Инженерная геология и Чёрные лебеди. Часть 3. Делаем выводы

Насколько точна инженерно-геологическая наука, уверены ли инженеры в принимаемых ими решениях? Могут ли они на самом деле гарантировать долговременную надежность сооружений? Или же инженеры-геологи на самом деле являются лишь рабами различного рода проектов и планов? Тогда насколько опасно невнимание к зонам неопределенности, находящимся за рамками проектов, как опасно не задумываться над возможностью событий за рамками наших планов? Михаил Захаров попытался взглянуть на инженерную геологию и развитие строительной отрасли сквозь призму труда философа Нассима Талеба «Черный лебедь. Под знаком непредсказуемости». Сегодня публикуем заключительную третью часть размышлений.

Захаров Михаил Сергеевич
Профессор Национального открытого института, Санкт-Петербург, канд. геолого-минерал. наук, почётный изыскатель РФ

Созрело ли человечество для иного подхода к природным катаклизмам неодолимой силы – большой вопрос. Наоборот, самоуспокоение человечества в отношении эндогенных сил и вызываемых ими природных катастроф поразительно. Более того, своими действиями человек во многих регионах Земли усугубляет эту проблему до «чернолебединых»

размеров. Этому весьма способствует деятельность СМИ, которые часто публикуют и распространяют через Интернет чудовищно искаженную информацию о причинах катастроф, подкрепляемую мнением различного рода экспертов и чиновников.

В настоящее время приходится констатировать, что в традиционной инженерной геодинамике проблемы «крайнестанской» методологии не обсуждаются, хотя именно в этом разделе сосредоточена крайне интересная база данных о природных и природно-техногенных катастрофах. Здесь рассматриваются механизмы и причинно-следственные связи многих геодинамических процессов, делаются попытки выйти за границы чисто эмпирического и статистического материала, обосновать инженерные решения и защитные мероприятия, оценить риск за пределами вероятностных распределений. Здесь интуиция и опыт инженера-геолога могут играть решающую роль в прогнозировании развития геодинамической обстановки как для отдельно взятого сооружения, так и для территориально развитых комплексов различного назначения. Талеб неоднократно подчеркивает, что «крайнестанская» методология требует соответствующих мировоззренческих изменений, которые базируются на восприятии окружающего мира как фрактальной структуры, где господствуют бесконечные инварианты объектов и событий. В таком мире катастрофические события следует рассматривать как своеобразные мутации, непрерывно усложняющие окружающий нас мир. Готов ли человек ментально к такому усложнению – это также большой вопрос.

Интуитивно инженеры-геологи стремятся ограничить сложность геологической среды на базе системного подхода, произвольно вычленяя фрагменты геологической среды на основе общности генетических (исторических) механизмов. Поиск и фиксация границ таких систем составляют суть трудоёмких и изощрённых наблюдений в ходе геологических съемок и геологической разведки. Для решения различных задач проектирования инженерам-геологам приходится ещё более расширять список этих границ на основе различного рода условных критериев состава, состояния и свойств горных пород. На примитивном нормативном языке это называется элементаризацией геологической среды, что безусловно помогает затем проектировщикам (геотехникам) упрощать ситуацию и выстраивать всю цепочку причинно-следственных связей в различных расчетных моделях. Но фрактальность геологической среды лежит совсем в другой плоскости и должна раскрываться на основе совсем других закономерностей, чем теоретические расчетные схемы, заложенные в современные компьютерные программы, по которым рассчитывается устойчивость сооружений. Вероятно согласование таких программ с фрактальной структурой геологического мира дело будущих поколений геологов и геотехников.

Какие же выводы может сделать инженер-геолог, следуя советам Нассиба Талеба? Конечно, эти выводы будут сугубо индивидуальными. Каждый читатель может подчерпнуть из мудрости Талеба что-то сугубо личное. Для себя автор отметил несколько моментов.

1. Развитие профессионализма в геологической работе должно лежать за пределами Среднестана, для чего следует накапливать и анализировать личный опыт наблюдений и обобщений на базе эмпиризма и здорового скепсиса. Знание – это, прежде всего, понимание; образование – это ремесло, которое можно отточить до уровня искусства, но ученость без эрудиции приводит к искаженному восприятию действительности. Для того, чтобы выполнять в полном объеме свое предназначение инженеру-геологу приходится постоянно покидать Среднестан и погружаться в решение нестандартных проблем, относящихся к области Крайнестана.

2. Полезно помнить, что повседневная деятельность инженера не масштабируема и ее результаты, в том числе материальное вознаграждение, зависят только от прилежания и интенсивности труда. А вот редкие и непредсказуемые события, относимые к разряду Черных лебедей, могут иметь самый различный масштаб последствий вплоть до катастрофических. Наши познавательные возможности в отношении катастроф ограничены тем более, что узкий специалист, как правило, сосредотачивается на нескольких ясно очерченных неопределенностях, т.е. на слишком узком круге Черных лебедей. Ему не хватает эрудиции! История прячет Черных лебедей и подсовывает ложное представление об их вероятности. Только на позициях Крайнестана возможно обнаружить скрытые свидетельства возможности катастрофического развития событий.

3. Переходя в область Крайнестана, дай волю своей интуиции, но помни об эпистемологических ограничениях своих мыслительных способностей. Опасайся предсказывать маловероятные исходы, особенно отдаленных событий и тем более количественно оценивать риски. Помни, что восприятие информационных сигналов определяется не только их логической насыщенностью, но и структурой окружающего социально-эмоционального мира.

4. В оценках любых ситуаций избегай огрехов-перевертышей, т.е. путаницы утверждений: «у меня нет свидетельств возможности появления Черных лебедей» и «у меня есть свидетельства невозможности появления Черных лебедей». Между этими утверждениями дистанция громадного масштаба. Многие ошибки в оценках и прогнозе изменений инженерно-геологических условий кроются в этой путанице. В метальный механизм человека природой заложена асимметрия утверждений» «нет признаков…» и «есть признаки отсутствия…». К истине нас приближают не подтверждающие примеры, а отрицательные, следовательно, неверно выводить общие правила из наблюдаемых фактов.

5. Помни, что к системному подходу мы прибегаем не от хорошей жизни. Окружающая нас действительность фрактальна и состоит из бесконечного числа инвариантов объектов и событий, многообразие которых ограничено только физическими законами, действующими на нашей планете.

6. Если сомневаешься в возможности прогноза грядущих событий, скрывайся в Среднестане и ограничивайся очевидными причинно-следственными связями. Они тебя не подведут! Некоторые закономерности мы можем понять, исходя только из жизненного опыта, а некоторые можем объяснить только теоретически.

7. Компенсируй сложность простотой, не бойся ошибаться и говорить «я не знаю…». В этом отрицании кроются большие возможности оперативной корректировки дальнейших действий.

8. Приступая к статистической обработке своих наблюдений, следует помнить, что большие выборки более стабильны и имеют меньше отклонений от долгосрочного среднего, чем малые выборки.

9. Невозможно удержать ситуацию в уме, не допустив при этом ни малейшей погрешности, поэтому любые тексты, заключения, отзывы требуют многократного редактирования и затрат времени, значительно превышающих время составления первоначальных текстов.

10. Среднестан очень любит планирование, но не любит и игнорирует анализ отклонений от планов. Достижение плановых показателей всегда связывается с

личными достоинствами, а провал планов прикрывается ссылками на обстоятельства непреодолимой силы (форс-мажор). Не планируй действий и не составляй программ, основанных только на своих желаниях. Помни, что планирование как прогноз будущих действий вообще невозможно. Планы, программы исследований или изысканий нужны только для отчетности.

11. Так называемые технические отчеты по инженерным изысканиям в современную эпоху развитых и прогрессирующих информационных технологий являются анахронизмом. Следует обратить внимание на предложение проф. Г.Г. Болдырева о переносе на заключительных стадиях ПИР из кабинета на площадь застройки, где необходимые исследования геологической среды разворачиваются поэтапно и решают конкретные задачи, возникающие в ходе подготовки проектной документации. Предлагаемая технология может значительно сэкономить материальные ресурсы, прежде всего тонны бумаги, и сократить время проектирования и строительства.

12. В наших базах данных нет подсказки, как измерить уровень риска повреждения или разрушения объектов, создаваемых в пустом пространстве. Этого тем более не знают проектировщики и строители, но только инженер-геолог, понимающий структуру и свойства геологической среды, может правильно сформулировать проблему и наметить рациональный план действий на долгосрочную перспективу, тем самым предотвратив появление Черного лебедя или смягчив последствия неожиданного развития геологических процессов до окраски Черного лебедя в серый цвет.

Вместо эпилога

Книга Нассима Талеба чрезвычайно многопланова и афористична. Проблема Черных лебедей периодически возникает на самых различных уровнях нашей жизни и затрагивает самые различные стороны нашего существования, начиная от отдельно взятого человека (неожиданно свалился на голову кирпич), коллектива людей (фирма, где трудится этот коллектив, неожиданно разорилась), домашнего хозяйства (пожар уничтожил имущество), региона (мощное наводнение), государства (экономический крах или смена политического режима) до планетарных событий (изменение угла наклона оси вращения планеты).

Ментально мы стремимся их понять и объяснить в рамках доступных наблюдений и логики, усвоенной во время обучения, а также личного опыта. Для этого необходимы значительные усилия, зачастую требуется отказ от стереотипов. Тут-то полезно вспомнить советы Талеба. Ретроспективно всем этим событиям можно найти логическое объяснение, но предвидеть их невозможно. Талеб подчеркивает, что в семитских языках «прогноз» и «пророчество» обозначены одним и тем же словом.

Стоит поблагодарить Нассима Талеба за предоставленную возможность познакомиться со столь необычным взглядом на обыденные вещи. В работе инженера-геолога, где бы он ни трудился – в инженерных изысканиях, в научно-исследовательской организации или в лаборатории, часто приходится сталкиваться с редкими и неожиданными событиями. Как должен вести себя специалист в таких ситуациях? И как тут не вспомнить Нассима Талеба?