

сред (картофель, морковь, кукуруза, сусло-агар, корки арбуза) в течение 40 минут при 110 °С. В стерильный субстрат вносят сухие споры, емкости с субстратом встряхивают до однородного распределения посевного материала и оставляют при температуре окружающего воздуха 18–23 °С. Образование конидиоспор завершается к концу 12–15 суток. Культуру гриба с остатками субстрата извлекают из емкостей и высушивают на стеллажах при 25–28 °С. Получение Готовый препарат получают размолом материала до мелкодисперсного порошка [3].

Заключение. Таким образом, основными методами производства препаратов для борьбы с насекомыми на основе гриба рода *Beauveria* в настоящее время являются глубинное и поверхностное культивирование. Первый из них требует меньших трудозатрат и позволяет получить продукцию в более короткие сроки, что определяет его более широкое применение.

1. Barbarin, A.M. A preliminary evaluation of the potential of *Beauveria bassiana* for bed bug control / A.M. Barbarin, N.E. Jenkins, E.G. Rajotte, M.B. Thomas // Journal of Invertebrate Pathology. – 2012. – Vol. 111 (1). – P. 82–85.

2. Li, Z.Z. Discovery and demonstration of the teleomorph of *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill., an important entomogenous fungus / Z.Z. Li, C.R. Li, B. Huang, M.Z. Fan // Chinese Science Bulletin. – 2001. – Vol. 46 (9). – P. 751–753.

3. Тимошенко, Л.В. Основы микробиологии и биотехнологии: учебное пособие / Л.В. Тимошенко, М.В. Чубик. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 194 с.

НАСТРОЙКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАСЧЕТА ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ВОЗДУХА АВТОТРАНСПОРТОМ

*Егорова К.А.**, *Литвин М.А.***,

**студентка 3 курса ВГУ имени П.М. Машерова,*

***студент 1 курса ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь*

Научный руководитель – Торбенко А.Б., ст. преподаватель

За последние десятилетия автотранспорт прочно занял лидирующие позиции в перечне источников загрязнения воздуха, особенно в городах. Однако, его высокая динамичность, изменчивость как от места к месту, так и во времени приводят к проблемам в определении конкретных параметров загрязнения среды и доли влияния на них автотранспорта.

Цель данной работы – подготовка базы данных и цифровых инструментов для разработки алгоритма автоматизированного расчета загрязнения воздуха автотранспортом.

Материал и методы. Исследования проводились на основе данных об автомобильных потоках на улицах города Витебска, полученных в феврале – апреле 2023 в результате натурных обследований. Наблюдения осуществлялись согласно методическим рекомендациям, разработанным кафедрой экологии и географии [1] на основании таких нормативных документов, как П2-99 к СНБ 3.03.02-97 «Обследования транспортных потоков и прогнозирование нагрузки сети городских улиц и дорог» (1999), ГОСТ 31286-2005 «Транспорт дорожный. Основные термины и определения. Классификация» (2006), СНБ 3.03.02 – 97 «Улицы и дороги городов, поселков и сельских населенных пунктов» (1997), ТКП 17.08-03-2006 (02120) «Правила расчета выбросов механическими транспортными средствами в населенных пунктах» (в редакции 29.07.2022) а также. Обработка данных и аккумуляция результатов проводились в Excel, отражалась графически на базе геоинформационной платформы QGIS и фиксировалась для дальнейшей работы по моделированию распределения загрязнения в Унифицированной программе расчета загрязнения атмосферы (УПРЗА) «Эколог».

Для моделирования расчетов был выбран участок Московского проспекта от улицы Чкалова до Смоленской улицы.

Результаты и их обсуждение. В результате натурных обследований была получена информация о скорости и составе автомобильного потока, характеристиках дорожно-транспортной сети, однако данные о собственно загрязнении воздуха за счет выбрасываемых веществ и парниковых газов это результат многоуровневых расчетов с учетом многочисленных коэффициентов. При больших объемах исходных материалов это требует времени и, кроме того, существует высокая вероятность ошибки из-за большого количества расчетных операций и используемых параметров. Путем решения данной проблемы является автоматизация процесса расчетов, которую можно обеспечить за счет совместного использования стандартных возможностей Excel, геоинформационной платформы QGIS и УПРЗА «Эколог».

Базовые характеристики дорожной сети (длина участков, кол-во препятствий, светофоров и пр.) извлекаются из свойств и геометрии векторных элементов слоя транспорт формируемого в QGIS (рисунок). Скорость и другие привязанные ко времени характеристики определялись в процессе экспериментальных работ на основании «движения в потоке». Все данные натурных наблюдений аккумулируются на рабочем листе Excel. Там же размещаются более 10 служебных таблиц со значениями коэффициентов и условными параметрами из ТКП 17.08-03-2006 (02120) «Правила расчета выбросов механическими транспортными средствами в населенных пунктах» (в редакции 29.07.2022), таких как «Удельное содержание веществ в продуктах сгорания топлива, г/кг», «Коэффициенты коррекции средней расчетной интенсивности движения при расчете максимальных выбросов», «Поправочные коэффициенты, учитывающие зависимость выбросов веществ при остановке МТС от скорости движения транспортного потока» и т.д. Расчеты о загрязнении воздуха в точках дорожной сети города размещены в итоговой таблице, где результаты формируются путем подстановки необходимых данных из справочных таблиц и таблицы наблюдений. Результаты вычислений внедряются в картографический модуль УПРЗА «Эколог», что позволяет рассчитывать изменения загрязненности воздушной среды вдоль автомагистралей и улиц города не как точечные значения, а как непрерывные поля.

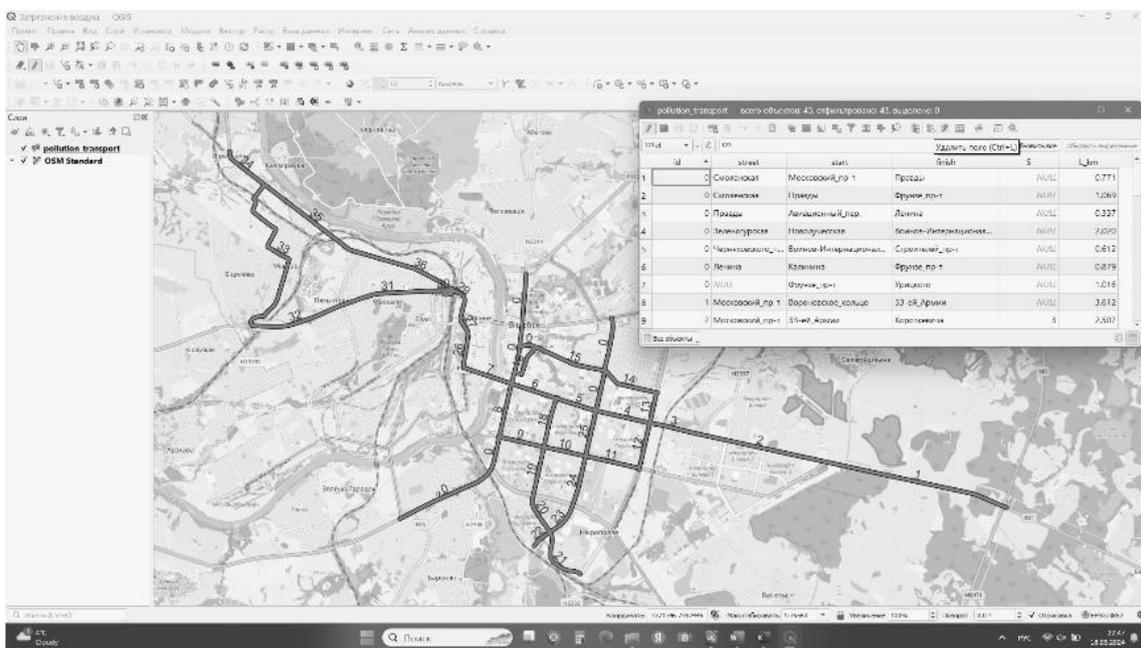


Рисунок – Автоматизированное извлечение параметров дорожной сети средствами QGIS

Из исходных данных можно увидеть, что большую часть механических транспортных средств составляют легковые автомобили, а малую часть автобусы.

Заключение. Таким образом, на базе стандартного набора программного обеспечения, предназначенного для хранения, организации и анализа пространственно определенных данных (Excel + QGIS) разработана схема автоматизированного расчета загрязнения воздуха от автотранспорта на основе общепринятой методики и подготовки данных для моделирования зон рассеивания загрязняющих веществ с помощью УПРЗА «Эколог».

1. Торбенко, А.Б. Рекомендации по организации и проведению учета количественных и качественных характеристик транспортного потока / А.Б. Торбенко и др. // Наука – образованию, производству, экономике [Электронный ресурс] : материалы 76-й Региональной научно-практической конференции преподавателей, научных сотрудников и аспирантов, Витебск, 1 марта 2024 г. / Витеб. гос. ун-т ; редкол.: Е.Я. Аршанский (гл. ред.) [и др.]. – Витебск : ВГУ имени П.М. Машерова, 2024. – С.121-124 – Режимы доступа : <https://conf.vsu.by/?p=1372>.

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ЭРОЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В БАСЕЙНЕ РЕКИ ЗАПАДНОЙ ДВИНЫ

Зубов А.Д.,

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

Научные руководители – Галкин А.Н., докт. геол.-минер. наук, профессор;

Красовская И.А., канд. геол.-минер. наук, доцент

Западная Двина с далеких времен служила человеку как транспортная магистраль, по которой проходил путь «из варяг в греки», описанный в 1114–1116 гг. летописцем Нестором в знаменитой «Повести временных лет». Ее долина сформировалась всего около 13–12 тыс. лет назад и носит черты неоформленной.

Бассейн реки представляет собой изогнутую полосу шириной 100–150 км, вытянутую в широтном направлении и открытую в сторону Балтийского моря. Он граничит с водосборами: на севере – оз. Чудское и Ильмень, на востоке и юго-востоке – рр. Волга и Днепр, на юге и юго-западе – р. Неман. Водораздел бассейна проходит по Свенцянским грядам, восточным отрогам Белорусской гряды, Валдайской, Городокской и Латгальской возвышенностям. Водосбор бассейна преимущественно грядово-холмистый; в среднем течении Городокская и Витебская возвышенности, Браславская и северные склоны Свенцянских гряд, значительную часть занимают Полоцкая низина, Суражская и Чашникская равнины. Особенность водосбора – густая речная сеть и обилие озер. Густота речной сети 0,45 км/км². Крупнейшие озера – Освейское, Лукомское, Дривяты, Нещердо, Снуды, Езерище, Селява. Под лесами 31% территории. Значительная часть сельскохозяйственных угодий имеет избыточное увлажнение и требует осушения. Характерна раздробленность и мелкоконтурность сельскохозяйственных угодий [4].

Рельеф бассейна в значительной мере изменен различными экзогенными геоморфологическими процессами (ЭГП), как природного, так и техногенного происхождения. Их проявление и развитие на территории бассейна неравномерно и происходит с разной степенью активности. Из всего многообразия ЭГП наиболее масштабно проявляют себя эрозионные, представленные плоскостным смывом и линейной (овражной) эрозией.

Материал и методы. При проведении исследований нами был использован описательный метод с применением анализа научной информации по проблеме исследование эрозионных процессов бассейна р. Западной Двины.

Результаты и их обсуждение. Плоскостная и линейная эрозия в основном развиваются на ледниковых возвышенностях (Браславская, Витебская, Городокская, Освейская и др.), имеющих повышенный эрозионный потенциал и активно вовлеченных