

ОТЗЫВ

официального оппонента
доктора геолого-минералогических наук, профессора
Вознесенского Евгения Арнольдовича
на диссертационную работу Яббаровой Екатерины Николаевны
«Использование метода статического зондирования для оценки инженерно-геологических условий города Казани», представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение

Диссертация Е.Н. Яббаровой изложена на 127 страницах машинописного текста и состоит из введения, пяти глав, заключения и списка использованных источников из 99 наименований. Текст диссертации напечатан шрифтом «Times New Roman» кегль 14 и включает в себя 53 рисунка и 22 таблицы. Автореферат содержит 24 страницы машинописного текста, 14 рисунков и 9 таблиц.

Актуальность темы исследования

В настоящее время в результате расширяющегося внедрения в практику инженерных изысканий цифровых технологий открывается реальная возможность оценки пространственной изменчивости состава, строения и свойств обширных грунтовых массивов, в пределах которых находятся основания существующих и проектируемых инженерных сооружений. Статическое же зондирование представляет собой один из методов инженерно-геологической разведки, позволяющий получать интегральные количественные характеристики грунтовых толщ практически непрерывно и в цифровом виде. Это открывает возможность их экспрессной обработки, накопления и последующей обработки методами анализа больших объемов данных (Big Data Analysis), а также пространственной локализации с помощью современных программных средств. Качество получаемой информации при этом напрямую зависит от смыслового содержания и надежности интерпретации используемых показателей.

В этой связи исследование, положенное в основу диссертации Е.Н. Яббаровой и направленное на уточнение идентификации дисперсных грунтов по данным статического зондирования и оценку их пространственной изменчивости для крупной городской агломерации на примере города Казани, представляется безусловно актуальным как с научной, так и с практической точки зрения.

Анализ содержания диссертации

Во введении обоснована актуальность исследования, сформулированы цели, задачи и защищаемые положения, а также научная новизна, методология и методы исследования, теоретическая и практическая значимость работы и личный вклад автора.

Здесь следует заметить, что цель исследования заключается, вероятно, все же не «в использовании метода статического зондирования для выделения подкласса и разновидности грунтов, оценки механических свойств грунтов и предварительной оценки несущей способности свай», как указано автором, а в научном обосновании применимости метода статического зондирования для решения этих актуальных задач.

В главе 1 анализируются современные подходы к испытаниям грунтов методом статического зондирования. Рассмотрены основы метода, решаемые задачи, основные реализуемые методические процедуры, а также вопросы интерпретации получаемых данных с более детальным рассмотрением имеющихся корреляционных соотношений и позволяющих оценивать показатели ряда свойств грунтов по материалам статического зондирования. По результатам проведенного анализа опубликованных научных работ автором сделан вполне корректный вывод о том, что применение метода статического зондирования с учетом геологических особенностей местности и поправочных коэффициентов для каждого конкретного региона способствует повышению точности расчетов и улучшает технико-экономические показатели строительства.

В главе 2 дается Инженерно-геологическая характеристика грунтовых массивов территории города Казани. В ней охарактеризовано геологическое строение территории на глубину всего возможного влияния инженерных сооружений, а также на основе созданной автором базы данных приводится достаточно подробная характеристика дисперсных грунтов, слагающих их массивы, как по показателям их свойств, так и по результатам выполненной автором статистической обработки обширной выборки результатов статического зондирования на исследуемой территории. Следует заметить, что эта база данных является безусловным достижением автора, т.к. позволила определить характерные значения показателей зондирования для песчаных и глинистых грунтов, характерных для геологического разреза города Казани, что может использоваться в последующих работах для уточнения его расчленения в разных местах.

Глава 3 посвящена поиску корреляционных связей между показателями свойств грунтов, прежде всего физико-механических, и данными статического зондирования и установлению региональных корреляционных зависимостей, позволяющих получать более надежные нормативные значения для грунтов г. Казани с учетом их специфики. Автором выполнена большая и, безусловно, полезная работа, позволившая повысить надежность таких определений по сравнению с теми, которые получаются в результате применения общих зависимостей из нормативных документов. Считаю методически верным, что корреляционные специфические зависимости были проанализированы автором отдельно для сходных отложений разных геолого-генетических комплексов.

Анализируя полученные зависимости и, главное, их отличия от таковых, рекомендуемых в нормативных документах, автор ссылается на «палеогеографический фактор», что по мнению оппонента является слишком общим объяснением, не раскрывающим суть вещей, хотя его нельзя назвать и неверным в целом. Любая корреляционная зависимость отражает влияние на интересующий нас показатель большого количества факторов, некоторые из которых работают опосредованно – через другие более важные причины. Именно так действует и этот самый «палеогеографический фактор»: изменение условий сноса, накопления и преобразования вещества в конечном итоге влияет на физико-механические характеристики прежде всего через вещественный состав, преобладающий тип контактов, сформировавшихся между частицами дисперсного грунта, и его пористость. И именно эти факторы следовало положить в основу анализа полученных корреляционных зависимостей. Между тем, в главе 3 имеется заключительный раздел 3.2.3, посвященный результатам изучения минерального состава рассматриваемых грунтов рентгеновским методом. И очень странно, что сведения о минеральном составе вообще никак не использованы при анализе полученных результатов, а просто констатируются. Более того, эти сведения должны по смыслу предшествовать изложению результатов корреляционного анализа и очевидным образом участвовать в их объяснении.

Глава 4 диссертации посвящена вопросам классификации грунтов, а именно - выделению разновидностей дисперсных грунтов на основе данных статического зондирования. Этот вопрос достаточно давно и подробно рассматривается в специальной технической литературе по геологической и геотехнической интерпретации данных таких испытаний, что вполне квалифицировано и достаточно подробно рассмотрено соискателем и в

данной диссертационной работе. Далее в этой главе последовательно рассмотрен фактический материал, полученный на различных площадках изысканий в разных частях г. Казани и для разных геолого-генетических комплексов отложений. Совместный анализ собранных данных позволил автору разработать диаграмму, на которой по данным статического зондирования возможно выделение не только подкласса грунтов, но и их разновидностей в соответствии с ГОСТ 25100-2020, что безусловно повышает качество и достоверность информации, получаемой из результатов зондирования. Следует отметить, однако, что такое выделение в ряде случаев не является однозначным, т.к. соответствующие зоны на приведенной диаграмме могут пересекаться, на что справедливо обращает внимание и автор, указывая, что данное выделение разновидностей носит предварительный характер и требует уточнения.

Глава 5 посвящена оценке пространственного распределения несущей способности грунтовых оснований в г. Казани и представляет по мнению оппонента большой научный и практический интерес. Прежде всего в ней методами машинного обучения (теория и методический подход к моделированию описаны корректно) на больших массивах данных анализируется пространственное распределение предельных сопротивлений забивных свай, рассчитанных по результатам статического зондирования. Результаты этого анализа представлены в виде серии карт на исследуемую территорию для свай разной длины. Это представляет собой весьма полезный материал для проектирования свайных фундаментов на территории города. Далее в этой главе сделан еще один важный шаг для верификации результатов работы – описаны результаты прямых испытаний свай вдавливающими нагрузками на 8 площадках в разных частях города, которые показали хорошую сходимость данных непосредственных измерений с величинами, отраженными на этих, по существу, прогнозных картах. Таким образом, подтверждена возможность предварительной прогнозной оценки несущей способности свай для зон, где отсутствуют пока результаты непосредственных испытаний.

Основные выводы адекватно отражают представленные в работе результаты, хотя по мнению оппонента могли бы быть сформулированы более развернуто, от чего работа бы только выиграла.

Научная новизна диссертационной работы заключается, во-первых, в создании новой для территории г. Казани базы данных, содержащей параметры статического зондирования и соответствующие им показатели

состояния и свойств грунтов, распространенных на этой территории; во-вторых, в получении новых региональных корреляционных зависимостей, позволяющих рассчитывать физико-механические характеристики распространенных здесь дисперсных грунтов с большей надежностью, и в-третьих, в создании новых прогнозных карт пространственного распределения предельных сопротивлений стандартных забивных свай, верифицированных на натуральных площадках испытаний.

Практическая и теоретическая значимость результатов работы заключается:

а) в демонстрации необходимости учета региональных особенностей грунтов для получения и использования корреляционных зависимостей между данными статического зондирования и физико-механическими характеристиками грунтов, поскольку такие зависимости всегда территориально специфичны, что является прямым следствием основного закона грунтоведения;

б) в разработке обширной территориальной базы данных, содержащей сведения о пространственных координатах, физико-механических свойствах грунтов и параметрах статического зондирования, которая может быть использована при инженерных изысканиях территории города Казани и при разработке региональных строительных норм;

в) в создании информативной серии прогнозных карт несущей способности свай, которые могут быть использованы при планировании и верификации результатов инженерных изысканий и проектных расчетов.

Достоверность научных результатов и обоснованность выводов обеспечиваются применением современных методов полевых и лабораторных испытаний, значительным объемом анализируемого фактического материала в сочетании с современными методами его математической обработки, включая машинное обучение, выполненной автором верификации своих прогнозных построений прямыми наземными наблюдениями, а также внутренней непротиворечивостью сделанных выводов и их согласованностью с современными представлениями инженерной геологии.

Замечания по работе приведены при анализе соответствующих разделов выше и не влияют на ее высокую оценку оппонентом в целом. Кроме того, следует отметить, что приведенное в защищаемом положении №2 утверждение о том, что результаты статического зондирования могут использоваться и для разделения грунтов по возрасту, не совсем корректно.

Автором получены различия, позволяющие идентифицировать грунты разных геолого-генетических комплексов, которые, естественно, имеют и разный возраст. Однако сам геологический возраст при этом никак не определяется.

Соответствие диссертационной работы указанной специальности

Диссертационная работа Яббаровой Екатерины Николаевны «Использование метода статического зондирования для оценки инженерно-геологических условий города Казани» по содержанию и полноте изложенного материала соответствует паспорту специальности 25.00.08 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение: пункту № 2 – «Физические, физико-механические и физико-химические свойства грунтов, природа их деформируемости и прочности, корреляция между свойствами, классификационные и расчетные показатели свойств грунтов»; пункту № 3 – «Напряженное состояние массивов пород (грунтовых толщ), оценка их прочности, устойчивости и деформируемости при природных и техногенных нагрузках»; пункту №14 – «Закономерности пространственной и временной изменчивости свойств грунтов, геологических, геокриологических и инженерно-геологических процессов, других компонентов инженерно-геологических и геокриологических условий, их устойчивость к природным и техногенным воздействиям разного генезиса».


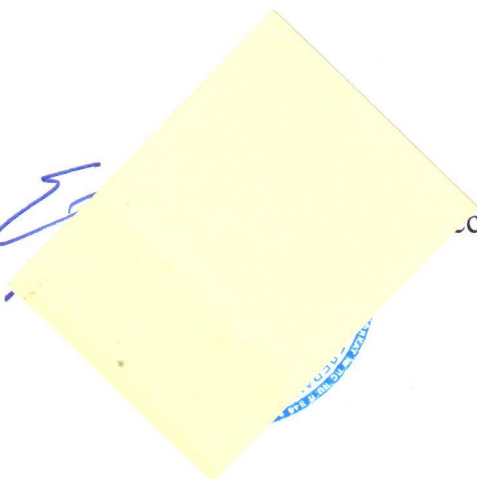
Заключение

Таким образом, диссертационная работа Е.Н. Яббаровой является завершенным самостоятельным научным исследованием, в котором решена важная научная и практическая задача современной инженерной геологии – на примере территории крупной городской агломерации – территории города Казани – разработаны научные основы применения метода статического зондирования для более детального классифицирования дисперсных грунтов, уточнения оценки их физико-механических свойств на региональном уровне и прогнозной оценки несущей способности свай.

Работа обладает внутренним смысловым единством, новизной и практической значимостью, сделанные автором выводы обоснованы и согласуются с теоретическими представлениями современного грунтоведения, написана технически корректным языком и соответствует квалификационному уровню кандидатской диссертации.

Диссертационная работа соответствует требованиям п.9-14 «Положения о присуждении ученых степеней» постановления Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 (в редакциях от 21.04.2016 № 335 и 12.10.18 № 1168), а ее автор Яббарова Екатерина Николаевна достойна присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение.

Официальный оппонент,
директор ИГЭ РАН,
д.г.-м.н., профессор



Вознесенский Е.А.

«12» сентября 2022 г.

Вознесенский Евгений Арнольдович, профессор, доктор геолого-минералогических наук, директор Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт геоэкологии им.

Е.М. Сергеева Российской академии наук


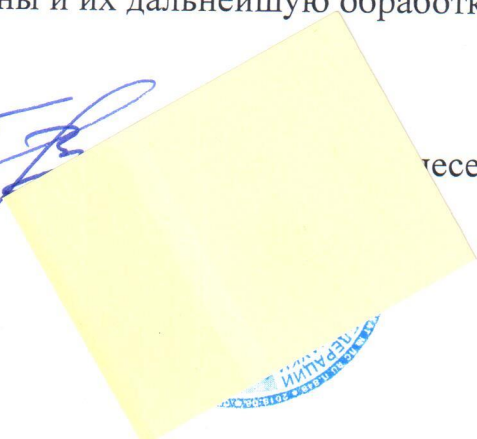
Адрес организации: 101000, Российская Федерация, Москва, Уланский переулок, дом 13, строение 2, а/я 145

Телефон: +7 (495) 623-31-11

E-mail: eugene@geoenv.ru

Кандидатская и докторская диссертация оппонента были защищены по специальности «Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение».

Я, Вознесенский Евгений Арнольдович, даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Яббаровой Екатерины Николаевны и их дальнейшую обработку.



Вознесенский Е.А.