

Рисунок – Значения комплексного показателя химического загрязнения почв в исследуемых городах

Вторая группа исследуемых городов, где уровень химического загрязнения характеризуется как допустимый, в ней значение комплексного показателя загрязнения почв не превышает 5,3 пунктов (с минимальным его уровнем в 2 пункта). К таким городам могут быть отнесены все остальные исследуемые городские центры Беларуси. В Бресте, Полоцке и Костюковичах рассчитываемый показатель не превысил 2,0 п.; в Лиде, Пинске, Ельске, Гродно, Светлогорске, Черикове, Калинковичах данный показатель колебался от 2,0 п до 3,0 п; в Чаусах, Жлобине, Кобрине, Волковыске Красносельском, Лунинце и Новолукомле данный показатель колебался от 4,0 п до 5,3 п.

**Заключение.** Во всех исследованных городах Беларуси комплексный показатель загрязнения почв не превысил отметки 10,59, что соответствует допустимому уровню загрязнения почвы, для которого характерны: низкий уровень заболеваемости детей и минимальная частота встречаемости функциональных отклонений. Это указывает на приемлемый уровень состояния здоровья их городского населения и на достаточно благоприятную ситуацию с уровнем химического загрязнения почв.

1. Экология городской среды: учебно-методический комплекс по учебной дисциплине для специальности 1-33 01 01 Биоэкология / сост. И.А. Литвенкова; Учреждение образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова», Фак. химико-биологических и географических наук, Каф. экологии и географии. – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2022. – 175 с. <https://rep.vsu.by/handle/123456789/34270>.

2. Состояние природной среды Беларуси: экол. бюл. 2014 г. / под ред. В.Ф. Логинава. – Минск, 2015. – 347 с.

## ЗАГРЯЗНЕНИЕ СВИНЦОМ ЗЕМЕЛЬ ГОРОДА ВИТЕБСКА

*Шукайло К.Д.\**, *Филиппова А.А.\*\**,

*\*студентка 1 курса, \*\*студентка 2 курса ВГУ имени П.М. Машерова,  
г. Витебск, Республика Беларусь,*

Научный руководитель – Галкин А.Н., д-р геол.-минер. наук, профессор

Особенности загрязнения земель определяются депонирующим характером среды по отношению к большинству поллютантов. В отличие от атмосферы или водной среды, в почвах происходит аккумуляция элементов за достаточно длительный период и процессы самоочищения здесь значительно слабее. В связи с этим аномально высокие

концентрации загрязняющих веществ могут сохраняться много дольше, чем факторы, вызывающие их накопление, а рекультивация загрязненных земель – сложный и дорогостоящий процесс. Одним из наиболее опасных элементов, накопление которого происходит в почвах городов является свинец. Он и его соединения токсичны, являются канцерогенами и при этом широко представлены в жизни человека и урбосистемах. Понимание закономерностей накопления Pb в почвах, анализ территориального распределения его очагов загрязнения – непереносимое условие обеспечения безопасной среды существования. В связи с этим целью настоящего исследования - проанализировать загрязнение свинцом земель г. Витебска, является весьма актуальной.

**Материал и методы.** Исследования проводились на основе материалов обследований загрязнения земель территории г. Витебска 2022 года, данных статистики и открытых информационных источников, в том числе, Национальной системы мониторинга окружающей среды. Данные обследований касались 50 участков относительно равномерно распределенных по территории города. Кроме свинца отслеживалось также содержание в образцах грунтов ряда других поллютантов таких как нефтепродукты, ртуть, цинк и др.

Основные методы исследования – картографический, геоинформационный и статистический анализ, компьютерное моделирование. Для организации и анализа данных использовалась геоинформационная платформа QGIS, система автоматизированного анализа растровых геоданных SAGA, а также стандартные средства обработки данных Excel. Анализ причин возникновения очагов загрязнения проводился с использованием данных о промышленных и транспортных объектах из геоинформационной базы «Экология г. Витебск» созданной сотрудниками и студентами кафедры экологии и географии, а также ЦМР территории города.

**Результаты и их обсуждение.** На первом этапе исследований полученные в результате обследований данные о местах отбора проб грунтов геокодировались и импортировались из таблиц Excel в векторный слой QGIS. Для верификации результата в ГИС подгружались данные о застройке, промышленных объектах и транспортной сети города. Следующим шагом организовывалась связь объектов карты с базой данных о загрязнении территории. В результате была сформирована таблица атрибутов, включающая все материалы обследований, привязанная к точкам отбора проб на карте.

Картографическая модель степени загрязнения почв свинцом строилась на базе использования инструментов интерполяции (Multilevel B-Spline) системы автоматизированного анализа геоданных SAGA. В результате была получена грид-модель уровня загрязнения Pb, сохранена в формате GeoTIFF и экспортирована для дальнейшего анализа в QGIS (рисунок).

В результате сопряженного анализа слоев карты установлено, что максимальные концентрации свинца приурочены:

- к территориям с интенсивным использованием ж/д и, в меньшей степени, автомобильного транспорта;
- к зонам функционирования некоторых промышленных предприятий и старопромышленным зонам даже без интенсивной современной производственной деятельности;
- к отрицательным формам рельефа: низкое правобережье Двины, элементы овражно-балочной сети города, долина Витьбы.
- к зоне частной застройки на западе города и в районе Себяхов в долине р. Витьба. Очевидного объяснения предельных концентраций свинца в этих зонах нет, что требует дополнительных исследований.

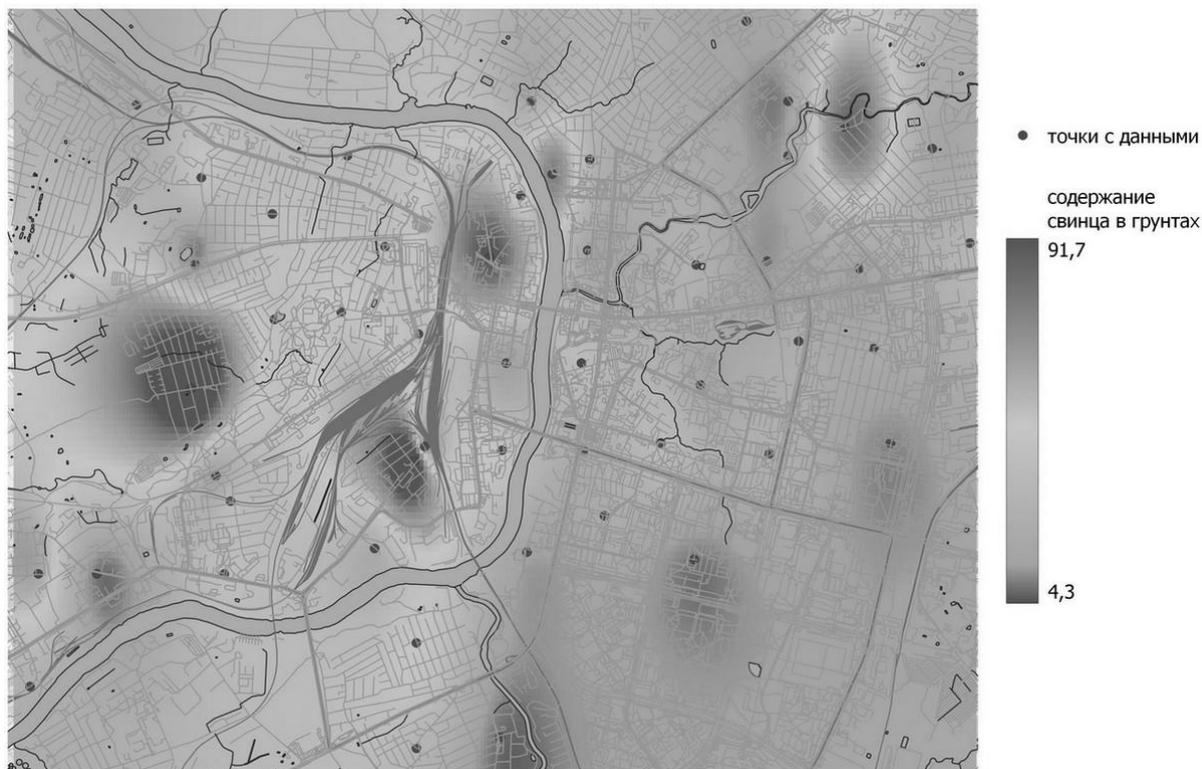


Рисунок – загрязнение грунтов г. Витебска свинцом

**Заключение.** Таким образом, для территории Витебска характерно неравномерное загрязнение почв свинцом. Однако, очевидно, что наличие очагов наибольшей концентрации Pb в западной части города обусловлено пониженным рельефом, наличием железнодорожного узла и зон старопромышленного освоения. При этом конкретные причины образования каждого очага на данном этапе исследований указать сложно.

## СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И ЭВОЛЮЦИОННАЯ ДИВЕРГЕНЦИЯ БЕЛКОВ MDM2 И P53 У МОДЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗМОВ

*Этро А.Ю., Григорьева Д.В.,*

*магистранты ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь*

Научный руководитель – Чиркин А.А., д-р биол. наук, профессор

Транскрипционный фактор p53 участвует в регуляции клеточного цикла и апоптоза, реагируя на широкий спектр стрессовых сигналов, например, таких как повреждение ДНК [1]. Белок MDM2 связывается с p53, тем самым контролирует его активность за счет подавления транскрипционной функции и способствует деградации через убиквитин-протеасомную систему [2]. Изучение регуляции взаимодействия p53/MDM2 имеет решающее значение для понимания процессов канцерогенеза, старения и ответа на стресс.

Для беспозвоночных животных, в отличие от позвоночных, характерна сложная врожденная иммунная система, характеризующаяся большим разнообразием генов, кодирующих рецепторы распознавания образов (RRR) и эффекторные молекулы [3].