

В изучаемый период число дней без осадков ежегодно превышает 200, в среднем составляя 230. Самыми сухими можно назвать 1990 и 2012 годы, когда число таких дней превысило 250. Минимальное количество дней без осадков было в 2002 году и составило 200.

Число дней с количеством осадков более 20 мм составило 105, более 30 мм – 34 дня, последние были зафиксированы в 2013 году. Количество дней с осадками более 50 мм – 9, последний наблюдался в 2006 году. С 1988 года не было зафиксировано дней с количеством осадков более 80 мм.

Наибольшее число дней с осадками в декабре и январе – около 20, наименьшее в апреле – примерно 11. В летние месяцы осадков примерно в 2 раза больше, чем в зимние месяцы, однако число дней с осадками летом меньше.

В условиях переходного типа климата на территории бассейна Западной Двины выпадают все виды осадков: жидкие, твердые, смешанные.

Максимальное количество жидких осадков выпало в 1990 году и составило 975 мм. Минимальное количество выпало в 1999 году и составило 473 мм. Среднегодовая сумма жидких осадков за период 1990–2020 гг. составила 685 мм.

Максимальное количество твердых осадков составило 962 мм в 2010 году.

Максимальное количество смешанных осадков было зафиксировано в 1990 году и составило 330 мм. Минимальное количество – 80 мм было зафиксировано в 2010 году. Среднегодовая сумма смешанных осадков за рассматриваемый период составила 177 мм.

В условиях потепления суммарное количество атмосферных осадков на территории бассейна реки Западная Двина увеличивается, на протяжении года преобладают жидкие осадки, с 2014 года резко уменьшается выпадение твердых осадков.

Заключение. В условиях глобального изменения климата на территории бассейна Западной Двины наблюдается незначительное увеличение суммарного годового количества осадков. При этом изменилось внутригодовое распределение осадков: количество осадков наиболее существенно выросло в зимние месяцы (на 40%), и снизилось в весенний период (на 14%). Такие особенности климата нашли отражение в изменении гидрологического режима рек бассейна Западной Двины, вызвав внутригодовое перераспределение речного стока.

1. Бобрик, М.Ю. Изменение климата: последствия, смягчение, адаптация: учеб.-метод. комплекс / М.Ю. Бобрик [и др.]. – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2015. – 424 с.

2. Физическая география Витебской области : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальности «География (по направлениям)» / А.Н. Галкин [и др.] ; под ред. А.Н. Галкина. – Витебск : ВГУ имени П.М. Машерова, 2021. – 234 с. – Режим доступа: <https://rep.vsu.by/handle/123456789/30798>. – Дата обращения: 04.10.2022.

ВОЗДЕЙСТВИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ОТХОДОВ ПЛАСТИКА НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ

Комаровская А.С.,

магистрант 2 курса ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь

Научный руководитель – Сушко Г.Г., доктор биол. наук, профессор

Ключевые слова. Переработка отходов, загрязняющие вещества, источники выброса, расчет рассеивания.

Keywords. Waste recycling, pollutants, emission sources, dispersion calculation.

Производство изделий из пластика постоянно увеличивается. Изготовление пластмасс на данный момент является одной из самых загрязненных отраслей на планете. Изделия из пластика используются практически везде: в строительстве, машиностроении, изготовлении тары и упаковки, в электронике и технике, в медицине и народном хозяйстве. Как следствие увеличивается и количество пластиковых отходов, которые загрязняют окружающую среду. Пластик принадлежит к материалам, которые практически не разлагаются со временем, а при сжигании выделяются крайне токсичные вещества. Поэтому повторное использование пластика является важным фактором в решении проблем загрязнения окружающей среды, которое способствует не только уменьшению за-

нятых его хранением площадей, но и позволяет сократить использование природных ресурсов для его производства, снизить выбросы загрязняющих веществ в окружающую среду и уменьшить потребление энергии.

Цель исследования – оценить воздействие производства по переработке пластика на атмосферный воздух.

Материал и методы. В ходе исследования применялись расчетно-аналитические методы исследования, метод моделирования на основе программных продуктов, реализующих требования технических нормативных правовых актов по порядку определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух принятым в Республике Беларусь: ТКП 17.08-06-2007 (02120) «Охрана окружающей среды и природопользование. Атмосфера. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Правила расчета выбросов при производстве и переработке изделий из пластмасс», ОНД-86 «Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий».

Результаты и их обсуждение. В исследовании анализируется воздействие на атмосферный воздух выбросов загрязняющих веществ при переработке полимерных отходов методом дробления. Для этих целей на производстве используется технологическое оборудование – дробилка фрезерная. Также воздействие сопряжено с влиянием выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от транспорта, который доставляет отходы и вывозит готовую продукцию после переработки отходов.

Воздействие на атмосферный воздух оценивается с учетом всех источников выбросов загрязняющих веществ предприятия. Источник №0001 – труба вытяжной вентиляции, источником выделения загрязняющих веществ является дробилка фрезерная. Загрязняющее вещество, учитываемое в расчете: 2902. Источник №6001 – рампа для погрузки/разгрузки, источником выделения загрязняющих веществ в атмосферный воздух является автотранспорт. Загрязняющие вещества, учитываемые в расчете: 0304, 0301, 0330, 0401, 0337, 0328.

Общее количество загрязняющих веществ от всех источников выбросов указано в таблице.

Таблица – Качественный и количественный состав выбросов загрязняющих веществ, образующихся при переработке полимерных отходов

№ пп	код	Наименование загрязняющего вещества	Класс опасности	г/с	т/год
1	304	Азот (II) оксид (азота оксид)	3	0,000074	0,000091
2	301	Азот (IV) оксид (азота диоксид)	2	0,000453	0,000559
3	330	Сера диоксид (ангидрид сернистый, сера (IV) оксид, сернистый газ)		0,000089	0,000103
4	2902	Твердые частицы (недифференцированные по составу пыль/аэрозоль)	3	0,00188	0,027
5	401	Углеводороды предельные алифатического ряда C1-C10	4	0,001633	0,001636
6	337	Углерод оксид (окись углерода, угарный газ)	4	0,009389	0,009403
7	328	Углерод черный (Сажа)	3	0,000039	0,000032
Итого				0,0136	0,0388

Общий валовый выброс загрязняющих веществ от производственной деятельности по переработке пластика составляет 0,0388 тонн в год. Основной вклад в валовый выброс вносит загрязняющее вещество – Твердые частицы (недифференцированные по составу пыль/аэрозоль) (код 2902) – 69,6%.

Воздействие объекта на атмосферный воздух оценивается путем прогноза уровня его загрязнения в условиях эксплуатации. Для этих целей на основе данных о выбросах загрязняющих веществ, поступающих от всех источников выбросов, был проведен расчет их рассеивания в приземном слое воздуха с определением достигаемых ими концентраций в расчетных точках. Для расчета рассеивания было определено 9 расчетных (кон-

трольных) точек на границе жилой застройки. Безразмерная суммарная концентрация q не должна превышать единицы: $q \leq 1$.

Максимальные концентрации по веществу 2902 (Твердые частицы) в расчетных точках по результатам расчета рассеивания загрязняющих веществ показаны на рисунке 1 и указаны в долях ПДК.

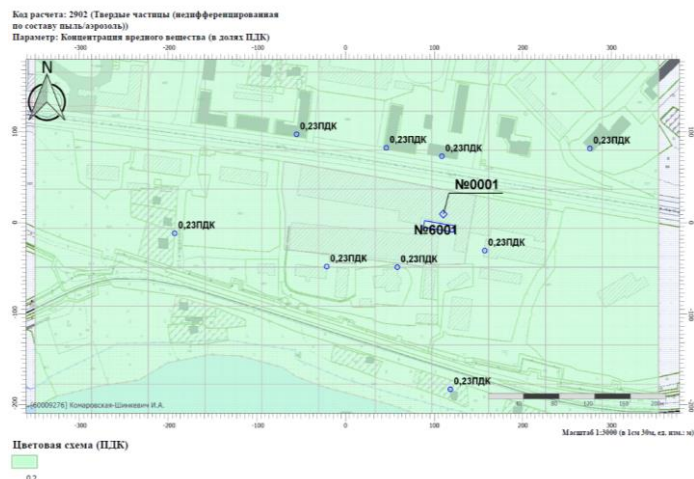


Рисунок 1 – Максимальные приземные концентрации вредного вещества 2902 (Твердые частицы)

По результатам расчета рассеивания всех загрязняющих веществ в приземном слое атмосферного воздуха с учетом фоновых концентраций и розы ветров (рисунок 2) установлено, что в расчетных точках на границе жилой застройки концентрация загрязняющих веществ не превышает уровней гигиенических нормативов качества атмосферного воздуха, установленных постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь 8 ноября 2016 №113 «Об утверждении и введении в действие нормативов предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и ориентировочно безопасных уровней воздействия загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных пунктов и мест массового отдыха населения и признании утратившими силу некоторых постановлений Министерства здравоохранения Республики Беларусь».

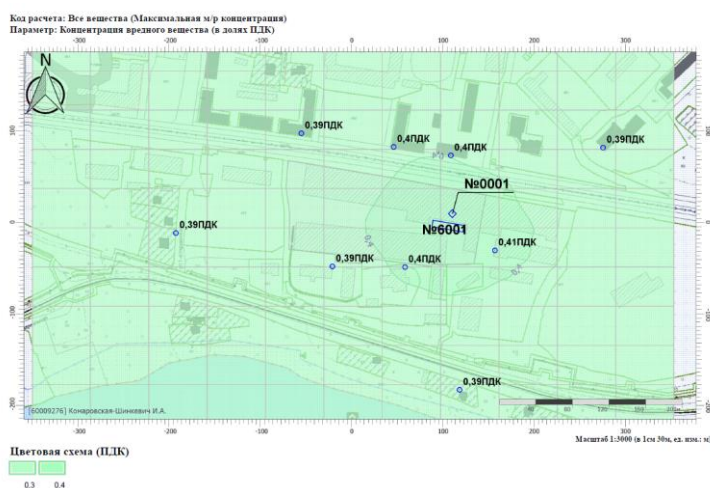


Рисунок 2 – Результаты расчета рассеивания всех загрязняющих веществ производственной площадки в приземном слое атмосферного воздуха.

Заключение. Воздействие, создаваемое выбросами загрязняющих веществ от переработки пластика методом дробления, незначительное и соответствует установленным нормативам. По результатам расчета рассеивания загрязняющих веществ в приземном слое атмосферного воздуха, с учетом фоновых концентраций и розы ветров, на границе жилой застройки концентрация загрязняющих веществ не превышает уровней гигиенического норматива качества атмосферного воздуха.

1. Об охране окружающей среды: Закон Республики Беларусь от 26 ноября 1992 г. № 1982-XII: с изм. и доп.: текст по состоянию на 10 мая 2022 г. – Минск.

2. Правила расчета выбросов при производстве и переработке изделий из пластмасс: ТКП 17.08-06-2007 (02120): – Введ. 01.12.2007. – Минск: Минприроды Республики Беларусь, 2007.

CREPIS RHOEADIFOLIA M. BIEB. ВО ФЛОРЕ БЕЛАРУСИ И ПРОГНОЗ ЕЕ ДАЛЬНЕЙШЕГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ

Литвинова Н.А.,

аспирант УО «ГГУ имени Ф. Скорины», г. Гомель, Республика Беларусь

Научный руководитель – **Тихомиров В.Н.**, канд. биол. наук, доцент

Ключевые слова. *Crepis rheadifolia*, флора Беларуси, климатические изменения, моделирование, эколого-климатическая ниша вида.

Keywords. *Crepis rheadifolia*, flora of Belarus, climate change, modeling, ecological and climatic niche of the species.

Современные климатические изменения оказывают существенное влияние на динамику флоры. Является важным отследить характер и степень влияния современного изменения климата на флору отдельных стран и регионов, сделать прогноз дальнейшего преобразования растительного покрова и динамики отдельных видов растений.

Целью исследования является изучение *Crepis rheadifolia* M. Bieb на территории Беларуси и прогноз ее дальнейшего распространения.

Материал и методы. Исследования проводились с помощью маршрутного метода. Моделирование географического распространения вида было проведено методом максимальной энтропии с помощью программы MaxEnt. Подготовка климатических данных для моделирования осуществлялась с использованием программы QGIS Desktop 3.16.3. Составление картографического материала выполнено с помощью программы DIVA-GIS 7.4.0. Для проведения моделирования были использованы координаты находок *Crepis rheadifolia*. Моделирование проводилось с использованием 19 биоклиматических переменных WorldClim, усредненных за временной интервал 1950 – 2000 гг. В целях прогнозирования распространения вида на 2041 – 2060 гг. была использована климатическая модель BCC-CSM2-MR (SSPs 245).

Результаты и их обсуждение. *Crepis rheadifolia* M. Bieb. (скерда маколистная) – заносный вид в Беларуси, который относится к семейству Астровые (Asteraceae).

C. rheadifolia – евразийский субпонтический вид, основные популяции которого сосредоточены на южном и западном побережье Каспийского моря, в Причерноморье и Крыму, на побережье Азовского моря, в Поднепровье Украины, в южной части Балканского полуострова, на юго-востоке Франции и в Центральной Европе.

Впервые для флоры Беларуси скерда маколистная была указана И.К. Пачоским в 1897 г. под названием *Barkhausia rheadifolia* около д. Ручаевки Речицкого уезда Минской губернии (Лоевский район) [1]. В 2013 г. Д.В. Дубовиком и А.Н. Скуратовичем *C. rheadifolia* была обнаружена на песчано-гравийном карьере в окрестности д. Вороницы (Слонимский район) и на краю грунтовой дороги в окрестности д. Чемеры [2, с. 130].

В ходе геоботанических исследований 25 июля 2021 г. в окрестностях аг. Старое Село Ветковского района нами была обнаружена скерда маколистная (5 особей) в составе рудерального сообщества *Calamagrostidetum epigeios* var. *Apera spica-venti*. В 2022 году в целях мониторинга популяции *C. rheadifolia* нами был проведен тщательный осмотр данного местообитания, в результате которого ни одна особь *C. rheadifolia* обнаружена не была.