

ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПРОЦЕССА ПОДТОПЛЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ

И.А. Красовская¹, И.И. Косинова², А.Н. Галкин¹

¹Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова

²Воронеж, Воронежский государственный университет

Подтопление – это типичный инженерно-геологический процесс, под которым понимают любое повышение влажности грунтов или уровня грунтовых вод выше некоторой критической величины, при которой отсутствуют необходимые условия для инженерно-хозяйственного освоения как отдельных площадок, так и территорий в целом. В настоящее время из всех инженерно-геологических процессов подтопление имеет максимальное распространение, а его последствия могут быть угрожающими и даже катастрофическими.

Подтопление начинает проявляться еще в процессе строительства инженерного объекта и активизируется при его эксплуатации. При этом интенсивность развития и особенности проявления процесса зависят от большого количества факторов естественного (геолого-гидрогеологические особенности территории, климат, рельеф) и искусственного (техногенного) характера. Проявление послений связано с процессами техногенной деятельности, которые происходят непосредственно на застроенной территории (планировка рельефа, уничтожение существующей гидрографической сети, экранирование поверхности земли асфальтом, засорение естественных дренажей и др.) или возникают за пределами застроенной территории (подпор грунтовых вод при заполнении и поднятии уровня воды выше естественного в водохранилищах и других водоемах и водотоках, сооружении каналов и других водопропускных сооружений, орошение прилегающих сельхозугодий). При подтоплении многие из факторов проявляют себя одновременно, при этом правильная оценка удельного значения каждого из них будет способствовать успешному проведению мероприятий по ликвидации или снижению влияния этого негативного процесса.

Целью настоящих исследований было установление особенностей распространения процесса подтопления на территории Беларуси.

Материал и методы. Фактологическую основу исследований составили качественные и количественные материалы ранее проведенных работ по оценке инженерно-геологических условий территории Беларуси, а также проявления техногенных воздействий на геологическую среду [1–3]. В ходе работы использованы аналитический и сравнительно-сопоставительный методы анализа.

Результаты и их обсуждение. На территории Беларуси процесс подтопления получил широкое распространение. В большинстве он носит ло-

кальный характер и довольно быстро ликвидируется. Но известно немало случаев, когда подтопление приводило к созданию постоянных или временных, с достаточно длительным сроком существования водоносных горизонтов. Такие инженерно-гидрогеологические горизонты, наряду со спорадическим обводнением, получили развитие во многих городах и поселках городского типа Беларуси. Например, в Гомеле подтоплением охвачено около 3000 га территории города, в том числе значительная часть жилой застройки (до 50 %), а в Витебске подтопленной может считаться практически вся территории города, за исключением сильно расчлененных и хорошо дренированных участков [3].

Нередко в городах страны с подтоплением связаны многочисленные аварийные ситуации. Так, в Могилеве в здании ЗАО «Технопарк Могилев» из-за неравномерных деформаций основания вследствие подтопления по несущим стенам образовались наклонные и вертикальные трещины, подвальная часть здания заполнилась грунтовыми водами. Было выполнено усиление наружных стен напряженными стальными тяжами, налажен систематический контроль поведения подземных и наземных конструкций здания.

В г. Быхов Могилевской области в здании отделения «Белагропромбанк» из-за обводнения грунтов основания и, как следствие, неравномерных осадок на внутренней несущей стене появились вертикальные трещины, превышающие 20 мм. Несмотря на частичный ремонт здания, трещинообразование не прекращается [3].

В Минске по завершении строительства здания жилищно-эксплуатационной службы в микрорайоне «Сухарево-4», в начальный период его эксплуатации в грунтах песчаной подушки (пески от среднезернистых до гравелистых) сформировался техногенный горизонт грунтовых вод, что послужило причиной подтопления подвальных помещений. Устройство вертикального дренажа позволило в короткие сроки ликвидировать подтопление и вернуть объект в нормальный режим эксплуатации.

Анализ аварийных ситуаций в городах республики, связанных с процессами переувлажнения и подъема уровня грунтовых вод позволил нам выделить категории состояния населенных пунктов республики, подверженных подтоплению. Так, к первой категории – населенные пункты, находящиеся в зоне локального воздействия и требующие проведения мероприятий профилактического характера, – относятся гг. Минск, Столбцы, Светлогорск, Бобруйск и др.; ко второй – населенные пункты, расположенные в зоне вероятного площадного воздействия и требующие принятия конструктивных мер безопасности, – гг. Гомель, Брест, Давид-Городок, Туров, Могилев, Быхов, Жлобин и др., и к третьей – населенные пункты, находящиеся в зоне активного площадного воздействия и требующие инженерной защиты, – гг. Витебск, Полоцк, Верхнедвинск, Солигорск, Пинск и др. [1].

Согласно Е.Ю. Трацевской [4] в пределах Беларуси выделяется три типа территорий по подтоплению: 1) не подтапливаемые или трудно подтапливаемые даже при наличии техногенных факторов; 2) подтапливаемые только при наличии техногенных факторов; 3) подтопленные в естественном состоянии.

К *первому типу* относятся территории, сложенные разновозрастными моренными и конечно-моренными грунтами, в которых, как правило, водоносные горизонты и комплексы не образуются, в связи с чем особой опасности с точки зрения подтопления не представляют. На этих территориях в моренных толщах могут формироваться воды спорадического распространения.

Второй тип подтапливаемых территорий приурочен к долинам рек, низинам и равнинам, сложенным лессовидными, песчано-глинистыми аллювиальными, флювиогляциальными, ледниково-озерными и озерно-болотными образованиями. Для этих территорий характерна низкая естественная дренированность – расчлененность рельефа составляет 1–2 до 5–10 м/км², возрастающая в пределах долинных участков до 10–20, иногда 40–50 м/км² (Чашникская водно-ледниковая низина), уровни грунтовых вод здесь залегают на глубинах 2–10 м. Уровни грунтовых вод (УГВ) находятся в критическом состоянии. При дополнительном техногенном питании существующий УГВ способен повышаться, на линзах и прослоях слабопроницаемых пород в грунтовых массивах часто формируется техногенная верховодка, что обуславливает переход территорий к категории подтопленных.

Третий тип представлен территориями, приуроченными к долинам рек, низинам и равнинам, сложенным преимущественно озерно-болотными, песчаными аллювиальными и флювиогляциальными грунтами с глубиной залегания УГВ менее 3 м. Сильное влияние на динамическое состояние грунтовых вод здесь оказывает гидрологический режим рек, что выражается в синхронности колебания их уровня, а также в уменьшении сезонных и годовых амплитуд по мере удаления от водотока. При этом величина амплитуд будет зависеть от характера изменения уровня реки. Для рек Западная Двина, Неман, Днепр, Припять, Березина характерны значительные различия отметок паводковых и меженных уровней. Колебания уровня в притоках этих рек отличаются меньшей годовой и многолетней амплитудами, но большей динамичностью в течение года. Например, годовая амплитуда уровня грунтовых вод на поймах Днепра и Припяти достигает 3,0 м, а на поймах их притоков не превышает 1,5 м. Таким образом, для территорий данного типа техногенная составляющая подтопления не вызовет нарушений естественного равновесия и с инженерно-геологической точки зрения существенной роли не сыграет. Определенные неудобства здесь связаны с проведением строительных работ [4].

Заключение. Использование полученных в результате исследования выводов позволяет не только учесть специфику проявления рассматриваемых

мого инженерно-геологического процесса при формировании методической направленности изысканий, но и значительно повысить эффективность прогноза изменения инженерно-геологических условий и обоснования инженерной защиты объектов и территорий. Кроме того, установленные особенности распространения подтопления могут быть положены в основу разработки защитных мероприятий в системе организации мониторинга опасных природных и природно-техногенных процессов.

1. Галкин, А. Н. Инженерная геология Беларуси. Основные особенности пространственной изменчивости инженерно-геологических условий и история их формирования : монография / А. Н. Галкин, А. В. Матвеев, В. Г. Жогло. – Витебск : ВГУ имени П. М. Машерова, 2006. – 208 с.

2. Красовская, И.А. Результаты комплексных инженерно-геологических исследований территории Витебска и его окрестностей / И.А. Красовская, А.Н. Галкин, П.А. Галкин // Ученые записки ВГУ имени П.М. Машерова. – 2009. – Т.8. – С. 299–314. URL: <https://rep.vsu.by/handle/123456789/5131> (дата обращения: 25.01.2023).

3. Инженерная геология Беларуси : монография : в 3 ч. Ч. 2 : Инженерная геодинамика Беларуси / А. Н. Галкин [и др.] ; под науч. ред. В. А. Королева. – Витебск : ВГУ имени П. М. Машерова, 2017. – 451. URL: <https://rep.vsu.by/handle/123456789/12288> (дата обращения: 09.02.2023).

4. Трацевская, Е.Ю. Закономерности формирования геологических опасностей Беларуси / Е.Ю. Трацевская. – Гомель: Изд-во ГГУ им. Ф. Скорины, 2007. – 173 с.

ОСОБЕННОСТИ ТАКСОНОМИЧЕСКОГО И ФУНКЦИОНАЛЬНОГО РАЗНООБРАЗИЯ ПТИЦ ЛЕСНЫХ И БОЛОТНЫХ ЭКОСИСТЕМ БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ

*В.Я. Кузьменко¹, В.В. Ивановский¹, В.В. Кузьменко²
¹Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова,
²Витебск, ВГМУ*

Природные условия Белорусского Поозерья благоприятствуют формированию и сохранению редких и находящихся под угрозой уничтожения не только в Беларуси, но и в Европе уникальных экосистем. Среди них большую роль играют, наряду с лесными и водно-болотными угодьями, озерные экосистемы, имеющие исключительное значение не только для территории Беларуси, но и для защиты глобального биологического разнообразия.

Цель работы – установить особенности таксономического и функционального разнообразия зооценозов лесных и болотных экосистем Белорусского Поозерья на основе изучения структурной организации сообществ птиц и насекомых, закономерностей и механизмов их устойчивости в условиях антропогенной трансформации и изменения климата.

Благодаря уникальным природно-географическим условиям Поозерье стало перспективным регионом для интенсивного производства промышленной и сельскохозяйственной продукции, развития энергетического комплекса, объектов рекреации, экологического и сельского туризма.

Выполненные исследования являются актуальными в свете Конвенции о биологическом разнообразии и Национальной стратегии устойчивого