
А.Н. ГАЛКИН¹, И.А. КРАСОВСКАЯ¹, П.А. ГАЛКИН²
Республика Беларусь, г. Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова¹, ВГМУ²
E-mail: galkin-alexandr@yandex.ru

**О НЕОБХОДИМОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ
МОНИТОРИНГА СОВРЕМЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ
И ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
НА ТЕРРИТОРИИ ВИТЕБСКА**

Опыт показывает, что создание и эксплуатация различных зданий и сооружений часто сопряжены с возникновением новых или активизацией ранее проявивших себя геологических и инженерно-геологических процессов (ГиИГП), которые нередко приводят к масштабным техногенным изменениям состава и свойств геологической среды. Территория Витебска в этом отношении не является исключением. Примером тому служат наши исследования, выполненные с привлечением фондовых материалов геологических и изыскательских организаций по условиям проявления современных ГиИГП и их влиянию на условия строительства и эксплуатации различных инженерных объектов. В частности, нами установлено, что из всего многообразия опасных процессов наиболее масштабно в городе проявляют себя овражная эрозия, оползни, суффозия и подтопление.

Оврагообразование на территории города приурочено преимущественно к склонам долин рек и ручьев. В настоящее время количество линейных эрозионных форм составляет порядка 70, их общая протяженность – более 17 км. Длина наиболее крупных оврагов достигает 1200 м, а глубина их в приустьевой части составляет 10–40 м. Овраги активно действующие, имеют V-образный поперечный профиль с крутыми и обрывистыми бортами. Рост оврагов наблюдается в основном в периоды весеннего снеготаяния и сильных ливневых дождей. Немаловажная роль в проявлении овражной эрозии принадлежит техногенному фактору. Сброс на склоны ливневых вод, утечки и прорывы из водопроводов и канализационных систем способствуют быстрому росту оврагов. Такие техногенные овражные формы способны формироваться очень быстро, но при отсутствии водосбора их рост резко сокращается или прекращается вообще.

Активно в городе проявляют себя оползни. Распространены в основном относительно небольшие по объему смещенных земляных масс оползни, но в отдельные годы в особо благоприятных условиях они могут достигать значительных объемов. Проявления оползней наблюдаются главным образом на склонах долин рек и ручьев, а также на площадях развития крупных оврагов. Основными причинами их возникновения, как показали наши исследования, служат высокие крутые склоны, наличие глинистых

пород в геологическом разрезе склонов, подмыв склонов во время паводков, выходы подземных вод. Основная роль в образовании оползней в Витебске принадлежит природным факторам. Однако хозяйственная деятельность способствует их активному развитию. Из техногенных причин, вызывающих возникновение оползней, можно обозначить: строительство объектов вблизи склонов и, как следствие, увеличение нагрузок на склоны из-за застройки, подрезка склонов и устройство выемок, увлажнение пород за счет утечек из подземных коммуникаций.

Довольно распространенным и опасным процессом в городе является суффозия. Ее можно наблюдать на склонах берегов рек и оврагов в местах выхода на поверхность подземных вод. Она ослабляет склоны и способствует их сползанию, а на равнинных участках – оседанию и провалам. Нередко причиной возникновения суффозии в городе является хозяйственная деятельность. При этом техногенная суффозия по своей интенсивности часто превосходит природную. Утечки из водонесущих коммуникаций, вскрытие водоносных горизонтов выработками, работа дренажных систем ведут к активному развитию этого процесса. Очень быстро образуются суффозионные провалы при авариях водопроводных и канализационных систем. В этом случае струйный размыв грунтов способен приобретать катастрофический характер. Активизация суффозионных процессов происходит, как правило, после выпадения значительного количества атмосферных осадков, что, с одной стороны, повышает уровни подземных вод, а с другой – увеличивает расход воды в ливневой канализации и, соответственно, объем утечек из нее.

Проблемой территории Витебска является также подтопление, которому способствует как природные, так и техногенные факторы. Среди них можно отметить: наличие в верхней части геологического разреза глинистых толщ с линзами и прослоями обводненных песков, значительное количество атмосферных осадков, подпор подземных вод в паводковый период, ликвидация мелких водотоков, канализирование рек, засыпка оврагов, заиление и засорение естественных дренажей, утечки из водонесущих коммуникаций и т.д. Его опасность в городе заключается не столько в причинении материального ущерба, сколько в провоцировании возникновения других опасных процессов: овражной эрозии, суффозии, оползней и др., которые могут причинить гораздо больший ущерб.

Сложившаяся ситуация позволяет говорить о необходимости организации мониторинга геологических и инженерно-геологических процессов. Это обусловлено не только значимостью этих процессов в градостроительной деятельности Витебска, но и отсутствием в городе, как и в других населенных пунктах Беларуси, вообще каких-либо наблюдений за их развитием. Предлагаемая нами концепция определяет цель, задачи, функции, состав, структуру, основные направления работ в области создания, использования и развития системы мониторинга ГиИГП территории Витеб-

ска. Ее суть полностью отвечает требованиям новых строительных норм и правил в отношении цели и задач инженерно-геологических изыскательских работ. Мониторинг ГиИГП проводится с целью изучения условий и активности проявлений опасных процессов, прогнозов их развития, инженерно-геологического обоснования управления этими процессами на территории Витебска. Объектами мониторинга являются участки геологической среды, пораженные экзогенными ГиИГП, сопряженные с техногенными, природоохранными объектами и землями различного назначения, испытывающими непосредственное воздействие этих процессов или находящимися в зоне потенциальной опасности. При ведении мониторинга ГиИГП решаются следующие основные задачи: 1) учет проявлений, факторов ГиИГП и их воздействий на объекты хозяйствования; 2) оценка активности и динамики отдельных проявлений ГиИГП; 3) прогнозирование ГиИГП; 4) разработка рекомендаций и предложений по проведению первоочередных мероприятий, снижающих последствия ГиИГП, и по защите городских инженерно-хозяйственных объектов от воздействия данных процессов.

Мониторинг ГиИГП осуществляется по сети специально организованных участков наблюдения. Состав наблюдений определяется типом изучаемых процессов, масштабами их проявлений и включает комплекс как наземных, так и дистанционных методов исследований. Учет проявлений ГиИГП осуществляется путем накопления данных об их наиболее крупных новообразованиях и активизациях, полученных как в результате режимных наблюдений, так и при специальных инженерно-геологических обследованиях территорий. Учет воздействий процессов на объекты хозяйствования ведется по случаям воздействий, вызвавшим чрезвычайные ситуации, начиная с локальных и выше. При этом учитываются факторы активизаций ГиИГП, последствия воздействий, ущерб и другие характеристики. Прогнозирование процессов может осуществляться как в краткосрочном, так и долгосрочном режиме. Основными информационными материалами мониторинга ГиИГП являются прогнозы развития процессов, а также карты районирования территории города по степени их активизации.