

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ОСНОВ ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОЛОГИИ

*Г.Г. Стрижельчик, канд. геол.-мін.наук
заместитель директора
(ГП «УкрНИИНТИЗ», г. Харьков)*

Рассматриваются проблемы, характеризующие новый этап развития инженерной геологии. Предлагаются теоретические и методические принципы создания синергетической системы «человек – геологическая среда».

Розглядаються проблеми, що характеризують новий етап розвитку інженерної геології. Пропонуються теоретичні і методичні принципи створення синергетичної системи "людина - геологічне середовище".

Problems characterizing the new stage of development of engineering geology are examined. Theoretical and methodical principles of creation of the synergetics system "a man - a geological environment" are offered.

Прошло уже немало времени с тех пор, как Е.М. Сергеев [1] сформулировал цели и задачи инженерной геологии как науки о геологической среде, ее рациональном использовании и охране в связи с возможностями возникновения вредных для человека геологических процессов.

Накопленные знания о свойствах геологической среды обеспечивают возможность строительства в разных инженерно-геологических условиях. Зачастую эти условия характеризуются высокой сейсмичностью, наличием грунтов со специфическими свойствами, развитием оползневых процессов, процессов, связанных с подтоплением, подземными выработками. И, естественно, пополнение фундаментальных знаний будет и в дальнейшем одной из главных задач инженерной геологии.

Вместе с этим, интенсивность воздействий на геологическую среду и негативные последствия, связанные с этим, ставят вопрос о причинах возникновения таких процессов, как подтопление, оползание склонов, суффозионные провалы поверхности, просадки или набухание грунтов и др. Понятно, что в каждом конкретном случае имеются свои причины. Однако, главную причину, вытекающую из теоретических основ, мы склонны видеть в том, что человек выступает в качестве

потребителя природных ресурсов, находясь как бы за рамками системы.

Попытки пересмотра теоретических основ инженерной геологии осуществлялись и ранее. В частности, Г.К. Бондарик [2, 3] так предлагал определять инженерную геологию: «Наука о структурах, свойствах и процессах движения литосферы, используемых при оптимизации природно-технических литосистем (ПТЛ) различных уровней, на различных этапах их существования, включая этап моделирования». В этой и других формулировках уже лучше просматривается роль человека, подчеркиваются пространственно-временные параметры функционирования систем, развитие понятийной базы и логической структуры инженерной геологии. Но, при этом, существенных изменений в теоретических основах не произошло, и мы склонны рассматривать такие попытки как понимание необходимости разработки новых парадигм и определение новых прикладных задач инженерной геологии.

Таким образом, понимание необходимости изменений еще не привело к разработке этих изменений, и, по-прежнему, принимая решения о планировке поверхности, об устройстве централизованного водоснабжения при отсутствии канализации, об орошении сельхозугодий и др., мы не учитываем отдаленные последствия. Попытки учета этих последствий через количественное прогнозирование практически провалились. Большинство ученых и специалистов убедились в том, что точность прогнозов, разработанных традиционными методами, недостаточна из-за большого количества значимых переменных, или, иначе говоря, из-за высокого уровня неопределенности в системе «человек – геологическая среда» [5]. В настоящее время становится очевидным, что преобразующая деятельность человека усложнила систему до уровня экологической. И сегодня мы должны руководствоваться представлениями о том, что использование природных ресурсов не должно снижать шансы будущих поколений на достойную жизнь. Такой подход не повышает определенность в наших конкретных решениях, но создает теоретические и методические предпосылки для перехода от планирования воздействий к планированию взаимодействий. Это принципиально другой подход, в котором прогнозирование и планирование воздействий является не конечной целью, а инструментом в изучении возможных состояний геологической среды. Конечно, этот инструмент будет эффективно работать только в том случае, если будут внедряться современные представления об основных видах прогнозов, их назначении, достоверности и точности [6].

В инженерно-геологических изысканиях для строительства уже внедряются современные виды прогнозов. Так, в нормативных документах фигурируют два основных вида прогнозов: «поисковый» и «нормативный». В «поисковом» отражается представление о возможном состоянии системы в будущем, при сохранении тенденций или при дополнительных воздействиях. Результаты такого

Розділ 3. Науково-технологічна безпека та інтелектуальні ресурси

прогноза використовуються для оцінки можливості виходу системи з устійчивого стану, виявлення найбільш значимих впливів і резонансних факторів всередині системи, а також для вибору однієї з двох стратегій поведінки в майбутньому (предотвратити або врахувати можливі зміни). В «нормативному» прогнозі відображаються шляхи досягнення потрібних (нормативних) станів системи в майбутньому. Таким чином, прогнозування разом з оцінкою ризику і вибором стратегії управління стає методичною і практичною основою для прийняття управлінських рішень. Недосконалість існуючої системи управління ми бачимо в відсутності (в теорії, методикі і будівельних нормах) об'єктивної методики прийняття оптимальних проектних рішень. Відсутні навіть принципи оцінки оптимальності, які повинні відповідати цілям устійчивого (гармонічного) розвитку.

Розглянемо можливі визначення того, що таке устійчиве розвиток. Ми пропонуємо звернути увагу, що вільно розвиваючася природно-техногенна система в початковий період свого розвитку характеризується зміною кількісних показників (наприклад, змінюється коефіцієнт устійчивості схилу або рівень ґрунтових вод і т.д.), а потім, після перевищення «порогових» значень, ми отримуємо якісно нову систему (оползневий ділянку, підтоплену територію). Так відбувається загибель одних і поява нових систем, що, звичайно ж, не можна відносити до устійчивого розвитку. В нашому розумінні, устійчиве розвиток забезпечується діями по підтримці значимих змінних, що характеризують систему, в нормативних межах. Іншими словами, система є устійчивою, якщо її фазові координати не перевищують допустимі значення. З цього випливає, що процедура забезпечення устійчивого розвитку складається з прийняття рішень, що забезпечують це. При цьому, ми вважаємо, що завдання визначення допустимих станів на локальному (об'єктовому) рівні, в основному, вирішено, але потрібні значні зусилля для її рішення на територіальному (міста, великі ділянки забудови) і регіональному рівнях. Для цього необхідно більш сучасне методичне забезпечення.

З прийняттям синергетических представлень про цілі і завдання інженерної геології як науки, слід звернути увагу на розвиток методик оцінки ресурсів устійчивості геологічних систем до зовнішнім впливам. Ця суперзавдання об'єктивно існує в різних прикладних науках (наприклад, в медицині). І тільки через спроби її рішення можна продвинути в створенні управляємої або устійчивої саморегульованої системи. В термінах медицини її можна назвати гомеостатическою.

Відповідно висловити певні судження про частину моніторингу за станом геологічної середовища. В загальноприйнятій розумінні моніторинг

является процедурой, позволяющей получить данные об эффективности ранее принятых и реализованных решений и подготовить решения по «вторичному» управлению. Безусловно, эта важнейшая процедура должна осуществляться как на локальном, так и на территориальном и региональном уровнях. Определение понятия мониторинг в последние десятилетия постоянно эволюционирует [4], что соответствует развитию наук экологического комплекса. По нашему убеждению, структура мониторинга должна охватывать все уровни управления, но не как отдельный вид работ, а как элемент технологической цепи: «изыскания – проектирование – строительство – эксплуатация». Этого можно добиться, если каждый объект будет приниматься в эксплуатацию с результатами «базового» замера по состоянию резонансных факторов (геометрия массива и сооружения, уровень грунтовых вод, скорость абразии берега и др.). В дальнейшем, данные «базового» замера будут использоваться как для оценки эксплуатационной пригодности объекта, так и для разработки решений по обеспечению устойчивого состояния системы. Существенными элементами в наших представлениях о мониторинге являются: получение т.н. «базовой» информации, контроль за состоянием окружающей среды и параметрами воздействий, оценка ресурса устойчивости [5] и принятие решений по гармонизации взаимодействия. Таким образом, мы предлагаем некоторое уточнение целей мониторинга.

Естественно, что современный этап развития инженерной геологии требует соответствующих теоретических и методических разработок, но самым трудным, как нам кажется, будет формирование новой социальной психологии взаимодействия с окружающей средой. Пока системный подход при решении инженерно-геологических задач подменяется более доступным геотехническим.

Довольно широко бытует мнение о том, что главной практической задачей инженера-геолога является выполнение технического задания проектировщика. На наш взгляд, это ошибочное мнение, которое сужает задачу изыскателей как в физическом аспекте (изучаемая площадь, состав и объемы работ), так и в содержании отчетной документации (прогнозы, оценка риска, рекомендации). Сужение задачи прослеживается и в формировании цены на инженерно-геологические работы. Ведь в действующих ценах фигурируют, в основном, физические составляющие и полностью отсутствуют интеллектуальные. Безусловно, такой узко прагматический подход к изысканиям и принятию проектных решений возвращается к нам неблагоприятными и опасными процессами.

На уровне требований действующих нормативных документов имеющиеся противоречия развязываются, однако отсутствие контроля за соблюдением норм и односторонняя конкурентная политика приводят к опасному снижению научно-технического уровня конкретных работ.

Корни такого подхода довольно глубокие, вызывающие концептуальные разногласия. Например, одни методологи считают инженерно-геологические

Розділ 3. Науково-технологічна безпека та інтелектуальні ресурси

изыскания частью технологического цикла строительства, а другие – процессом научно-технического обеспечения строительства. При этом, роль технического задания велика, но равноценна таким определяющим состав и объем работ факторам, как сложность и степень изученности инженерно-геологических условий. Поэтому, говоря о перспективах развития инженерной геологии как науки, необходимо позаботиться о повышении интеллектуального вклада в конкретные изыскания и обоснование проектных решений. Весьма перспективным в способствовании этому нам представляется районирование природных участков по устойчивости к разным видам воздействий.

Начать можно с освоенных или осваиваемых территорий, для которых дать оценку устойчивости к дополнительному инфильтрационному питанию. И, в последующем, конкретные проектные решения необходимо будет согласовывать с этой оценкой. Аналогично придется согласовывать и другие виды воздействий на резонансные факторы геологической среды.

Большую роль в развитии теоретических основ играет образование. Ведь ни в одном учебнике по инженерной геологии мы не найдем современных представлений по затронутым выше вопросам. По-видимому, надо провести переподготовку преподавателей и ввести специальный курс лекций для студентов: «Основы управления развитием геологической среды урбанизированных территорий». В рамках такого курса необходимо знакомить будущих специалистов с основами системного анализа, теорией живучести сложных систем, с теорией и методами прогнозирования и оценки риска, методами группового учета аргументов и методами оптимизации проектных решений.

Конечно, гармоничное взаимодействие с природной средой на сегодняшнем уровне развития общества не может быть реализовано. Это, скорее, направление, в котором должны развиваться науки экологического комплекса.

Опираясь на сказанное, можно надеяться, что новый этап развития инженерной геологии как науки будет нацелен на создание синергетической системы «человек – геологическая среда».

* * *

1. Сергеев Е.М. Инженерная геология – наука о геологической среде/Е.М.Сергеев // «Инженерная геология». М., Наука. -1979. - № 1. – С. 3-19.

2. Бондарик Г.К. Общая теория инженерной (физической) геологии/Г.К. Бондарик // М., Недра. – 1981. – С. 255.

3. Бондарик Г.К. Новый этап инженерной геологии/Г.К. Бондарик // «Инженерная геология». М., Наука. -1989. - № 4. – С. 115-120.

4. Епишин В.К. Литомониторинг – система контроля и управления геологической средой/В.К.Епишин, В.Т. Трофимов // В кн. Теоретические основы инженерной геологии. Социально-экономические аспекты. – М.: Недра, 1985. С.

243-250.

5. Стрижельчик Г.Г. Проблемы инженерной геологии городов и возможные пути их решения/Г.Г. Стрижельчик // «Инженерная геология». М., Наука. -1987. - № 2. – С. 3-12.

6. Стрижельчик Г.Г. Некоторые взгляды на основы прогнозирования и оценки природно-техногенного риска для строительства./Г.Г. Стрижельчик // Збірник матеріалів науково-практичної конференції «Екологічна безпека техногенно перевантажених регіонів. Оцінка і прогноз екологічних ризиків». К., НПЦ „Екологія. Наука. Техніка”. - 2010. – С.60-61.

Отримано: 5.06.2012 р.