке резервуаров с нефтепродуктами в защищенной от утечки зоне. В некоторых случаях вокруг зоны мойки может располагаться портативная защита от утечки.
- 3) Недопущение направления на поверхность площадки потока сточной воды, особенно при наличии специальных законодательных запретов. Если полив площадки неизбежен и согласован, все стоки должны быть направлены в коллектор-отстойник с помощью изолированной гибкой или имеющей решетки системы отвода сточных вод.
- 4) Периодическая проверка на отсутствие проникновения воды, которая направляется в ливневую систему, в защищенную от утечки зону на участке выдачи топлива.
- 5) Периодический осмотр и оценка специалистами АЗС состояния защиты от утечек, расположенной вокруг участка выдачи топлива. При этом стоит пригласить инспекцию, которая поможет определить потенциал защиты в случае пролива топлива.

Список использованных источников

1. Барковская Е.В., Яковлев В.В. Риск экологической опасности автозаправочных станций // XXXII Неделя науки СПбГПУ. Материалы межвузовской научно-технической конференции. Ч.I. — 2004. — с. 52-53.
2. Булдаков С.И. Загрязнение окружающей среды в районе автозаправочных станций // Лесной вестник. — 2007. — №8. — с. 107-110.
3. Варнакова Е.А. Совершенствование технологии заправки автотранспортных средств: дис. — 2016 — 174 с.
4. Васильченко А.В., Галактионова Л.В. Оценка токсического загрязнения почв нефтепродуктами в результате деятельности автозаправочных станций с использованием метода биотестирования. ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет». Оренбург. — 2015 — 8 с.
5. Веригина Е.Л., Миташова Н.И. Процессы и аппараты инженерной защиты компонентов окружающей среды. Гидросфера. Москва. — 2012 — 143 с.
6. Владимиров С.Н. Технологии защиты и восстановления почв в районе расположения автозаправочных комплексов в условиях мегаполиса: автореф.дис. — 2009 — 23 с.
7. Гармонов К.В. Методика оценки экологической безопасности городских автозаправочных станций: автореф. дис. — 2019 — 24 с.
8. Елистратова А.П., Сергиенко О.И. Наилучшие доступные технологии и оценка воздействия на окружающую среду автозаправочных станций на стадии проектирования // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Экономика и экологический менеджмент». — 2014. — №2 (17) — с. 58-66.
9. Жаркова Н.Н., Захарова Т.И. Экологическая оценка состояния подземных вод на территориях заправочных станций г. Омска // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. — 2021. — № 4 (27). — с. 23-31.

10. Игнатенко А.В. Биосорбционно-биокоагуляционная детоксикация сточных вод микроорганизмами активного ила // Труды БГТУ. Химия, технология органических веществ и биотехнология. — 2015. № 4. — с. 262-266.
11. Иншаков С.А., Иншаков Н.А. Оценка экологической безопасности деятельности АЗС // Вестник ТГУ. — 2014. — Т.19. — Вып. 5. — с. 1420 — 1421.
12. Ковалев М.П., Кудрин С.А., Зубов А.В. Качественные характеристики ливневых вод автомобильных заправочных станций. // Строительство и образование: Сб. науч. тр. — 2001 — №3. — с. 189-192.
13. Ковалев М.П., Зубов А.В. Очистка ливневых вод с территории АЗС. // Экологическая технология. — 2001. — № 3 — с. 63-68.
14. Кравцов А.М. Совершенствование локальных сооружений для очистки нефтесодержащих сточных вод // Строительная наука и техника. — 2009. — № 3. — с. 63-67.
15. Руководство по оценке воздействия на окружающую среду (ОВОС) при проектировании, строительстве, реконструкции и эксплуатации объектов дорожного хозяйства. Москва — 2001. — 146 с.
16. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1031-01 Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. Москва. — 2014 — 60 с.
17. Святченко А.В., Сапронова Ж.А. Очистка ливневых стоков автозаправочных станций от нефтепродуктов и взвешенных веществ. // Вопросы современной науки и практики. — 2020. — № 2. — с. 23-34.
18. Систер В.Г., Миташова Н.И., Кольцова Е.С. Очистка сточных вод автомобильных парковок от нефтепродуктов // Известия МГТУ «МАМИ». — 2014. — №2 (20). — Т. 3. — с. 76-83.

19. Созаева Л.Т., Шериева М.А., Шунгаров И.Х., Шагин С.И. Загрязнение атмосферного воздуха выбросами автозаправочных станций // Наука. Инновации. Технологии. — 2019. — №4. — с. 185-192.
20. Тархов Л.Г. Подбор оптимальных условий для флотационной очистки воды, загрязненной нефтепродуктами // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Химическая технология и биотехнология. — 2013. — № 2 — с. 108-116.
21. Фишбах М.М. Оценка воздействия автозаправочных станций на атмосферный воздух [Электронный ресурс]: сборник тезисов докладов на конференции. // Научный диалог: естественные науки – Чебоксары: Центр научного сотрудничества «Интерактив плюс». Режим доступа: https://interactive-plus.ru/ru/article/471587/discussion_platform (Дата обращения 14.03.2023).
22. Хорошавин Л.Б., Беляков В.А., Свалов Е.А. Основные технологии переработки промышленных твердых и твердых коммунальных отходов: учеб пособие. — Екатеринбург. — 2016. — 220 с.
23. Хрестенко Р.В. Определение параметров загрязнения окружающей атмосферы городской среды от проливов бензина и технических жидкостей автотранспорта и совершенствование методов их снижения: дис. — 2022. — 164 с.
24. Шагидуллин Р.Р. Нормирование допустимого остаточного содержания нефти и продуктов ее трансформации в почвах // Георесурсы. — 2011. — №5 (41). — с. 2-5.
25. <https://ru.wikipedia.org/> (Дата обращения 17.03.2023).
26. <http://zapravcard.ru/> (Дата обращения 17.03.2023).
27. <https://www.vo-da.ru/> (Дата обращения 13.04.2023).