

ВКонтакте и Телеграмм. Опрос проводился для 4 контрольных возрастных групп, анонимно и показал, что население города заинтересовано в создании парковой зоны на территории бывшей свалки ТКО в районе Ореховой сопки. Самым популярным инфраструктурным элементом среди всех возрастных групп стал зеленый лабиринт.

По результатам проведенных исследований можно сделать следующие выводы.

1. Экологическое состояние территории рекультивированной свалки соответствует требованиям к рекреационным территориям. Загрязнение тяжелыми металлами отсутствует. Фитотоксичность почв слабая. Почва благоприятна для развития микроорганизмов, определяющих плодородие.

2. Техногенная нагрузка на территорию рекультивированной свалки формируется выбросами факела и влиянием существующей и проектируемой автомагистралей. На перспективу необходимо предусмотреть мероприятия по снижению влияния выбросов транспортного потока на рекреационную территорию.

3. Население города заинтересовано в создании парковой зоны на территории бывшей свалки ТКО в районе Ореховой сопки. Разработанная цифровая модель рельефа может стать основой для первичного моделирования зонирования парка.

Литература

1. Ежегодный государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации за 2022 год. URL: <https://2022.ecology-gosdoklad.ru/>

К СИСТЕМАТИКЕ ТЕХНОГЕННЫХ ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ БЕЛАРУСИ

А.Н. Галкин¹, В.А. Королёв²

¹ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь,
galkin-alexandr@yandex.ru

²МГУ имени М.В. Ломоносова, г. Москва, Российская Федерация, *va-korolev@bk.ru*

Авторы в предыдущих работах [1–3] охарактеризовали многообразие, систематику и отдельные типы наиболее распространенных в Беларуси природных эколого-геологических систем (ЭГС). Что же касается анализа техногенных ЭГС Беларуси, то он пока остается слабо разработанным. Такой анализ необходимо начинать с обоснования систематики ЭГС.

Разработка систематики техногенных эколого-геологических систем (ЭГС) Беларуси представляет собой актуальную задачу по нескольким причинам: 1) систематика техногенных ЭГС в целом практически не разработана; 2) техногенные эколого-геологические системы весьма разнообразны и остаются слабо изученными, в том числе и для территории Беларуси; 3) техногенные ЭГС являются более сложными по своей структуре, функциям и динамике, чем природные ЭГС. Поэтому целью настоящей работы является обоснование одного из подходов к разработке систематики техногенных ЭГС территории Беларуси.

Отметим, что природной эколого-геологической системой называется часть экосистемы, состоящая из абиотических (биотоп) и биотических (биоценоз) компонентов, определенного иерархического уровня. В состав биотопа входят:

1) литотоп, состоящий из массивов горных пород, подземных вод, рельефа, геохимических, геодинамических и геофизических полей;

2) эдафотоп (почвы). В свою очередь биоценоз состоит из микробиоценоза, фитоценоза и зооценоза.

Структура такой ЭГС существенно усложняется, когда она испытывает техногенные воздействия той или иной природы, или когда она полностью является рукотворной (искусственной или антропогенной). Поэтому по степени техногенной измененности было предложено подразделять такие ЭГС на:

- 1) *техно-природные* (измененные менее, чем на 50%);
- 2) *природно-техногенные* (измененные на более чем 50%) и
- 3) собственно *техногенные* (антропогенные или искусственные), которые являются полностью рукотворными.

В отличие от природных в техно-природных и природно-техногенных ЭГС преобладают трансформацию и биотоп, и биоценоз (частично или полностью) или они создаются искусственно (таблица).

Кроме того, в них появляется социум – человеческий фактор, а также различные технические объекты техносферы (сооружения, устройства и т.п.), оказывающие влияние разной природы на все (или часть) вышеуказанные компоненты ЭГС, в результате чего они приобретают новые черты и особенности (таблица).

Состав полностью искусственной ЭГС становится принципиально иным: он состоит из технобиотопа (искусственного литотопа – технолитотопа, техногенных геохимических, геофизических и геодинамических полей, а также техноэдафотопа и технических объектов) и технобиоценоза (таблица). Последний представлен антропогенно созданными или искусственными микробоценозами (техномикро боценозами), искусственными фитоценозами (технофитоценозами) и искусственными зооценозами (технозооценозами), а также человеческим сообществом (социумом).

Кроме того, техногенные ЭГС, как и природные, подразделяются по уровням иерархии, что необходимо учитывать в их систематике. Пока наши предложения относятся лишь к ЭГС элементарного уровня.

Для территории Беларуси во II и III-м типах ЭГС (таблица) по особенностям технолитотопов и технических объектов могут также выделяться два класса ЭГС:

- 1) биолитотехнические ЭГС (сельскохозяйственные, лесохозяйственные и сельскохозяйственно-лесохозяйственные);
- 2) социолитотехнические ЭГС (рекреационные) [3].

В IV-м типе ЭГС также по особенностям технолитотопа и технических объектов выделяется один класс ЭГС – собственно техногенный (антропогенный), в котором основными ЭГС являются:

- 1) ЭГС массивов намывных грунтов (дисперсных намывных грунтов и хвостохранилищ);
- 2) ЭГС массивов насыпных грунтов (массивов ТКО, отвалов вскрыши и переотложенных грунтов, массивов золо- и шлакоотвалов, насыпных дамб, дорожных насыпей (автомобильных и железнодорожных), теплиц и сельскохозяйственных массивов).

Ранее для территории Беларуси нами было выделено 6 классов искусственных (антропогенных ЭГС и соответствующие им типы [3]:

- 1) горнопромышленные (шахтно-отвальные, карьерно-отвальные, нефтегазопромышленные, торфяно-промышленные);
- 2) промышленные (производственные и складские);
- 3) оборонно-промышленные (производственные, складские, дорожные и аэродромные);
- 4) селитебные (жилые, общественные, общественно-коммунальные);
- 5) транспортно-коммуникационные (дорожные, аэродромные, промышленно-продуктопроводные);
- 6) агрономические (тепличные и сельскохозяйственные).

Таблица – Компоненты структуры и систематика эколого-геологических систем

Компо- ненты	Типы эколого-геологических систем			
	I. Природные	II. Техно-природные	III. Природно-техногенные	IV. Собственно техногенные (искусственные)
Абиотические (биотоп)	Природный литотоп: массивы грунтов, грунтовые воды, рельеф, геохимические поля, геодинамические поля геофизические поля	Измененный (<50%) литотоп: измененные: массивы грунтов, грунтовые воды, рельеф, геохимические поля, геодинамические поля геофизические поля	Измененный (>50%) литотоп: измененные: массивы грунтов, грунтовые воды, рельеф, геохимические поля, геодинамические поля геофизические поля	Технолитотоп: искусственные: массивы грунтов, под- земные воды, рельеф, геохимические поля, геодинамические поля геофизические поля
	Эдафотоп: природные почвы	Техно-природный эдафотоп: измененные почвы	Природно-техногенный эдафотоп: измененные почвы	Техноэдафотоп: искусственные почвы
		Технические сооружения	Технические сооружения	Технические сооружения
Биотические (биоценоз)	Биоценоз: микробоценоз фитоценоз зооценоз	Техно-природный биоценоз: измененные техномикробоце- ноз, технофитоценоз, технозооценоз. Социум	Техно-природный биоценоз: измененные техномикробоце- ноз, технофитоценоз, технозооценоз. Социум	Технобиоценоз: искусственные техномик- робоценоз, технофитоценоз, технозооценоз. Социум
		Технические сооружения	Технические сооружения	Технические сооружения

Таким образом, при разработке общей систематики техногенных ЭГС Беларуси необходимо учесть следующие признаки их классификации: 1) иерархический уровень ЭГС; 2) степень техногенной измененности их абиотических и биотических компонентов (при выделении техно-природных и природно-техногенных ЭГС); 3) особенности технолитотопов; 4) особенности технических объектов (сооружений, устройств и т.п.).

Литература

1. Галкин, А.Н. Классификация эколого-геологических систем Беларуси на основе учета особенностей литотопов и инженерно-хозяйственных объектов / А.Н. Галкин, В.А. Королев // Літасфера. – 2023. – № 1(58). – С. 98–109.
2. Королёв, В.А. Систематика эколого-геологических систем / В.А. Королев // Экологическая геология: теория, практика и региональные проблемы: сб. матер. VI междунар. науч.-практ. конф. (Воронеж – Севастополь – Ханой, 15–18 сентября 2019 г.): в 2 ч. / Воронеж. гос. ун-т, Воронеж. гос. техн. ун-т, Севастоп. гос. ун-т, Вьетнам. нац. ун-т лесн. хоз-ва; редкол.: И.И. Косинова [и др.]. – Воронеж, 2019. – Ч. 2. – С. 38–43.
3. Королёв, В.А. К разработке систематики эколого-геологических систем Белоруссии / В.А. Королёв, А.Н. Галкин // Инженерная геология. – 2023. – Том XVIII, № 2. – С. 12–28. DOI: <https://doi.org/10.25296/1993-5056-2023-18-2-12-28>.

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО ПОДХОДА В ИЗУЧЕНИИ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ГОРОДОВ

П.А. Галкин¹, В.С. Хомич²

¹ВГМУ, г. Витебск, Республика Беларусь, galkin-pasha@yandex.ru

²Институт природопользования НАН Беларуси, г. Минск,
Республика Беларусь, valery_khomich@mail.ru

Города и промышленные центры характеризуются большим разнообразием источников воздействия на окружающую среду, что часто приводит к возникновению геоэкологических проблем. Эффективное решение этих проблем невозможно без знаний об особенностях пространственной локализации основных источников и полей загрязнения, их взаимосвязей с природными условиями территории. Проведение исследований такого рода требует сбора и обработки исходных данных, имеющих пространственную привязку. Это дает возможность обрабатывать собранные сведения с использованием ГИС-технологий для выявления ореолов загрязнения, прогнозирования их динамики и разработки мероприятий по улучшению качества окружающей среды города. Геоинформационный подход к изучению геоэкологического состояния городской территории предполагает интегрированное рассмотрение и анализ сведений о природных условиях, источниках техногенного воздействия, процессах переноса и накопления загрязняющих веществ, объектах городской инфраструктуры (жилые, общественные здания и сооружения, сети коммуникаций и др.) [2].

Оптимальный набор методов для сбора информации о городской среде включает использование натурных наблюдений, картографического подхода, статистического анализа пространственно-временной динамики геопространственных объектов, дистанционного зондирования Земли, а также технологии обработки данных в ГИС. Для изучения пространственно-временных особенностей негативных экологических процессов в городах используется моделирование собранных данных, включающее создание цифровых карт и 3D-моделей, позволяющих рассмотреть ситуацию в связи с характером подстилающей поверхности. Это особенно эффективно при изучении миграции загрязняющих веществ в городских ландшафтах.