

**ТЕНДЕНЦИИ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН**

© Ахметьянова Альбина Ильшатовна

© Кузнецов Александр Игоревич

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»,
г. Уфа, Российский Федерация

Аннотация. В Республике Татарстан ведется активная работа по защите окружающей среды. На территории республики в рамках национального проекта «Экология» действуют федеральные проекты: «Оздоровление Волги», «Чистая страна», «Сохранение уникальных водных объектов» и некоторые другие. За период с 2018 по 2022 гг. в Республике Татарстан затраты на содержание всех особо охраняемых природных территорий возросли в 2,8 раза, составив 266,6 млн. руб. в 2022 г. Текущие затраты на охрану окружающей среды увеличились на 21,7%, составив 15433,3 млн.руб. В 2022 году в структуре затрат на охрану окружающей среды в Татарстане наибольший удельный вес принадлежал текущим затратам на окружающую среду и составил 66,7%, доле инвестиций в основной капитал, направленных на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов – 23,7%, доле затрат на капитальный ремонт производственных основных фондов по охране окружающей среды составила 8,5%, доле затрат на содержание всех особо охраняемых природных территорий, охрану и воспроизводство диких животных была равной 1,2%. В 2022 г. наибольший удельный вес стал принадлежать инвестициям на охрану и рациональное использование водных ресурсов – 76,1%, затем инвестициям на охрану атмосферного воздуха – 18,3%, инвестициям на охрану и рациональное использование земель – 4,5%, на другие мероприятия – 1,1%. В целях укрепления системы экологической безопасности населения Республики Татарстан ведутся работы по мониторингу и регулярному оповещению населения о качестве природных ресурсов, а также усилению экологического контроля.

Ключевые слова: окружающая среда, выбросы, Республика Татарстан, лесовосстановление, воспроизводство лесов.

ENVIRONMENTAL TRENDS IN THE REPUBLIC OF TATARSTAN

© Akhmetyanova Albina Ilshatovna

© Kuznetsov Alexander Igorevich

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
"Ufa University of Science and Technology",
Ufa, Russian Federation

The Republic of Tatarstan is actively working to protect the environment. On the territory of the republic, within the framework of the national project “Ecology”, there are federal projects: “Improvement of the Volga”, “Clean Country”, “Preservation of Unique Water Bodies” and some others. For the period from 2018 to 2022. in the Republic of Tatarstan, the costs of maintaining all specially protected natural areas increased 2.8 times, amounting to 266.6 million rubles. in 2022. Current costs for environmental protection increased by 21.7%, amounting to 15,433.3 million rubles. In 2022, in the structure of environmental protection costs in Tatarstan, the largest share belonged to current environmental costs and amounted to 66.7%, the share of investments in fixed assets aimed at environmental protection and rational use of natural resources - 23.7%, the share of costs for major repairs of production fixed assets for environmental protection was 8.5%, the share of costs for the maintenance of all specially protected natural areas, protection and reproduction of wild animals was equal to 1.2%. In 2022, the largest share began to belong to investments in the protection and rational use of water resources - 76.1%, then investments in the protection of atmospheric air - 18.3%, investments in the protection and rational use of land - 4.5%, and others events – 1.1%. In order to strengthen the system of environmental safety of the population of the Republic of Tatarstan, work is underway to monitor and regularly notify the population about the quality of natural resources, as well as to strengthen environmental control.

Key words: environment, emissions, Republic of Tatarstan, reforestation, forest reproduction.

Введение. Согласно Федеральному закону «Об охране окружающей среды», «охране от загрязнения, порчи, деградации, истощения, уничтожения и иного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности подлежат: земли, недра, почвы; леса, и иная растительность; поверхностные и подземные воды; атмосферный воздух, озоновый слой атмосферы и др.»[1]. В Республике Татарстан ведется активная работа по защите окружающей среды. На территории республики в рамках национального проекта «Экология» действуют федеральные проекты: «Оздоровление Волги», «Чистая страна», «Сохранение уникальных водных объектов» и другие. Согласно официальным данным Министерства экологии и природных ресурсов Республики Татарстан, в регионе ведется комплексная работа по сохранению уникальных водных объектов, сохранению лесов, обращению с твердыми коммунальными отходами, воспроизводству чистой воды. Согласно национальному проекту «Экология» по Республике Татарстан на 2019-2024 гг., для финансирования экологических мероприятий было выделено свыше 14 млрд.руб., в т.ч. в 2019 г. было выделено 1268,9 млн. руб., в 2020 г. – 2743,1 млн. руб.; в 2021 г. – 3307,3 млн. руб., в 2022

г. – 6811,7 млн.руб., в 2023 г. – 3372,6 млн.руб., в 2024 г. – 5016,1 млн.руб. За анализируемый период было построено и реконструировано 12 очистных сооружений, расположенных в Волжском бассейне Республики Татарстан; ведется работа по рекультивации иловых полей, демонтаж бездействующих трубопроводов Озерного месторождения акватории Нижнекамского водохранилища. В 2020-2021 гг. «рекультивированы нарушенные земли нефтесодержащими загрязнениями в с. Шемордан Сабинского муниципального района, две свалки на территории республики; волонтерами ведутся работы по очистке берегов водных объектов»[2] и др. В целях укрепления системы экологической безопасности населения Республики Татарстан ведутся работы по мониторингу и регулярному оповещению населения о качестве природных ресурсов, а также усилению экологического контроля.

Экологическим и геологическим аспектам природопользования посвящены работы российских и зарубежных ученых. Исследованию вопросов карбонатных отложений и изучению вещественного и элементного состава карбонатов органогенных построек посвящены работы татарстанских ученых [16]. Оценку состава и структуры выбросов в окружающую среду представляют в своих работах башкортостанские ученые: Дегтярев А.Н., Кузнецова А.Р., Сафиуллин М.Р. [4, 5], оценку цикличности геологических процессов освещает в своих работах Казанцева Т.Т. [7, 8], исследование геопарков - Кислов Е.В. и другие [9]. Эколого-экономические проблемы изучает Крестовских Т.С. и другие авторы [10]. Процессы выбросов парниковых газов и отходов производства и потребления представляют в своих работах Кузнецов А.И. и Кузнецова А.Р. [11, 12, 13]. Эволюцию взглядов на геологические процессы представляют в своих работах В.И. Попков, И.В. Попков [17], а также Д.Е. Савельев [19], М.А. Смакова и др. [20]. Исследования особенностей геотектонических процессов земной поверхности представлены в работах белгородских [21] и самарских ученых [22]. Оценка воздействия экономического роста на окружающую среду раскрыта в работе бразильских, португальских и испанских ученых [24]. Экономике замкнутого цикла посвящены работы китайских ученых [25].

Как мы уже отмечали в одной из наших предыдущих работ, структуру «выбросов от парниковых газов по секторам экономики Российской Федерации в 2021 г., составили: 1) энергетика – 77,9%; 2) промышленные процессы и использование промышленной продукции - 12%; 3) сельское хозяйство – 5,6%; 4) отходы – 4,5%»[12]. Оценка предпринимаемых мер тенденций в области охраны окружающей среды в одном из регионов Российской Федерации – Республике Татарстан посвящено данное исследование.

Цель исследования заключается в анализе тенденций в области охраны окружающей среды в Республике Татарстан.

Материалы и методы. Материалами исследования явились официальные данные Федеральной службы государственной статистики по Республике

Татарстан за период с 2018 по 2022 годы. В работе использованы табличные, графические и статистические методы исследования.

Результаты исследования. Согласно официальным данным статистики Татарстана, за период с 2018 по 2022 гг. затраты на охрану окружающей среды в регионе возросли на 10,4% (таблица 1).

Таблица 1 – Затраты на охрану окружающей среды в Республике Татарстан (миллионов рублей) [18, С.19]

Показатели	2018	2019	2020	2021	2022	2022 в % к 2018
Всего	20967,7	24496,2	27046,4	24539,5	23151,5	110,4
инвестиции в основной капитал, направленные на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов	5820,9	6863,1	8448,6	6174,6	5475,8	94,1
текущие затраты на охрану окружающей среды	12676,4	15092,6	15801,7	15655	15433,3	121,7
затраты на капитальный ремонт производственных основных фондов по охране окружающей среды	2376	2403,8	2679,5	2565	1965,8	82,7
затраты на содержание всех ООПТ, охрану и воспроизводство диких животных	94,4	136,7	116,6	144,9	266,6	в 2,8 раза

За период с 2018 по 2022 гг. в Республике Татарстан затраты на содержание всех особо охраняемых природных территорий возросли в 2,8 раза, составив 266,6 млн. руб. в 2022 г. Текущие затраты на охрану окружающей среды увеличились на 21,7%, составив 15433,3 млн.руб. Размеры инвестиций в основной капитал, направленные на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов уменьшились на 6%, составив 5475,8 млн.руб., а затраты на капитальный ремонт производственных основных фондов по охране окружающей среды сократились на 17,3%.

В структуре затрат на охрану окружающей среды наибольший удельный вес принадлежал именно текущим затратам и составлял свыше 60-65% (рисунок 1).

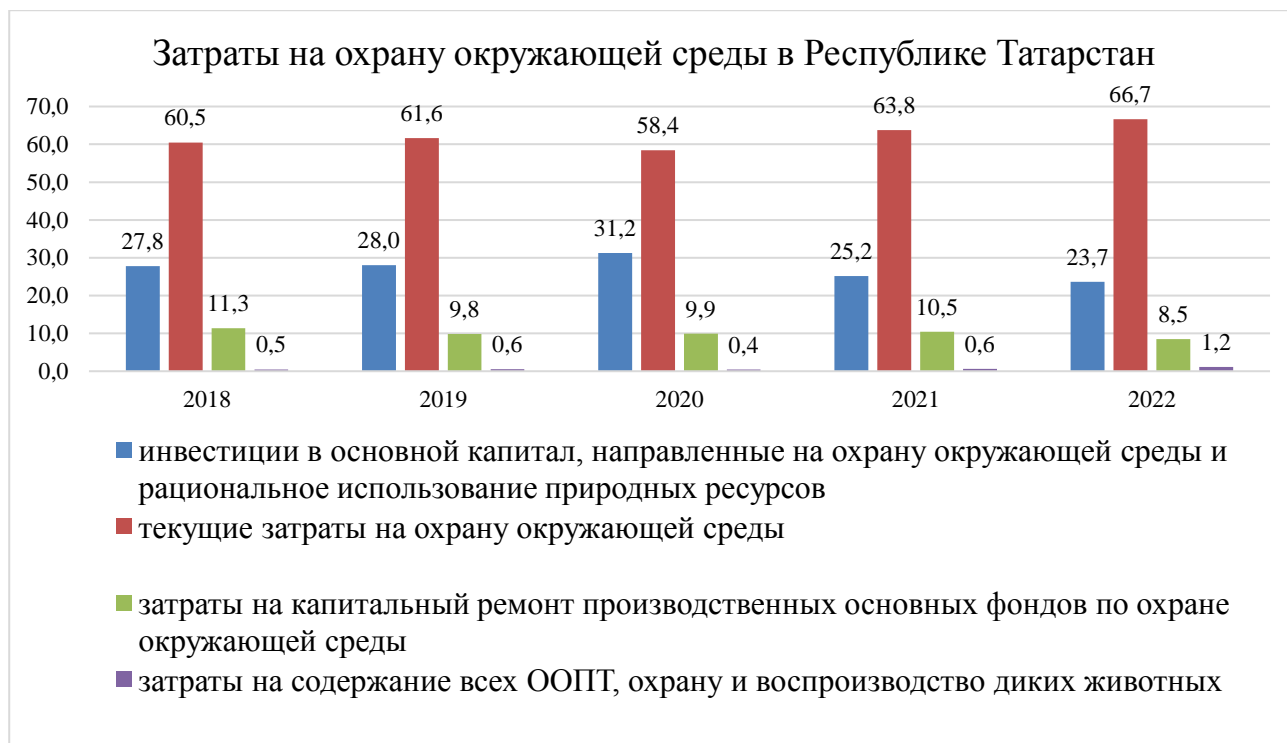


Рисунок 1 – Структура затрат на охрану окружающей среды в Республике Татарстан (в процентах) [18, С.19]

В 2018 г. наибольший удельный вес в структуре затрат принадлежал текущим затратам на окружающую среду и составил 60,5%, затем инвестициям в основной капитал, направленным на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов – 27,8%, доле затрат на капитальный ремонт производственных основных фондов по охране окружающей среды – 11,3%, доле затрат на содержание всех особо охраняемых природных территорий, охрану и воспроизводство диких животных – 0,5%.

К 2022 году структура затрат на охрану окружающей среды в Татарстане осталась примерно прежней, в том числе: удельный вес текущих затрат на окружающую среду составил 66,7%, доля инвестиций в основной капитал, направленных на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов – 23,7%, доля затрат на капитальный ремонт производственных основных фондов по охране окружающей среды составила 8,5%, доля затрат на содержание всех особо охраняемых природных территорий, охрану и воспроизводство диких животных была равной 1,2%.

Немаловажное значение в сохранении природных ресурсов и экологической защите принадлежит соответствующим инвестициям (рисунок 2).



Рисунок 2 – Структура инвестиций в основной капитал на охрану окружающей среды в Республике Татарстан (в процентах) [18, С.19-20]

В структуре инвестиций в основной капитал, направленных на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов, за период с 2018 по 2022 гг. произошли определенные изменения. Если в 2018 г. наибольший удельный вес принадлежал инвестициям на охрану атмосферного воздуха (51,3%), инвестициям на охрану и рациональное использование водных ресурсов – 42,3%, инвестициям на другие мероприятия принадлежало 3,5%, инвестициям на охрану и рациональное использование земель – лишь 2,9%. То к 2022 г. наибольший удельный вес стал принадлежать инвестициям на охрану и рациональное использование водных ресурсов – 76,1%, затем инвестициям на охрану атмосферного воздуха – 18,3%, инвестициям на охрану и рациональное использование земель – 4,5%, на другие мероприятия – 1,1%.

Значительный приоритет по охране и рациональному использованию водных ресурсов Татарстана определяется тем, что «во многих регионах Республики Татарстан воды сильно загрязнены нитратами, аммонийным азотом, фенолами. СПАВ, медью, хромом, марганцем и др. загрязняющими веществами»[15]. В этой связи важное значение для охраны окружающей среды имеет ввод в действие производственных мощностей по очистке сточных вод, систем водоснабжения, установок по улавливанию и обезвреживанию вредных веществ из отходящих газов (рисунок 3).



Рисунок 3 – Структура затрат на охрану окружающей среды в Республике Татарстан (в процентах) [18, С.19-21]

За период с 2018 по 2022 гг. ввод в действие мощностей по охране окружающей среды для очистки сточных вод в Республике Татарстан суммарно составил 282,3 тыс.куб.м. воды в сутки, систем оборотного водоснабжения – на 682,3 тыс.куб.м.; установок для улавливания и обезвреживания вредных веществ из отходящих газов – введено га 83,5 тыс.куб.м. газа в час.

Размеры выбросов в атмосферу веществ за период с 2018 по 2022 гг. в Республике Татарстан уменьшились на 18,5%, составив 319,9 тыс.тонн (рисунок 4).

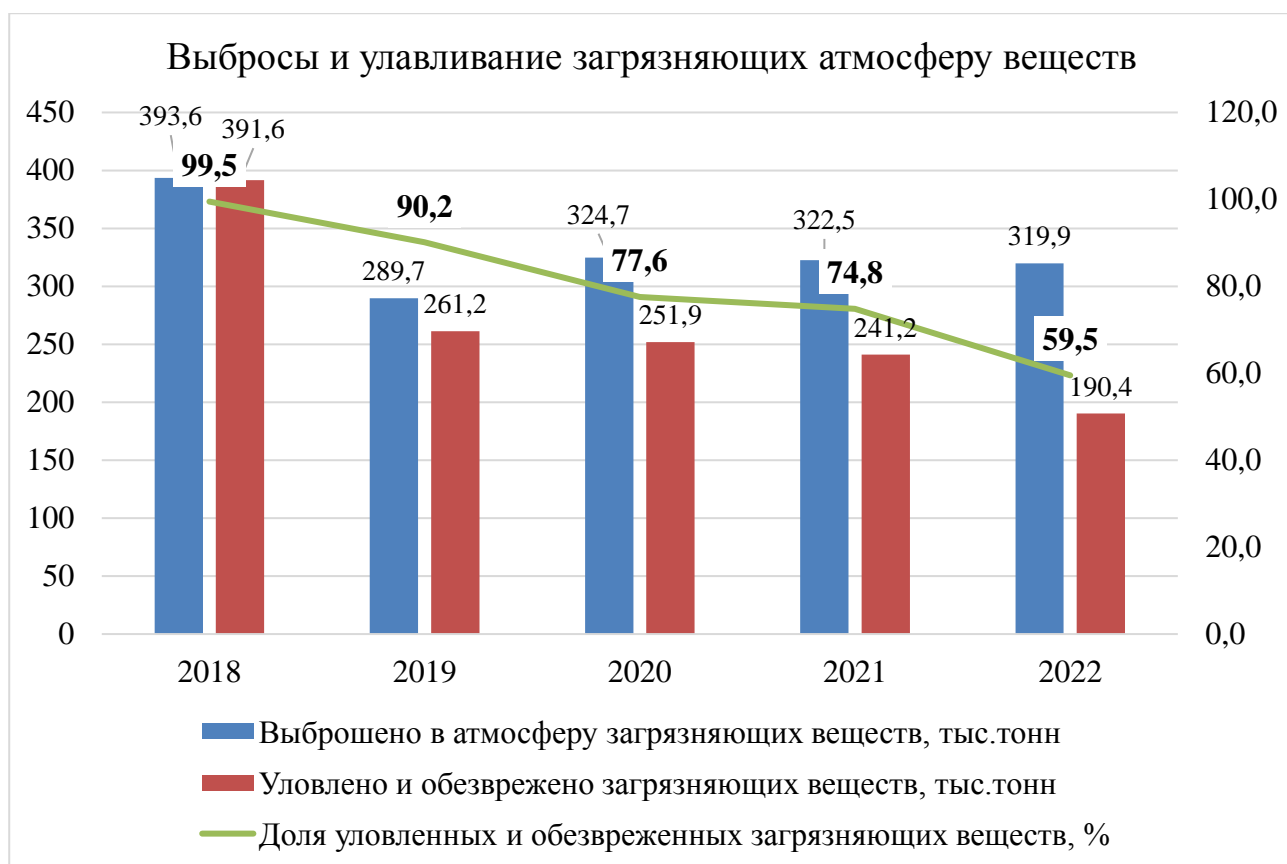


Рисунок 4 – Размеры выбросов и улавливание загрязняющих атмосферу веществ в Республике Татарстан) [18, С.18)]

Объем уловленных и обезвреженных загрязняющих веществ сократился с 391,6 до 190,4 тыс.тонн, т.е. на 51,4%. Удельный вес уловленных и обезвреженных загрязняющих веществ в Республике Татарстан сократился с 99,5 до 59,5%. Данный факт объясняется, в первую очередь тем, что приоритет в выделении инвестиций за последние пять лет был направлен на охрану и рациональное использование водных ресурсов, а инвестиции на охрану атмосферного воздуха сократились с 2984,5 до 1001 млн.руб., т.е. сократились на 66,5%.

Выбросы наиболее распространенных загрязняющих атмосферу веществ, отходящих от стационарных источников, подразделяются на твердые и газообразные (рисунок 5).

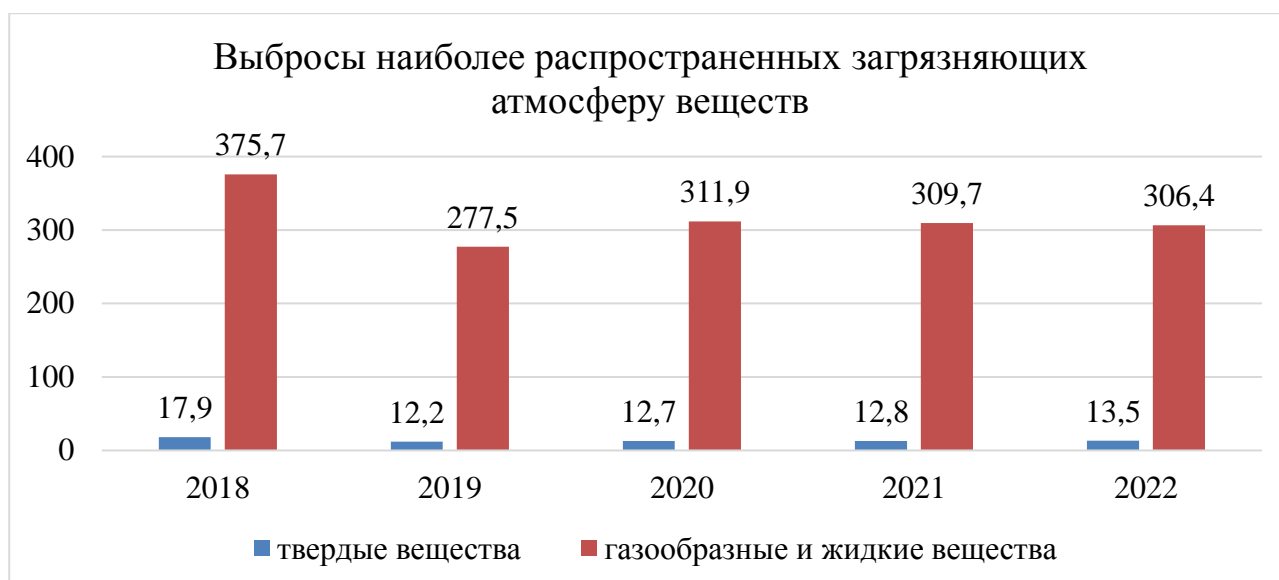


Рисунок 5 – Выбросы распространенных загрязняющих атмосферу веществ, отходящих от стационарных источников в Республике Татарстан (тысяч тонн) [18, С.18]

На протяжении исследуемого периода удельный вес газообразных и жидких выбросов составлял свыше 95%. остальное – это твердые выбросы. Если в 2018 г. размеры выбросов газообразных и жидких веществ превышали размеры твердых выбросов в 21 раз, то в 2022 г. эта разница стала составлять 22,7 раза.

В Республике Татарстан ведется планомерная работа по снижению размеров выбросов, о чем свидетельствует сокращение объемов твердых выбросов почти на 25%: с 17,9 до 13,5 тыс.тонн; а также газообразных и жидких выбросов – на 18,4%: с 375,7 до 306,4 тыс.тонн.

За период с 2018 по 2022 гг. размеры выбросов диоксида серы увеличились с 34,4 до 35,6 тыс.тонн, т.е. на 3,5% (рисунок 6).

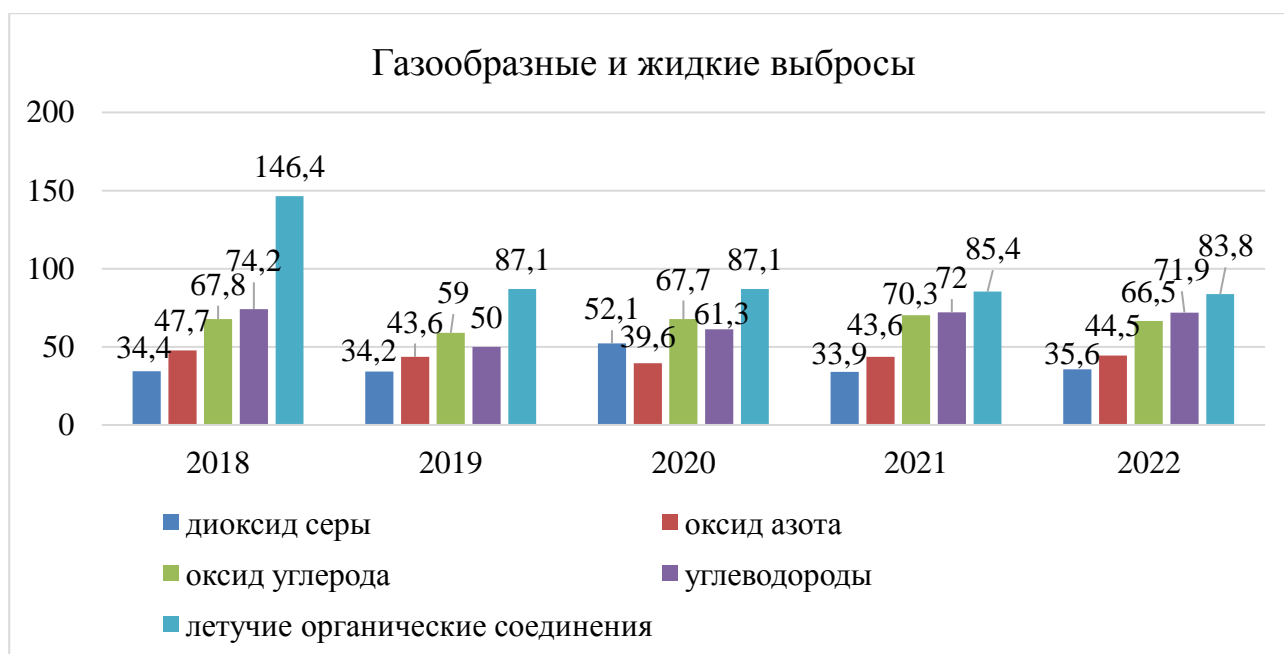


Рисунок 6 – Газообразные и жидкие выбросы от стационарных источников в Республике Татарстан (тысяч тонн) [18, С.18]]

Согласно имеющимся данным, основным источником появления диоксида серы является промышленная деятельность человека. Данный вид выбросов «считается непрямым парниковым газом наряду с оксидами азота, монооксидами углерода, неметановыми летучими органическими соединениями»[6].

Согласно данным официальной статистики, в Республике Татарстан в 2018 г. наибольшие объемы выбросов представляли летучие органические соединения. Их размеры уменьшились со 146,4 до 83,8 тыс.тонн, т.е. на 42,8%. К летучим органическим соединениям относятся те, в состав которых входит углерод, они имеют различную степень токсичности (в том числе ацетон, бензол, формальдегид, стирол, тетрахлорэтилен, толуол, ксилол и другие).

Второе место по объему выбросов в Татарстане принадлежит углеводородам, их количество уменьшилось с 74,2 до 71,9 тыс.тонн, т.е. на 3,1%. К углеводородам относят газы (в т.ч. метан, пропан и др.), жидкости (гексан, бензол), легкоплавкие твердые вещества (парафин, нафталин и др.), полимеры (полиэтилен, полистирол и др.).

На третьем месте – оксид углерода, размеры его выбросов уменьшились с 67,8 до 66,5 тыс.тонн, т.е. на 2%. Оксид углерода – это газ, который образуется при не полном сгорании топлива, является очень ядовитым; это химическое соединение углерода с кислородом, различают угарный и углекислый газы.

На четвертом месте – выбросы оксида азота, их размеры поступления в атмосферу сократились с 47,7 до 44,5 тыс.тонн, т.е. на 6,7%. Оксид азота

синтезируется в результате окисления аминокислоты аргинина с одновременным синтезом другой аминокислоты цитрулина под влиянием фермента синтазы.

Размеры выбросов диоксида серы в окружающую среду от стационарных источников, расположенных на территории Республики Татарстан, увеличились с 34,4 до 35,6%, т.е. на 3,5%. Диоксид серы образуется при сжигании топлива, при обжиге сульфидных руд, в ряде металлургических производств, при производстве цветных металлов, при сжигании каменного угля и др.

В 2022 г. в Республике Татарстан был объявлен год цифровизации, одним из главных документов в рамках реализации обозначенного проекта выступила Стратегия цифровой трансформации Министерства экологии и природных ресурсов Республики Татарстан (рисунок 7).



Рисунок 7 - Стратегия цифровой трансформации Министерства экологии и природных ресурсов Республики Татарстан [14]

Согласно государственному Докладу Министерства экологии и природных ресурсов Республики Татарстан «О состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды Республики Татарстан в 2023 году», «на территории Республики Татарстан выбросы загрязняющих веществ осуществлялись 4172 хозяйствующими субъектами, что на 2,7% больше по сравнению с 2022 г.; количество стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу увеличилось на 14,2% и составило 79437 единиц»[3].

Важно отметить, что «В соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 08.02.2021 г. №76 «О мерах по реализации государственной научно-технической политики в области экологического развития Российской Федерации и климатических изменений» постановлением Кабинета Министром

Республики Татарстан от 22.12.2022 г. №1390 утвержден План осуществления на территории Республики Татарстан научно-технической деятельности в области экологического развития Российской Федерации и климатических изменений на 2022-2030 гг.»[3]. В рамках данного плана предусмотрена работа карбонового полигона – «Карбон Поволжье», площадь которого составляет 60 га.

Согласно данным официальной статистики, удельный вес площади лесного фонда в Республике Татарстан составляет почти 18% от общей площади земель. Охране и защите лесов в регионе уделяется немаловажное значение (таблица 2).

Таблица 2 – Охрана и защита лесов в Республике Татарстан [18, С.208]

Показатели	2018	2019	2020	2021	2022	2022 в % к 2018
Лесовосстановление, га	2406	2374	4688	3955	3540	147,1
Искусственное лесовосстановление (создание лесных культур), га	1826	1797	2199	1620	1438	78,8
Естественное лесовосстановление, га	542	542	2480	2328	2098	в 3,9 раза
Создание противозерозионных лесонасаждений на землях сельскохозяйственного назначения, га	1647	2456	3154	2584	1542	93,6
Ввод молодых насаждений в категорию ценных лесных насаждений, га	2602	2300	2272	2521	3470	133,4
Площадь рубок ухода и выборочных санитарных рубок леса, га	19827	11944	11132	11133	10185	51,4

Площадь восстановления в Республике Татарстан за период с 2018 по 2022 гг. увеличилась с 2406 до 3540 га, т.е. на 47%. Площадь естественного лесовосстановления увеличилась с 542 до 2098 га, т.е. в 3,9 раза. Ввод молодых насаждений в категорию ценных лесных насаждений увеличился с 2602 до 3470 га, т.е. на 33,4%. Сокращение искусственного лесовосстановления за анализируемый период в Республике Татарстан составило 21,2%: с 1826 до 1478 га. В регионе уменьшилось создание противозерозионных лесонасаждений на землях сельскохозяйственного назначения с 1647 до 1542 га, т.е. на 6,4%. Площадь рубок ухода и выборочных санитарных рубок леса сократилось с 19827 до 10185 га, т.е. на 48,6%.

Согласно официальным данным Министерства экологии и природных ресурсов Республики Татарстан, все мероприятия, запланированные к выполнению в рамках федеральных проектов национального проекта «Экология» на 2019-2022 годы являются полностью выполненными, а значения целевых показателей, установленные Республике Татарстан на 2019-2022 годы, достигнуты.

Выводы. В Республике Татарстан ведется планомерная работа по

мониторингу и защите окружающей среды. В регионе создан и пополняется банк данных геологических информационных ресурсов, создана экологическая карта Республики Татарстан. С целью непрерывного круглосуточного и автоматизированного мониторинга за состоянием окружающей среды и обеспечения достоверной информацией применяется система экологического мониторинга.

ЛИТЕРАТУРА

1. Закон Республики Татарстан от 28.06.2004 г. №38-РТ «Об охране окружающей среды в Республике Татарстан. Источник: <https://docs.cntd.ru/document/917016015> (Дата обращения: 12.05.2024).
2. Информационная справка о реализации национального проекта «Экология» на территории Республики Татарстан. Источник: mert.tatarstan.ru>rus/file/pub/pub_1855750.docx (Дата обращения: 12.05.2024)
3. Государственный Доклад «О состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды Республики Татарстан в 2023 году». Казань: Министерство экологии и природных ресурсов Республики Татарстан, 2024. 402 с. Источник: [https://tatarstan.ru/file/File/Tatarstan_Doklad%202024%20%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BA%D0%B8%207-2%20\(1\).pdf](https://tatarstan.ru/file/File/Tatarstan_Doklad%202024%20%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BA%D0%B8%207-2%20(1).pdf) (Дата обращения: 08.06.2024).
4. Государственный Доклад «О состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды Республики Татарстан в 2023 году». Казань: Министерство экологии и природных ресурсов Республики Татарстан, 2024. 402 с. Источник: https://eco.tatarstan.ru/file/pub/pub_4211473.pdf (Дата обращения: 08.06.2024).
5. Дегтярев А.Н., Кузнецова А.Р. Карбоновые выбросы и мониторинг загрязнения атмосферного воздуха в Российской Федерации и Республике Башкортостан // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика. 2021. № 4(38). С. 15-23. DOI 10.17122/2541-8904-2021-4-38-14-23. EDN ABQXNS.
6. Дегтярев А.Н., Кузнецова А.Р., Сафиуллин М.Р. Эколого-экономические проблемы развития агломераций Башкирии // Успехи современного естествознания. 2020. № 12. С. 68-73. DOI 10.17513/use.37539. EDN WXVFER.
7. Диоксид серы. Источник: <https://www.iqair.com/ru/newsroom/sulphur-dioxide> (Дата обращения: 10.05.2024).
8. Казанцева Т.Т. Дискуссия. К проблеме цикличности геологических процессов // Геология. Известия Отделения наук о Земле и природных ресурсов. 2023. № 31. С. 25-35. DOI 10.24412/1728-7634-2023-2-25-35. EDN CLNRIX.

9. Казанцева Т.Т. Структурный фактор в теоретической геологии к методологическим аспектам // Геология. Известия Отделения наук о Земле и природных ресурсов. 2023. № 33. С. 12-23. DOI 10.24412/2949-4052-2023-4-12-23. EDN DAYCYO.
10. Кислов Е.В., Кислов А.Е., Базарова Л.Д. Памятники природы проектируемого геопарка «Долина Селенги» / Е. В. Кислов, А. Е. Кислов, Л. Д. Базарова // Геология. Известия Отделения наук о Земле и природных ресурсов. 2023. № 33. С. 24-51. DOI 10.24412/2949-4052-2023-4-24-51. EDN FGBZXG.
11. Крестовских Т.С., Беляев В. Н., Шамков Ю.В. Эколого-экономические проблемы в нефтедобывающей промышленности северных территорий / Т. С. Крестовских, // Экономика региона. 2013. № 1(33). С. 143-149. DOI 10.17059/2013-1-13. EDN PXHSMТ.
12. Кузнецов А.И. Формирование отходов производства и потребления по видам экономической деятельности в Российской Федерации и их Утилизация // Геология. Известия Отделения наук о Земле и природных ресурсов. 2023. № 32. С. 82-97. DOI 10.24412/2949-4052-2023-3-82-97. EDN RPNVVO.
13. Кузнецова А.Р., Кузнецов А.И. Тенденции выбросов парниковых газов в Российской Федерации // Геология. Известия Отделения наук о Земле и природных ресурсов. 2024. №1(34). С. 104-132. DOI 10.24412/2949-4052-2024-1-104-132. EDN EICLYV.
14. Кузнецова А.Р., Каримова Н.Т. Анализ затрат на охрану окружающей среды в Российской Федерации // Уфимский гуманитарный научный форум : Сборник статей V международного научного форума, Уфа, 14 апреля – 31 2023 года / Под редакцией А.Н. Дегтярева. Уфа: Академия наук Республики Башкортостан, 2023. С. 437-440. EDN MNFGZH.
15. Министерство экологии и природных ресурсов Республики Татарстан. Итоги 2021 г. Источник: https://eco.tatarstan.ru/rus/file/pub/pub_3096225.pdf?ysclid=ly16bh97cw333496292 (Дата обращения: 10.05.2024).
16. Митина Н.Н. Экологическое состояние водных ресурсов Республики Татарстан // Вода: химия и экология, 2009. №9. С.26-31. Источник: https://istina.msu.ru/media/publications/article/e14/f34/8966154/MITINA_GARIFULLINA___Water_ChemEc_0909_pp_26-31.pdf (Дата обращения: 11.05.2024).
17. Мударисова Р.А., Лукьянова Р.Г. Особенности геохимического состава карбонатных пород Камышлинского горизонта Казанского яруса Горского поднятия // Геология. Известия Отделения наук о Земле и природных ресурсов. 2024. № 1(34). С. 52-64. DOI 10.24412/2949-4052-2024-1-52-64. EDN

YRNQIS.

18. Попков В.И., Попков И.В, Тектонический контроль формирования скоплений углеводородов в зоне сочленения Северо-Запада Туранской плиты и Прикаспийской синеклизы // Геология. Известия Отделения наук о Земле и природных ресурсов. 2024. № 1(34). С. 92-103. DOI 10.24412/2949-4052-2024-1-92-103. EDN ROOIPT.
19. Республика Татарстан. Статистический сборник. Казань: Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Татарстан, 2023. С. 19. (294 с.).
20. Савельев Д.Е. Об эволюции взглядов на генезис подиформных хромититов // Геология. Известия Отделения наук о Земле и природных ресурсов. 2023. № 30. С. 93-108. DOI 10.24412/2949-4052-2023-1-93-108. EDN VUIMKE.
21. Смакова, М. А. Литология и особенности формирования продуктивных горизонтов нижнепермского карбонатного комплекса на территории Южно-Татарского свода Республики Башкортостан / М. А. Смакова, Е. О. Шиянова, Л. Н. Чанышева // Геология. Известия Отделения наук о Земле и природных ресурсов. 2024. № 1(34). С. 65-77. DOI 10.24412/2949-4052-2024-1-65-77. EDN LIJSGP.
22. Субботина Е.В. Оценка эффективности управления эколого-экономической системой, сформировавшейся под влиянием горнопромышленного комплекса // В мире научных открытий. 2013. № 12(48). С. 357-368. EDN RGPCJZ.
23. Эколого-экономические проблемы эффективного использования городских земель с накопленным экологическим ущербом / Б. А. Анфилофьев, М. Н. Баранова, Д. И. Васильева [и др.] // Экология и промышленность России. 2018. Т. 22, № 7. С. 59-65. DOI 10.18412/1816-0395-2018-7-59-65. EDN UTCKHR.
24. Ensuring the security and sustainability of the food system in the face of climate change / S. Golovina, A. Kuznetsova, L. Zubareva [et al.] // BIO Web of Conferences. 2024. Vol. 108. P. 25010. DOI 10.1051/bioconf/202410825010. EDN ZQPXJX.
25. Thiago Alexandre das NevesAlmeidaa, Luis Cruzb, Eduardo Baratab, Isabel-Maria Garcнa-Sбnchezc Economic growth and environmental impacts: An analysis based on a composite index of environmental damage. Ecological Indicators. Volume 76. May 2017. Pages 119-130. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1470160X16307233?via%3Dihub> (дата обращения: 10.06.2024).
26. Shengnan Li A, Haixing Chang B, Shiyu Zhang A, Shih-Hsin Ho. Production of

sustainable biofuels from microalgae with CO₂ bio-sequestration and life cycle assessment. *Environmental Research*. Volume 227, 15 June 2023, 115730. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2023.115730>.

REFERENCES:

1. Law of the Republic of Tatarstan dated June 28, 2004 No. 38-RT “On environmental protection in the Republic of Tatarstan. Source: <https://docs.cntd.ru/document/917016015> (Date of access: 05/12/2024).
2. Information certificate on the implementation of the national project “Ecology” on the territory of the Republic of Tatarstan. Source: mert.tatarstan.ru>rus/file/pub/pub_1855750.docx (Access date: 05/12/2024)
3. State Report “On the state of natural resources and environmental protection of the Republic of Tatarstan in 2023.” Kazan: Ministry of Ecology and Natural Resources of the Republic of Tatarstan, 2024. 402 p. Source: [https://tatarstan.ru/file/File/Tatarstan_Doklad%202024%20%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BA%D0%B8%207-2%20\(1\).pdf](https://tatarstan.ru/file/File/Tatarstan_Doklad%202024%20%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BA%D0%B8%207-2%20(1).pdf) (Date of access: 06/08/2024).
4. State Report “On the state of natural resources and environmental protection of the Republic of Tatarstan in 2023.” Kazan: Ministry of Ecology and Natural Resources of the Republic of Tatarstan, 2024. 402 p. Source: https://eco.tatarstan.ru/file/pub/pub_4211473.pdf (Access date: 06/08/2024).
5. Degtyarev A.N., Kuznetsova A.R. Carbon emissions and monitoring of air pollution in the Russian Federation and the Republic of Bashkortostan // *Bulletin of USPTU. Science, education, economics. Series: Economics*. 2021. No. 4(38). pp. 15-23. DOI 10.17122/2541-8904-2021-4-38-14-23. EDN ABQXNS.
6. Degtyarev A.N., Kuznetsova A.R., Safiullin M.R. Ecological and economic problems of development of agglomerations of Bashkiria // *Advances in modern natural science*. 2020. No. 12. pp. 68-73. DOI 10.17513/use.37539. EDN WXVFEP.
7. Sulfur dioxide. Source: <https://www.iqair.com/ru/newsroom/sulfur-dioxide> (Access date: 05/10/2024).
8. Kazantseva T.T. Discussion. On the problem of cyclicity of geological processes // *Geology. Proceedings of the Department of Geosciences and Natural Resources*. 2023. No. 31. P. 25-35. DOI 10.24412/1728-7634-2023-2-25-35. EDN CLNRIX.
9. Kazantseva T.T. Structural factor in theoretical geology to methodological aspects // *Geology. Proceedings of the Department of Geosciences and Natural Resources*. 2023. No. 33. pp. 12-23. DOI 10.24412/2949-4052-2023-4-12-23. EDN DAYCYO.
10. Kislov E.V., Kislov A.E., Bazarova L.D. Natural monuments of the projected geopark “Selenga Valley” / E. V. Kislov, A. E. Kislov, L. D. Bazarova // *Geology*.

- Proceedings of the Department of Geosciences and Natural Resources. 2023. No. 33. P. 24-51. DOI 10.24412/2949-4052-2023-4-24-51. EDN FGBZXG.
11. Krestovskikh T.S., Belyaev V.N., Shamkov Yu.V. Environmental and economic problems in the oil industry of the northern territories / T. S. Krestovskikh, // Economics of the region. 2013. No. 1(33). pp. 143-149. DOI 10.17059/2013-1-13. EDN PXHSMT.
 12. Kuznetsov A.I. Formation of production and consumption waste by type of economic activity in the Russian Federation and their disposal // Geology. Proceedings of the Department of Geosciences and Natural Resources. 2023. No. 32. P. 82-97. DOI 10.24412/2949-4052-2023-3-82-97. EDN RPNVVO.
 13. Kuznetsova A.R., Kuznetsov A.I. Trends in greenhouse gas emissions in the Russian Federation // Geology. Proceedings of the Department of Geosciences and Natural Resources. 2024. No. 1(34). pp. 104-132. DOI 10.24412/2949-4052-2024-1-104-132. EDN EICLYV.
 14. Kuznetsova A.R., Karimova N.T. Analysis of costs for environmental protection in the Russian Federation // Ufa Humanitarian Scientific Forum: Collection of articles of the V International Scientific Forum, Ufa, April 14 - 31, 2023 / Edited by A.N. Degtyareva. Ufa: Academy of Sciences of the Republic of Bashkortostan, 2023. pp. 437-440. EDN MNFGZH.
 15. Ministry of Ecology and Natural Resources of the Republic of Tatarstan. Results 2021. Source: https://eco.tatarstan.ru/rus/file/pub/pub_3096225.pdf?ysclid=ly16bh97cw333496292 (Date of access: 05/10/2024).
 16. Mitina N.N. Ecological state of water resources of the Republic of Tatarstan // Water: chemistry and ecology, 2009. No. 9. P.26-31. Source: https://istina.msu.ru/media/publications/article/e14/f34/8966154/MITINA_GARIFULLINA___Water_ChemEc_0909_pp_26-31.pdf (Date of access: 05/11/2024).
 17. Mudarisova R.A., Lukyanova R.G. Features of the geochemical composition of carbonate rocks of the Kamyshlinsky horizon of the Kazan stage of the Gorsky uplift // Geology. Proceedings of the Department of Geosciences and Natural Resources. 2024. No. 1(34). pp. 52-64. DOI 10.24412/2949-4052-2024-1-52-64. EDN YPHQIS.
 18. Popkov V.I., Popkov I.V., Tectonic control of the formation of hydrocarbon accumulations in the junction zone of the North-West Turan Plate and the Caspian syncline // Geology. Proceedings of the Department of Geosciences and Natural Resources. 2024. No. 1(34). pp. 92-103. DOI 10.24412/2949-4052-2024-1-92-103. EDN ROOIP.
 19. Republic of Tatarstan. Statistical collection. Kazan: Territorial body of the Federal State Statistics Service for the Republic of Tatarstan, 2023. P. 19. (294 pp.).

20. Savelyev D.E. On the evolution of views on the genesis of subdifform chromitites // *Geology. Proceedings of the Department of Geosciences and Natural Resources*. 2023. No. 30. P. 93-108. DOI 10.24412/2949-4052-2023-1-93-108. EDN VUIMKE.
21. Smakova, M. A. Lithology and features of the formation of productive horizons of the Lower Permian carbonate complex on the territory of the South Tatar arch of the Republic of Bashkortostan / M. A. Smakova, E. O. Shiyanova, L. N. Chanysheva // *Geology. Proceedings of the Department of Geosciences and Natural Resources*. 2024. No. 1(34). pp. 65-77. DOI 10.24412/2949-4052-2024-1-65-77. EDN LIJSGP.
22. Subbotina E.V. Assessing the effectiveness of management of the ecological-economic system formed under the influence of the mining complex // *In the world of scientific discoveries*. 2013. No. 12(48). pp. 357-368. EDN RGPCJZ.
23. Ecological and economic problems of effective use of urban lands with accumulated environmental damage / B. A. Anfilofyev, M. N. Baranova, D. I. Vasilyeva [and others] // *Ecology and industry of Russia*. 2018. T. 22, no. 7. pp. 59-65. DOI 10.18412/1816-0395-2018-7-59-65. EDN UTCKHR.
24. Ensuring the security and sustainability of the food system in the face of climate change / S. Golovina, A. Kuznetsova, L. Zubareva [et al.] // *BIO Web of Conferences*. 2024. Vol. 108. P. 25010. DOI 10.1051/bioconf/202410825010. EDN ZQPXJX.
25. Thiago Alexandre das NevesAlmeidaa, Luis Cruzb, Eduardo Baratab, Isabel-Maria Garcá-Sbnchezc Economic growth and environmental impacts: An analysis based on a composite index of environmental damage. *Ecological Indicators*. Volume 76. May 2017. Pages 119-130. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1470160X16307233?via%3Di%3Dhub> (accessed 06/10/2024).
26. Shengnan Li a, Haixing Chang b, Shiyu Zhang a, Shih-Hsin Ho. Production of sustainable biofuels from microalgae with CO2 bio-sequestration and life cycle assessment. *Environmental Research*. Volume 227, 15 June 2023, 115730. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2023.115730>.

Сведения об авторах:

Ахметьянова Альбина Ильшатовна, кандидат физико-математических наук, старший преподаватель. ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий». 450076, Российская Федерация, г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32. ORCID ID: 0000-0002-5739-769X. E-mail: ai-albina@mail.ru.

Кузнецов Александр Игоревич, студент, ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий». 450076, Российская Федерация г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32. ORCID ID: 0009-0008-6364-2867. E-mail: aleksander2055@mail.ru.

Author's personal details:

Akhmetyanova Albina Ilshatovna, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Senior Lecturer. Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Ufa University of Science and Technology». 450076, g. Ufa, ul. Zaki Validi, 32. ORCID ID: 0000-0002-5739-769X. E-mail: ai-albina@mail.ru.

Kuznetsov Aleksandr Igorevich, student, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Ufa University of Science and Technology». 450076, g. Ufa, ul. Zaki Validi, 32. ORCID ID: 0009-0008-6364-2867. E-mail: aleksander2055@mail.ru.

© Ахметьянова А.И., Кузнецов А.И.