

УДК 624.131.1

**ГЕОТЕХНИКА И ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ:  
КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ?!**

**Потапов А.Д.**

*Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования  
«Московский государственный строительный университет»  
Национальный исследовательский университет  
г. Москва, Россия*

Геотехника – развивающееся в настоящее время в России новое научное направление, которое в отличие от классической инженерной геологии и механики грунтов недостаточно обосновано в области, в предмете, методологии исследований и оборудовании для выполнения экспериментальных работ. В статье критически оценивается необходимость распространения геотехники взамен инженерной геологии и выполнения инженерно-геотехнических изысканий.

Geotechnical – developing now in Russia a new research area, which is in contrast to classical mechanics, engineering geology and soils sufficiently substantiated in the area, subject, research methodology and equipment to carry out the experimental work. This article takes stock of the need to disseminate geotechnical engineering geology and instead of the engineering and geotechnical investigations.

Геотехника и инженерная геология – есть ли единство или наоборот попытка заменить уже действующую и зарекомендовавшую себя

в практике одну из наук о Земле, чем-то новым? Собственно – это вынесено в заголовок статьи и требует определенных обоснований. Современное развитие научных исследований и стремление ученых к познанию истины вполне естественно вызывает желание развивать новые научные направления. Естественные науки при нарастающей модернизации аппаратной базы и распространением информационных технологий также развиваются, что не обошло вниманием науки о Земле. Планету нашу мы, к сожалению, практически не знаем, в большинстве своем наше знание на уровне гипотез и теоретических построений. Геологическая наука пока не в состоянии ответить на множество вопросов о внутреннем строении Земли, о процессах и явлениях, об их причинах и последствиях. «Прямыми методами» мы пока сумели только «надкусить кожуру яблока», если уместно такое сравнение с проходкой 12-километровой «Кольской сверхглубокой скважины» в земной коре. При активном строительном буме в мире все более востребованными становятся инженерно-геологические знания, а особенно сведения о состоянии и свойствах грунтов, о негативных на наш взгляд, геологических процессах и явлениях.

Если предмет и методология и предмет наиболее важной для строительства науки – инженерной геологии четко определены, то этого нельзя сказать о новом для российской практики научном направлении – геотехнике. Автор ни в коей мере не уничивает коллег, которые работают на кафедрах Геотехники и которые называют себя геотехниками. В большинстве зарубежных научных сообществ, да и в практической деятельности, например, в Европе геотехника занимает вполне определенное место, по существу заменяя собой и механику грунтов и грунтоведение. Термин «геотехника», «геотехнические исследования» (geotechnical Investigation), давно устоявшийся и широко применяемый термин во многих западных странах. Под этим названием понимается область деятельности, включающая выполнение инженерных изысканий, расчеты деформаций зданий и сооружений, проектирование сооружений на грунте, в грунте и из грунта, технологии производства строительных работ и мониторинг.

В последнее время появились некие инженерно-геотехнические изыскания, при чем в самом важнейшем документе, а именно в актуализированном СНиПе на инженерные изыскания для строительства.

В территориальных нормативных документах появилась «геотехническая категория» для изучаемых условий строительства, при наличии уровня ответственности сооружения и категории сложности инженерно-геологических условий. Эти две категории вполне достаточны для исчерпывающей характеристики основания будущего сооружения. Надуманность понятия «геотехническая категория» очевидна, более того, оно не имеет однозначности толкования и назначения.

В отчетах по инженерно-геологическим изысканиям все чаще появляется формальное отнесение вскрытых грунтов по геолого-генетической оценке к таким литологическим разностям, которые по своему генезису не могли быть сформированы в определенных, например, морских условиях. Речь идет об отнесении к суглинкам и супесям пород, коренных морских осадочных пород или к глинам пород континентального генезиса, более того пород четвертичного возраста. О генетическом подходе все более стали забывать. Это одно из следствий формализации науки.

Предмет механики грунтов и ее методология общеизвестны и узаконены, равно как и предмет и методология инженерной геологии. Что же является возможным предметом «геотехники»? Грунт – его состояние и свойства. Однако, грунт – это предмет грунтоведения, составной части инженерной геологии. Именно российская школа генетического грунтоведения создала теоретические основы изучения горных пород в качестве грунтов. С точки зрения механики грунтов – грунт также предмет ее изучения, но уже с позиций механики. Таким образом, у геотехники нет предмета изучения. Может быть геотехника обладает собственной методологией исследований? Но этого тоже нет, свойства изучаются методами грунтоведения, приборами, разработанными совместно учеными в механике грунтов и инженерной геологии. О состоянии грунтов геотехника мыслит категориями грунтоведения и механики грунтов. Значит, и методологии собственной у геотехники нет. Важнейший принцип отечественной школы грунтоведения, а именно, генетический подход к определению условий формирования состава, строения, состояния и свойств грунтов, разделяемый не только инженерами-геологами и учеными в механике грунтов и скальных пород, при дальнейшем насаждении геотехники, может привести к выхолащиванию научной основы изучения грунтов в рамках проведения

инженерных изысканий для строительства. Но более важным является формализация научных исследований в «механистическом» подходе к изучению грунтов. Здесь не следует путать данного утверждения с принципами механики грунтов, которые далеко не механистические, а по настоящему, научные, исповедующие принципы механики, как раздела физики. Вопросы инженерной геодинамики и геомеханики находятся вне поля зрения геотехники. В тоже время причины и следствия развития геологических процессов и явлений представляют важнейший интерес для строителей. Может быть, геотехника разработала собственные методы оценки состояния грунтов, снова нет, так, например, по числу пластичности грунты именуется изначально по методике, разработанной в грунтоведении, мерзлое или немерзлое состояние определяется также грунтоведами. Такое же утверждение следует высказать о степени плотности. Даже достаточно длительное использование термина «геотехнический контроль», кстати необоснованно вошедшее в СНиП, не имеет под собой достаточной научной базы. Говорить о степени трещиноватости, выветрелости или засоленности говорить совсем не приходится. Об определении строения грунтов в геотехнике не упоминается, но может быть, свойства грунтов изучаются «геотехническими» методами, и вновь нет. Прочность в лаборатории определяется на сдвиговых приборах, деформируемость компрессионными испытаниями, то есть полностью грунтоведческими методами на специально созданных для этих целей приборах. Говорить об изучении свойств грунтов полевыми методами в геотехнике совсем нельзя, - это типичные инженерно-геологические методики, оборудование и способы интерпретации.

Геотехника, таким образом, не имеет своей области исследований, своего предмета и методологии и более того не может быть отнесена к естественнонаучным дисциплинам, в связи с метафизичностью основных научных (?) воззрений.

В российской лучшей в мире инженерной школе, в том числе и инженерно-строительной, сложился иной подход к решению задач проектирования строительных объектов, который вполне обеспечен надлежащей и надежной системой инженерных изысканий для строительства. Существующая система нормативной документации в полной мере обеспечивала и безопасность, и надежность строительных объектов, многие из которых по своей грандиозности

многократно превосходят мировые образцы. При реализации необходимой гармонизации с международной системой стандартов использование принятых за рубежом системы геотехнических показателей отнюдь не является непреодолимой проблемой. Она не требует многозначительного включения в систему инженерных изысканий неких никому в нашей стране неизвестных инженерно-геотехнических изысканий. Даже нет необходимости, именовать их как вид изыскательских работ, просто надо назвать, что модуль деформации, коэффициент фильтрации, угол внутреннего трения и сцепления носят название «геотехнических» показателей. Более того, эти важнейшие для строительства показатели имеют корни в грунтоведении, которая является составной частью инженерной геологии. А для грунтоведов такое переименование не будет чем-то значительным. Существует мнение, что областью исследований геотехники является зона взаимодействия сооружения с геологической средой, где как раз и появляются геотехнические показатели, но есть же понятие «основание» сооружения, а если это сооружение подземное, то это среда для него, а если – грунт материал для сооружения, то его свойства описываются физико-механическими показателями. И вновь мы приходим к классическому определению в инженерной геологии понятия грунт. И здесь следует подчеркнуть, что успешно реализуется важнейший принцип отечественной школы грунтоведения, а именно, генетический подход к определению условий формирования состава, строения, состояния и свойств грунтов, и он разделяется не только инженерами-геологами, но и учеными в механике грунтов и скальных пород. И уж никак геотехника не может заниматься оценкой инженерно-геологических процессов, их генезисом, масштабом, развитием, последствиями, и, никакой пользы в важнейшем для современного строительства прогнозе и оценке геологического риска от геотехники ждать не приходится. Может быть у геотехники есть региональный аспект? Не очень верится что в региональном аспекте изменяется модуль деформации или коэффициент фильтрации для одних и тех же петрографических генетически равных разностей грунтов. Региональная инженерная геология успешно развивается в нашей стране более чем три четверти века. И это понятно так как такого исключительного разнообразия условий нет ни в одной западноевропейской стране.

Здесь необходимо остановиться на одном аспекте, в связи с неточностью перевода возникло различие в толковании терминов «геотехнические изыскания» и «геотехнические исследования». В России круг вопросов, охватываемых «геотехническими исследованиями», решается в результате проведения инженерных изысканий (инженерно-геологических, инженерно-геодезических, инженерно-гидрометеорологических, инженерно-экологических), их анализ и синтез выполнения расчетов деформаций и устойчивости зданий и сооружений с использованием моделей механики грунтов, разработка и использование различных технологий производства строительных работ и мониторинг в соответствии с такими нормативными документами как СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства», а также СП 11.13330.2011 «Основания зданий и сооружений» и других нормативных документов.

Неграмотный перевод с английского и тем самым появление «инженерно-геотехнических изысканий», а не «геотехнических исследований» влечет за собой серьезные сложности в организации изысканий – важнейшего этапа проектно-изыскательских работ в строительстве. Первое, – это появление в Технических заданиях проектировщиков требования о проведении инженерно-геотехнических изысканий. Что это за изыскания, как их надо выполнять, какими методами, как интерпретировать полученные результаты, что следует представлять в отчетах по изысканиям, в которых уже в полном объеме приведены результаты инженерно-геологических изысканий не знает ни один изыскатель, равно как и проектировщик. Второе, – это отсутствие квалифицированных кадров – геотехников, которых не готовит ни один университет в нашей стране. Третье, – утверждение, что в западноевропейской практике геотехника существует «испокон века», для условий нашей страны неправомерно, в силу исключительного регионального разнообразия инженерно-геологических условий. Этого в Западной Европе нет, да собственно особых сложностей в оценке инженерно-геологических условий на площадке строительства проектировщики, практически ни в одной из европейских стран, не встречают, да и в инженерно-геологическом аспекте районы строительства очень хорошо изучены. Собственно, к примеру, нигде там не встречаются вечномерзлые грунты, поэтому в западных странах роль изыскателей

снижается и основной задачей является оценка взаимодействия проектируемого сооружения с природным основанием, т.е. осуществляются именно геотехнические исследования в узком понимании этого термина.

Видно, что отличие в российском и западном подходе заключается лишь в том, что на западе применяют объединяющий эту область строительной деятельности термин «геотехнические исследования», тогда как в нашей стране применяются по существу два термина «инженерные изыскания» и «основания и фундаменты». Для такого российского подхода имеются определенные исторические предпосылки, связанные с большим разнообразием природно-климатических и инженерно-геологических условий, что потребовало привлечение специалистов из других, нестроительных отраслей знания, что сыграло положительную роль и позволило разработать и успешно применять хорошо структурированную систему нормативных документов, позволяющих учитывать инженерно-геологические, климатические, экологические особенности площадок (регионов, территорий) для целей строительства.

Это закрепило некоторую организационную обособленность инженерных изысканий от проектных проработок, которые выполняют инженеры-конструкторы и строители. Иными словами изыскатели исторически оказались равноправными партнерами инженеров-конструкторов и строителей. На западе же исторически сложилось некоторое главенство инженеров-строителей над специалистами, поставляющими геологическую, экологическую, климатическую информацию для реализации проектов.

### **Выводы**

Геотехнические исследования или более кратко геотехника – система взаимосвязанных мероприятий (действий, операции) по инженерным изысканиям, расчетам устойчивости зданий и сооружений на грунтовом массиве, в толще грунта или из грунтов, технологии строительных работ, контроль качества строительных работ, мониторинг объекта строительства окружающей застройки. Геотехника представляет совокупность специальных знаний, необходимых для минимизации риска разрушения зданий и сооружений и жизни людей.

Геотехнические исследования (geotechnical investigations) (или кратко «геотехника») (термин принят в западных странах) – совокупность работ, необходимых для обеспечения рационального про-

ектирования и строительства фундаментов зданий и сооружений с минимальным риском для сооружения и жизни людей. Геотехнические исследования включают следующие виды работ:

- инженерные изыскания – инженерно-геологические, инженерно-геодезические, инженерно-гидрометеорологические, инженерно-экологические;
- расчеты устойчивости и деформации оснований зданий и сооружений методами механики грунтов;
- технология и производство строительных работ нулевого цикла;
- мониторинг и надзор за строительством.

Инженерно-геологические изыскания (ИГИ) – комплекс работ производственного характера, выполняемый для получения информации об инженерно-геологических условиях территории (площадки) проектируемого строительства. ИГИ проводятся в соответствии с нормативно-методическими документами – сводами правил и национальными стандартами. Состав и объем ИГИ зависят от ответственности сооружения и степени сложности инженерно-геологических условий площадки строительства.

Геотехнику следует рассматривать как важный самостоятельный раздел инженерной геологии, как к примеру техническая мелиорация грунтов. Предметом ее изучения следует определить свойства грунтов, подвергающихся воздействию технологий строительства и строительных конструкции, в том числе и в зоне взаимодействия с ранее построенными зданиями и сооружениями, а также прогноз изменения этих свойств и оценку возможного развития негативных геологических процессов в грунтовых толщах при строительстве и эксплуатации конкретных зданий, сооружений и инженерных коммуникаций. В данном случае верным представляется утверждение, что основание сооружения и есть искомый предмет геотехники.