

**А.Б. ТОРБЕНКО**

Республика Беларусь, г. Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова  
E-mail: torbenko\_a@mail.ru

## **ГИС В ЭКОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ**

Общепризнано, что рельеф поверхности наряду с геологическим строением и климатическими условиями определяет развитие тех или иных типов растительности, особенности подземных и поверхностных вод, то есть является основой формирования всего многообразия естественных ландшафтов. В условиях мощного антропогенного пресса природные системы претерпевают значительные изменения, а зачастую, и вовсе заменяются техногенными. Однако, даже в последнем случае, влияние рельефа территории невозможно обнулить. Литогенная основа не только остается фактором развития измененных человеком комплексов, но в ряде случаев определяет характер и направление их функционирования и использования. Все это привело в последнее десятилетие к всплеску эколого-геоморфологических исследований на урбанизированных территориях.

В результате проведенного нами анализа были выявлено, что практически все варианты эколого-геоморфологической оценки территории городов, включают характеристику фоновых естественно-антропогенных условий (геоморфология, геология, климатические характеристики и др.) и анализ антропогенных (техногенных) условий рельефообразования (строительство, гидротехнические работы, загрязнения различных сред и др.). Различия в подходах к оценке связаны, в основном, с двумя моментами. С одной стороны, каждая работа выполняется с конкретной целью в связи с чем, используются соответствующие методики и наборы параметров. С другой стороны, очень важным моментом является выбор территориальной единицы оценки. Здесь разнообразие таких территориальных ячеек практически равно числу проанализированных работ (морфотипы, геоморфологические ландшафты, эколого-геоморфологические районы и т.д.).

Неотъемлемой и довольно весомой по объему и значению частью в эколого-геоморфологических работах является картографический блок, который зачастую рассматривается как основной итог проведенных изысканий. Кроме того, он позволяет сопоставлять результаты, полученные в совершенно различных исследованиях, так как топографическая основа является универсальной. Новые возможности перед исследователями открывают довольно широко применяемые в последнее десятилетие геоинформационные системы (ГИС), которые, кроме того, являются универсальным инструментом и позволяют говорить о реальной унификации в геоморфологических исследованиях городов.

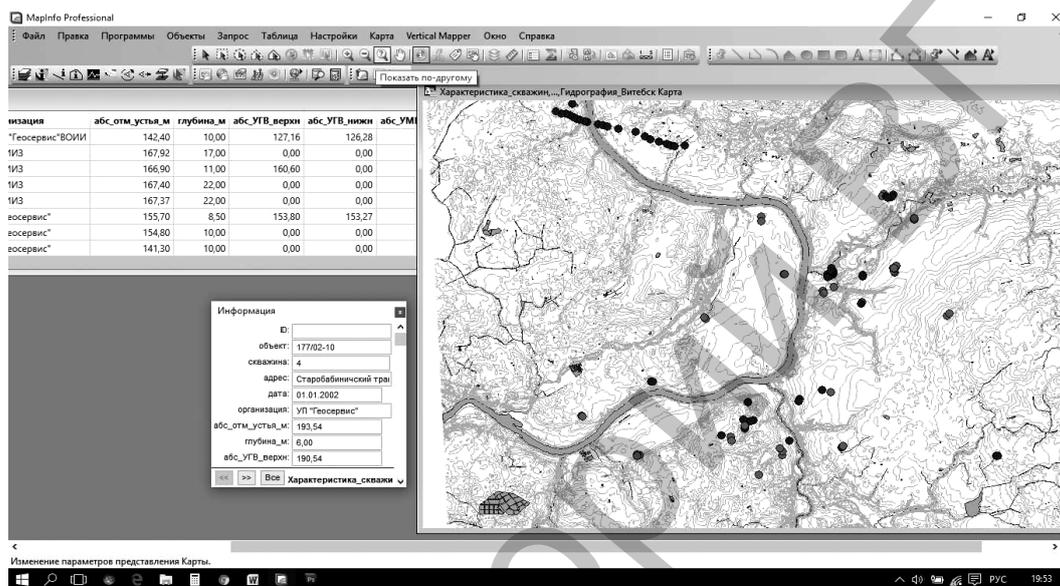
Последние несколько лет в геоморфологических исследованиях городов ознаменовались попытками использовать возможности ГИС в эколого-геоморфологической оценке этих территорий. Однако, анализ приме-

нения ГИС в инженерно- и эколого-геоморфологических исследованиях показывает, что специализированных систем, а тем более приложений, для решения задач городского строительства и развития урбанизированных территорий сегодня нет. Большинство исследователей используют геоинформационные системы, но скорее как инструмент электронного картографирования, создавая тематические эколого-, инженерно-геоморфологические комплекты карт, оставляя без внимания возможности данных технологий по работе с информацией. На сегодняшний день существует огромное количество городских ГИС, но информация об окружающей среде представлена в них, в лучшем случае, данными по загрязнению, а особенности рельефа отражены лишь на топографической основе. Справедливости ради надо отметить, что цифровая модель рельефа сопровождает многие ГИС урбанизированных территорий, но при этом она выполняет роль не более чем основы для эффективной подачи разнородной информации о городской среде. Недостатком существующих ГИС, на наш взгляд, является также отсутствие в них информации о базовом уровне данных по характеристикам объектов и явлений окружающей среды (например, данные бурения при строительстве, микроклиматические наблюдения пунктов мониторинга гидрометеослужб и др.), которые могут существенно расширить возможности применения информационных систем.

Специализированная эколого-геоморфологическая геоинформационная система урбанизированной территории, либо соответствующий блок в общей городской ГИС, может быть тем инструментом, который позволит оперативно решать конкретные задачи градостроительной практики на основе накопленного фактического материала и результатов предыдущих исследований. Проблема многообразия запросов и исходных данных, необходимых для решения практических инженерно-геоморфологических задач в рамках ГИС довольно легко решается за счет «блоковой» структуры систем, когда выбор и подключение отдельных баз данных определяется исходя из конкретных требований исследователя инженерно-геоморфологической системы. Отталкиваясь от результатов анализа современного состояния эколого-геоморфологических исследований урбанизированных территорий и используя возможности ГИС-технологий, мы попытались, учитывая все достижения в данных областях, создать геоинформационную систему для территории Витебска отвечающую современным запросам науки и практики в области градостроительства и развития урбанизированных территорий.

Структура нашей ГИС основывается на разделении всей информации на три блока: «Фоновые естественно-антропогенные условия», «Антропогенные (техногенные) условия» и «Аналитика и районирование». Первый блок представлен базами данных по геоморфологии и геологическим особенностям, подземным и поверхностным водам, общим климатическим характеристикам и микроклиматическим особенностям территории, влия-

ющим на развитие рельефообразующих процессов, биогенным факторам развития рельефа. Причем, базовые данные, насколько это возможно, представлены не только оцифрованными тематическими картами городской территории, но и первичными материалами, такими, как, например, данные по четвертичным отложениям и уровням грунтовых вод в скважинах (рисунок), морфометрические показатели рельефа и др. Во втором блоке сконцентрирована информация касающаяся застройки, деятельности, связанной с земляными работами, загрязнения различных сред и т.д.



**Рисунок 1 – Визуализация данных по четвертичным отложениям и уровням грунтовых вод**

Блок «Аналитика и районирование» является по своей сути оценочным и визуализируется в виде интегральных карт, которые строятся на данных первых двух блоков в результате использования механизма запросов и других аналитических возможностей геоинформационных систем. В данном блоке представлены ставшие уже традиционными «Оценка степени напряженности экологической ситуации», «Эколого-геоморфологическое районирование», «Распространение опасных геоморфологических процессов». Единой основой для пространственной привязки баз данных всех блоков является цифровая топографическая карта города в масштабе 1:10000, что позволяет, во-первых, без проблем использовать любые данные ГИС в желаемом сочетании (например, оценить взаимосвязь распространения загрязнения воздуха и рельефа), а во вторых, проводить исследования с высокой степенью детализации. Кроме того, в данной геоинформационной системе как подложка используются карты широко распространенных интернет-сервисов Open Street Map и Google Map, что значительно раздвигает рамки использования данных и возможности системы.

УДК 556.388:661.632.2