

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. Королёв // Літасфера. – 2023. – № 1(58). – С. 98–109.
2. Королёв, В.А. Систематика эколого-геологических систем / В.А. Королёв // 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. Галкин<sup>1</sup>, В.С. Хомич<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>ВГМУ, г. Витебск, Республика Беларусь, *galkin-pasha@yandex.ru*

<sup>2</sup>Институт 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 натуральных 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.

Способы использования геопространственного подхода более подробно рассмотрены на примере анализа экологической обстановки города Витебска – крупнейшего административного и промышленного центра в северной части Беларуси [1]. Город располагает специфической архитектурно-планировочной структурой (наличием в переходной от малоквартального и малоэтажного центра и периферийной зонах крупных микрорайонов с характерными зданиями индустриального домостроения в 5–12 этажей, больших промышленных и коммунально-складских зон, дачных массивов, практически слившихся с городом, новых незавершенных районов усадебной застройки), разветвленной транспортной инфраструктурой, что служит предпосылкой формирования многочисленных источников техногенного воздействия на окружающую среду, зон экологического риска и, как следствие этого, – условий комфортности проживания населения. При этом, несмотря на определенные особенности архитектурно-планировочной структуры города, Витебск типичен для индустриальных центров Беларуси, что позволяет распространять опыт разработки оценки геоэкологических условий на территории города на другие урбанизированные территории и отдельные промышленные центры. Для объективной оценки геоэкологического состояния г. Витебска необходимо было собрать, систематизировать и проанализировать базовую информацию о географических объектах местности, данные экологического мониторинга, а также специальные геопространственные сведения о городской среде, включая функциональную организацию территории города. Для этой задачи наиболее подходящим инструментом является ГИС-картографирование, которое позволяет интегрировать собранные данные в единое геоинформационное пространство и проводить дальнейший анализ для определения критических значений воздействий и техногенных нагрузок на окружающую среду, а также моделирование возможных перспективных изменений как в городе в целом, так и на локальном уровне. Важным преимуществом такого подхода является возможность представления результатов в виде картографических моделей, которые легко воспринимаются специалистами и заинтересованными. В ходе исследований были систематизированы исходные данные об основных видах техногенных воздействий и состоянии городской среды, выполнено их картографическое моделирование, что позволило создать серию цифровых карт, наглядно отображающих размещение источников воздействия, интенсивность техногенных нагрузок, состояние природных компонентов городской среды.

Проведенные исследования заложили основу для оценки геоэкологической ситуации в городе, результаты которого также были представлены в виде картографической модели. Дальнейшие работы заключались в расширении исходной информационной базы исследования путем привлечения результатов оценки комфортности проживания населения г. Витебска, базирующейся на применении комплексного показателя качества городской среды, и оценки геоэкологического потенциала территории, в основу которой положено соотношение параметров устойчивости и степени нарушенности природной подсистемы городской среды.

Таким образом, геоинформационный подход к изучению геоэкологических условий городов обеспечивает объективный анализ причин и характера формирования геоэкологических проблем и наглядное представление полученных результатов в форме цифровых картографических моделей, удобных для визуального анализа специалистами в области ведения городского хозяйства и охраны окружающей среды.

### Литература

1. Галкин, П.А. Оценка и картографирование геоэкологических условий на территории крупного города (на примере Витебска) / П.А. Галкин // Природопользование. – 2023. – № 1. – С. 93–112.
2. Николаева, О.Н. О геоинформационном подходе к изучению экологических проблем промышленного центра / О.Н. Николаева, Л.К. Трубина // Доклады ТСХА : сб. статей. – Выпуск 293. – Том Часть I. – 2021. – С. 192–195.