

УДК 622.011.4

Полканова А.В.¹

Учет влияния геологических рисков при разработке инвестиционных проектов в строительстве

Abstract

Evaluation of the investment projects effectiveness in the construction sector should be based on an analysis of the possible development of dangerous geological processes. Continuous monitoring, prediction and prevention of the dangerous geological processes should be carried out under a single government program.

Resumat

Aprecierea eficienței a proiectelor investiționale, realizate în ramura construcțiilor, trebuie să se bazeze pe evaluarea posibilității dezvoltării a proceselor geologice periculoase. Monitorizarea permanentă, prognozarea și avertizarea PGP trebuie să fie realizată prin intermediul unui program de stat unic.

Резюме

Оценка эффективности инвестиционных проектов, реализуемых в отрасли строительства, должна базироваться на оценке возможного развития опасных геологических процессов. Постоянный мониторинг, прогнозирование и предупреждение ОГП должны осуществляться в рамках единой государственной программы.

Введение

Геологический риск является важнейшим параметром, позволяющим оценить вероятность возникновения ущерба для зданий и сооружений вследствие воздействия опасных геологических процессов (ОГП). Ежегодный ущерб от ОГП в Молдове исчисляется миллионами леев; в отдельные годы его величина достигает 20% валового внутреннего продукта. Наиболее значительными являются негативные последствия реализации следующих процессов: активизация оползней, обвалов; образование оврагов; подтопление территорий; формирование депрессионной воронки за счет строительного водопонижения; суффозия при строительном водопонижении; пучение грунта на подтопленных территориях в зимний период; карстовые провалы (при наличии потенциальной карстово-суффозионной опасности).

Постановка задачи исследования

¹ Технический Университет Молдовы

Развитие ОГП может быть обусловлено как непосредственно влиянием строительства на вмещающий грунтовый массив (техногенная активизация ОГП), так и изменением тектонических, гидрогеологических и прочих характеристик массива под воздействием региональных природных факторов. К сожалению, в настоящее время в республике растет количество негативных процессов, вызванных неправильной деятельностью человека. Однако полные статистические данные по количеству наблюдаемых ОГП и причиняемому ими ущербу отсутствуют. Нередки случаи, когда о разрушениях, вызванных развитием ОГП, умалчивается; информация остается закрытой для специалистов.

Активизация опасных геологических процессов может оказать отрицательное воздействие на состояние инженерных сооружений, экосистем и привести к возникновению аварийных ситуаций, в том числе с непосредственной опасностью для жизнедеятельности людей. Поэтому для своевременного прогноза и предотвращения возникновения аварийных ситуаций необходимо проводить мониторинг опасных геологических процессов в зоне влияния строительства и реконструкции, а также на участках их потенциального развития.

В силу сказанного основной задачей исследования являлся сбор, обобщение и анализ имевших место ОГП с целью подготовки рекомендаций по учету влияния геологических рисков при разработке инвестиционных проектов.

Результаты выполненных исследований

Анализ литературных источников и фондовых материалов позволяет заключить, что в современных условиях только тесное сотрудничество проектировщиков и строителей со специалистами в области прогнозирования и оценки ОГП, обеспечит разработку стратегии, позволяющей нейтрализовать риски при строительстве и эксплуатации объектов.

При выполнении исследования установлено, что в настоящее время в случае активизации ОГП участники инвестиционно-строительного процесса реагируют на уже свершившийся факт, зачастую факт катастрофических разрушений. Таким образом, речь идет о ликвидации последствий длительного развития опасного процесса, а не о его предупреждении.

Не вызывает сомнений что, прогноз развития ОГП сопряжен с дополнительными затратами. Однако наличие экономического эффекта от предлагаемых защитных мероприятий подтверждено на всех проанализированных объектах, а затраченные средства значительно меньше ущерба, возникающего в случае проявления ОГП.

Приведем несколько примеров. В 1997г. были выполнены обследование и инструментальные наблюдения за насыпью на подходе к путепроводу «Оргеевская развязка». Анализ и прогнозные расчеты показали, что в ближайшие 1,5-2 года возможно обрушение участка. Специалисты настаивали на срочной разработке мини-проекта по его закреплению. Общая стоимость проектно-строительных работ не превысила бы 200 тыс. леев. К сожалению, аргументы специалистов оказались неубедительными для заказчика. По многим причинам реализация проекта откладывалась. Оползень продолжал развиваться; катастрофические смещения произошли ровно через два года, весной 1999г. Было разрушено земполотно дороги, конус и пролёт путепровода. Ущерб составил более 14 млн. леев. Очевидно, что промедление и неадекватная оценка точности прогнозов привели к значительным незапланированным расходам государственного бюджета республики.

Аналогичная ситуация сложилась на подходе к эстакаде по ул. Чуфля в мун. Кишинэу. Заключение о состоянии участка и прогнозе его разрушения выдано в январе 2000г. Время обрушения устанавливалось в пределах 6 – 24 месяцев; ущерб в зависимости от характера разрушения – от 3 до 7 млн. леев. В этом случае муниципальные службы отреагировали оперативно и выполнили все временные рекомендации специалистов. Общие расходы не превысили 30 тыс. леев. Устойчивость участка сохраняется по настоящее время; магистраль ежедневно пропускает более 10 тыс. автомобилей.

Приведенные примеры связаны с развитием оползневых процессов неслучайно, так как именно эти процессы, как уже отмечалось, наносят значительный материальный ущерб экономике Республики Молдовы.

Исследования, проведенные в Академии Наук в 80-90-е годы прошлого века, под руководством А.Т. Леваднюка показали, что общая площадь оползнеопасных территорий в республике составляет 670 тыс. га или 20% площади республики.

Общее количество оползней согласно последним исследованиям специалистов Академии Наук и агентства «AGEOM» составляет 16 тыс.ед.

Проблема современного развития ОВП усугубляется дополнительными факторами. Гигантская концентрация людей в городах усиливает нагрузку на окружающую среду, вызывая истощение природных ресурсов территории городов и прилегающих к ним районов. Многократно возрастают объемы поставок воды, что ведёт к повышению уровня грунтовых вод, вызывая дополнительные проблемы. Продолжающийся рост населения вынуждает города расширяться за счёт неблагоприятных для проживания территорий. Застраиваются оползнеопасные склоны, поймы рек, заболоченные и другие малопригодные для строительства участки.

Таким образом, геологические проблемы городов весьма разнообразны и определяются, с одной стороны, природной обстановкой и с другой – планировочными решениями и их реализацией в застройке и эксплуатации городских территорий. Также правомерно говорить о некоторых общих тенденциях изменения геологической обстановки природной территории, по мере ее трансформации кварталами городской застройки. Воздействие города наиболее активно проявляется в поверхностных слоях земной коры примерно до глубины 60-100м, хотя в отдельных случаях может простирается до глубины 1,5-2,0км.

Несмотря на интенсификацию научно-технического прогресса, защищённость современного общества от опасных природных явлений постоянно снижается. В качестве наиболее общих тенденций изменения геологических условий под влиянием антропогенного фактора можно рассмотреть следующие сценарии:

1. Изменение водного баланса между поверхностными, грунтовыми и глубокими подземными водами. Данный фактор, в сочетании с особенностями планировки территории, полной или частичной ликвидацией естественных дренажных систем, приводят к подъему зеркала грунтовых вод, подтапливанию оснований и фундаментов зданий и сооружений, снижению несущей способности грунтов основания и, как следствие, к деформациям, а в критических ситуациях – к разрушению зданий и сооружений. Старение и выход из строя инженерных сетей и коммуникаций усугубляет техногенные процессы. По данным инспекционных служб, до 20% объема питьевой воды теряется из-за разрывов или естественного износа трубопроводных сетей, что в конечном итоге ведет к усилению процессов подтопления зданий и сооружений.

2. Активизацию процесса вертикального движения подземных вод, развитие процессов суффозии или карста.
3. Изменение геодинамической ситуации, вызванное неравномерной пригрузкой поверхности за счет привнесенных масс материалов строительных конструкций в пределах территории города. Этот фактор дополнительной пригрузки может сопровождаться также одновременной откачкой подземных вод, в случае их использовании для питьевых или технических целей. Как следствие, активизируются местные, очаговые оползневые процессы способные в условиях городской застройки привести к деформации зданий и коммуникаций. За последние 10 лет в Молдове количество мелких оползней возросло более чем в два раза, что в большей степени связано с техногенной деятельностью. Воздействие это выражается в накоплении на склонах и присклоновых участках хозяйственного мусора и насыпных грунтов, сбросе в овраги хозяйственных и атмосферных поверхностных вод, подрезке склонов долин рек и бортов оврагов, плохой заделке траншей при прокладке коммуникаций вблизи склонов. Все это приводит к увеличению числа оползней.
4. Активизацию развития оврагов в результате движения поверхностных вод на склонах. Степень агрессивности воздействия данного фактора в Молдове неравномерна и зависит от характера устойчивости грунта против размывания и интенсивности антропогенного воздействия.

Таким образом, важнейшей причиной ежегодного повышения ущерба от опасных природных явлений является, в том числе, неуправляемая урбанизация, а также отсутствие системного управления и эффективной защиты от социальных и экономических потерь.

Имеющиеся научные знания и накопленный опыт позволяют говорить о путях управления возникающими процессами. Применительно к городским территориям основными методами такого управления является проведение инженерно-геологического и сейсмического районирования территории, мониторинг и прогнозирование опасных явлений, принятие своевременных управляющих решений.

Выводы и предложения

Оценка ОГП с учетом инженерно-геологических условий территории, сложных техногенных условий городов, в настоящее время осуществляется недостаточно. Оптимизация системы учета геологических рисков является одной из важнейших задач при решении вопросов обеспечения безопасности инженерных объектов и населения, рационального планирования строительства и реконструкции объектов жилищно-гражданского комплекса.

При обосновании стоимости строительства предлагается использование «принципа опережения», основанного на анализе возможного развития опасных геологических процессов. Выявление неблагоприятных участков, разработка и реализация мероприятий, позволяющих минимизировать ущерб от ОГП, должны быть реализованы на начальной стадии их возникновения.

В целях оптимизации капитальных затрат, необходимых в случае проявления ОГП, следует разработать государственную программу, предусматривающую реализацию следующих действий:

1. оптимизацию законодательных и нормативных актов по строительству в зонах развития ОГП;
2. создание Департамента по инженерной защите территории Молдовы;
3. составление Каталога выявленных участков с прогрессирующими ОГП;
4. постоянный мониторинг, прогнозирование и предупреждение ОГП.

Основными задачами системы мониторинга опасных геологических процессов должны стать:

- оценка региональной активности и динамики развития отдельных проявлений ОГП в пределах исследуемой территории;
- оценка воздействия ОГП на населённые пункты, хозяйственные объекты, состояние природных экосистем и условия жизнедеятельности людей;
- составление прогнозных карт развития ОГП;
- анализ данных наблюдений и разработка рекомендаций по проведению мероприятий инженерной защиты территории, зданий и сооружений от ОГП.

Реализация Программы может осуществляться в течение трех этапов. На первом этапе целесообразно осуществить создание единого специализированного центра и современного технико-экономического каталога ОГП. Его стоимость, с учётом ранее наработанной базы, не превысит 30 млн. леев. Второй этап предполагает проведение комплексного мониторинга наиболее опасных участков и прогнозирование динамики их развития. Ориентировочная стоимость таких мероприятий составляет до 50 млн. леев. В течение третьего этапа планируется проектирование и закрепление наиболее опасных участков, используя принцип опережения, т. е. закрепление опасных участков в начальной фазе развития. Инвестиционные затраты оценены суммой 100 млн. леев. С учетом масштабов разрушений и степени опасности, необходимо отметить, что затраты в объёме до 10,0% от расчётного уровня ущерба – это минимальная плата за возможность замедлить и даже остановить разрушение земельного фонда Молдовы.

Реализация предложенной Программы позволит оптимизировать инвестиционно-строительные процессы в республике, обеспечит создание новых рабочих мест, активизирует динамику развития строительной индустрии и научно-технического потенциала страны.

Библиография

1. Дзекцер Е.С. Геологический риск и неопределенность при принятии управляющих решений в городе.// Анализ и оценка природных рисков в строительстве./ Материалы международной конференции. – М.: ПНИИИС, 2002.
2. Кейлис-Борок В.И., Кронрод Т.Л., Молчан Г.М. Сейсмический риск для крупнейших городов мира: предварительная оценка. – М.: Наука, 2004.
3. Коробков В.А., Шрамко В.В. Возможности строительной отрасли по защите от опасных техногенных воздействий.// Анализ и оценка природного и техногенного риска в строительстве./ Минстрой России. – М.: ПНИИИС, 1995.
4. Леваднюк А.Т. Инженерно-геоморфологический анализ равнинных территорий. – Кишинев: Штиинца, 1983. – 256 с.
5. Мягков С.М. География природного риска. – М.: Изд-во МГУ, 2006.