

На правах рукописи



Никулина Мария Евгеньевна

**НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОГО АУДИТА**

25.00.08 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата геолого-минералогических наук

Москва – 2018

Работа выполнена в ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе»

Научный руководитель: д-р геол.-минерал. наук, профессор, заведующий кафедрой инженерной геологии гидрогеологического факультета МГРИ-РГГРУ

Пендин Вадим Владимирович

Официальные оппоненты: **Макеев Владимир Михайлович**
д-р геол.-минерал. наук. Институт геоэкологии им. Е.М. Сергеева РАН (ИГЭ РАН).
Заведующий лабораторией эндогенной геодинамики и неотектоники.

Маштакое Александр Сергеевич

канд. геол.-минерал. наук. Филиал ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «ВолгоградНИПИморнефть». Главный специалист по оценке инвестиционных проектов отдела перспективных морских проектов и управления базами данных

Ведущая организация: **Общество с ограниченной ответственностью
Научно-производственное объединение
«Гидротехпроект»
(ООО НПО «Гидротехпроект»)**

Защита состоится «17» мая 2018 года в 16 часов 00 минут на заседании диссертационного совета Д 212.121.01 при ФГБОУ ВО «РГГРУ имени Серго Орджоникидзе» по адресу: по адресу: 117997, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 23, зал диссертационных советов (каб.4-73).

С диссертацией можно ознакомиться в Научной библиотеке и на сайте ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе» по адресу: 117997, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 23, <http://mgri-rggru.ru/>

Автореферат разослан «__» _____ 2018 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
Д 212.121.01, д-р геол.-минерал. наук, доцент



Ганова С.Д.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Актуальность работы

Оценка качества инженерно-геологических изысканий выполняется многими организациями на различных объектах. В своей работе, специалисты чаще всего руководствуются требованиями СП 47.13330.2012 п. 4.20 и используют технический контроль или геотехнический мониторинг для обоснования качества.

В настоящее время система контроля качества, существующая в изыскательской области, не отвечает тем требованиям, которые позволяли бы действительно оценивать, а не отвечать на вопросы «да» или «нет», «соответствует» или «не соответствует».

В связи с этим, назрела необходимость разработки универсальной методики или процедуры, которая позволяла бы оценивать качество работ на основании четко разработанных критериев и методик, принципов добровольности, возможности разработки вспомогательных или корректирующих мероприятий для устранения выявляемых несоответствий и помощи в развитии изыскательской отрасли в целом. Все это может быть достигнуто посредством внедрения в изыскательскую сферу процедуры инженерно-геологического аудита.

Цель и задачи работы

Целью работы является научно-методическое обеспечение программы качества инженерных изысканий, на основе разработанной автором универсальной методики инженерно-геологического аудита и реализации ее на различных объектах.

В соответствии с основной целью работы были поставлены следующие задачи научных исследований:

1. Обосновать необходимость и возможность использования инженерно-геологического аудита как неотъемлемого элемента программы качества в изыскательской сфере.

2. Разработать универсальную методику инженерно-геологического аудита для оценки качества инженерно-геологических изысканий.

3. На примере различных сооружений провести исследования применимости данной методики для обоснования:

- программы инженерно-геологического аудита;
- используемых в процессе проверки методик;
- необходимости обобщения всего накопленного материала и опыта в различных областях использования аудита и разработки индивидуальных подходов проверки для каждого конкретного случая;
- эффективности и результативности инженерно-геологического аудита по сравнению с существующими в изыскательской области методами контроля;
- получения достоверных результатов, обосновывающих качество инженерно-геологических изысканий при помощи анализа всего комплекса факторов: работ полевой, лабораторной и камеральной групп; системы качества внутри организации; анализа финансовой и строительной областей.

Объектом исследования являются: приповерхностная область литосферы; проектируемые, а также находящиеся в эксплуатации сооружения, в частности: волоконно-оптическая линия связи, железнодорожная линия, железнодорожные подходы к транспортному переходу, а также объект атомной промышленности.

Предметом исследования является информация об инженерно-геологических условиях и оценка качества этой информации.

Фактический материал и личный вклад автора

Основой работы являлись результаты инженерно-геологических изысканий, комплекс научных исследований, контрольных работ на объектах, расположенных в различных регионах России за различные периоды времени: 2013-2017 г.

Автор принимал непосредственное участие в обработке данных результатов изысканий и контрольных работ, на основании которых им была разработана универсальная методика инженерно-геологического аудита.

Практическое значение

1. Проведенный анализ существующих в изыскательской области средств контроля показал, что с помощью контрольных методов невозможно достоверно оценить качество результатов инженерных изысканий.

2. Разработана новая универсальная методика инженерно-геологического аудита для обеспечения программы качества инженерных изысканий.

3. Реализация данной методики на конкретных объектах имеет важное значение для усовершенствования достоверности и качества работ при инженерно-геологических изысканиях, а также общего функционирования изыскательских организаций.

Научная новизна работы

1. Впервые для оценки качества изысканий введено новое понятие – инженерно-геологический аудит.

2. Разработана универсальная методика инженерно-геологического аудита для оценки качества инженерных изысканий.

3. Созданная методика инженерно-геологического аудита позволила:

- оценить качество изысканий на основании четко разработанных критериев и методов;

- реализовать принципы добровольности и взаимопомощи при проведении проверки;

- доказать индивидуальность подхода к проверке посредством аудита на каждом из объектов;

- разработать применительно для изыскательской сферы процедуры проверки, а также формы отчетных документов и материалов по корректировке.

Защищаемые научные положения

1. Оригинальная научная концепция инженерно-геологического аудита является ключевым этапом обеспечения программы качества изыскательской деятельности и представляет собой комплексную процедуру независимой оценки деятельности изыскательской организации и ее подрядчиков,

направленную на выявление отклонений от первоначальных проектных решений, сознательного ухудшения качества окончательного продукта, сопровождающуюся разработкой корректирующих мероприятий, а также дополнительной проверкой их соблюдения.

2. Разработанная автором универсальная методика инженерно-геологического аудита, основанная на методике классического аудита, позволяет: анализировать информацию об инженерно-геологических условиях и деятельность организации с целью повышения качества производимых работ; устранять неблагоприятные последствия; управлять деятельностью изыскателей на всех этапах проведения работ; повышать производительность и результативность работы компании в целом и сотрудников в частности; выявлять последствия изменений окружающей среды под воздействием строительства и эксплуатации зданий и сооружений; оценивать экономическую целесообразность и сметную стоимость проведенных и проводимых изысканий; проходить экспертизу; регулировать и при необходимости снижать уровень рисков.

3. Реализация универсальной методики аудита с применением сопутствующих процедур (в виде внутреннего, строительного и финансового аудита) для оценки качества инженерно-геологических изысканий на различных этапах (проектирования, строительства и эксплуатации сооружений) показала ее эффективность и способность обеспечивать требования программы качества в частности для линейных сооружений и объектов атомной промышленности.

Апробация работы

Основные положения работы докладывались и обсуждались на XII Международной конференции «Новые идеи в науках о Земле» (2015 г.), на VIII международной межвузовской конференции «Молодые – наукам о Земле» в МГРИ-РГГРУ (2016 г.), на юбилейной конференции, посвященной 25-летию образования ИГЭ РАН «Сергеевские чтения» в г. Москва (2016 г.), на XII общероссийской конференции изыскательских организаций «Перспективы

развития инженерных изысканий в строительстве в Российской Федерации» в г. Санкт-Петербург (2016 г.), на I научно-практической конференции молодых специалистов «Инженерные изыскания в строительстве» в г. Москва (2017 г.), на международной научно-технической конференции «Транспортная геотехника и геоэкология» в г. Санкт-Петербург (2017 г.).

Публикации

По теме работы опубликовано в открытой печати 10 работ, в том числе 3 статьи в рецензируемых журналах из списка, рекомендованного ВАК.

Структура и объем работы

Диссертация общим объемом 176 страниц, состоит из введения, 4 глав и заключения. Работа содержит 41 таблицу, 48 рисунков, 1 фотографию, 19 текстовых приложений на 82 страницах. Список литературы включает 152 наименования на 12 страницах.

Благодарности

Автор выражает искреннюю и глубокую благодарность своему научному руководителю доктору геолого-минералогических наук, профессору Пендину В.В. за помощь на всех этапах выполнения диссертации.

Автор глубоко признателен доценту Горобцову Д.Н. за помощь в проведении практических работ на объектах, указанных в работе, поддержку и консультации, которые позволили систематизировать и обобщить все накопленные материалы.

Автор признателен профессору Фоменко И.К. за помощь и поддержку в процессе написания работы, а также советы и рекомендации.

Автор выражает благодарность сотрудникам кафедры - Пашкину Е.М., Дмитриеву В.В., Козловскому С.В., Ярг Л.А., Вязковой О.Е., Шубиной Д.Д., Невечере В.В. за конструктивные и полезные советы, которые позволили выявить недостатки и глубже понять значение выполненной мной работы, а также за общую оценку диссертации.

Глава 1. Инженерно-геологический аудит в системе качества инженерно-геологических изысканий

В первой главе приводятся общие сведения о различных видах аудиторской деятельности, существующие в мире. Аудиторская деятельность непосредственно направлена не только на проверку какой-либо деятельности или продукта, но и на правильность процесса ее осуществления и производства.

В работе приводится обоснование необходимости разработки новой, уникальной, универсальной, добровольной методики инженерно-геологического аудита. Инженерно-геологический аудит – комплексная процедура независимой оценки деятельности изыскательской организации и ее подрядчиков, направленная на выявление отклонений от первоначальных проектных решений или сознательного ухудшения качества окончательного продукта, сопровождающаяся разработкой корректирующих мероприятий, а также дополнительной проверкой их соблюдения. Инженерно-геологический аудит представляет собой комплекс мероприятий, осуществляемый в частности в изыскательской, финансовой, строительной сферах и внутри организации на различных этапах хозяйственной деятельности человека. Информация, полученная по результатам инженерно-геологического аудита, не является полной и определенной, так как аудит проводится в сжатые сроки и затрагивает лишь ту ее часть, которая непосредственно нуждается в проверке.

Обоснованность внедрения в область инженерных изысканий принципиально новой методики инженерно-геологического аудита обусловлена двумя факторами:

1. Отсутствием четкой программы оценки качества инженерных изысканий, которая представляла бы собой совокупность управленческих решений и методик, гарантирующих достижение установленного уровня качества.

2. Существующие методы контроля качества изысканий не справляются с главной целью – обеспечением должного уровня проведения работ на всех этапах инженерных изысканий.

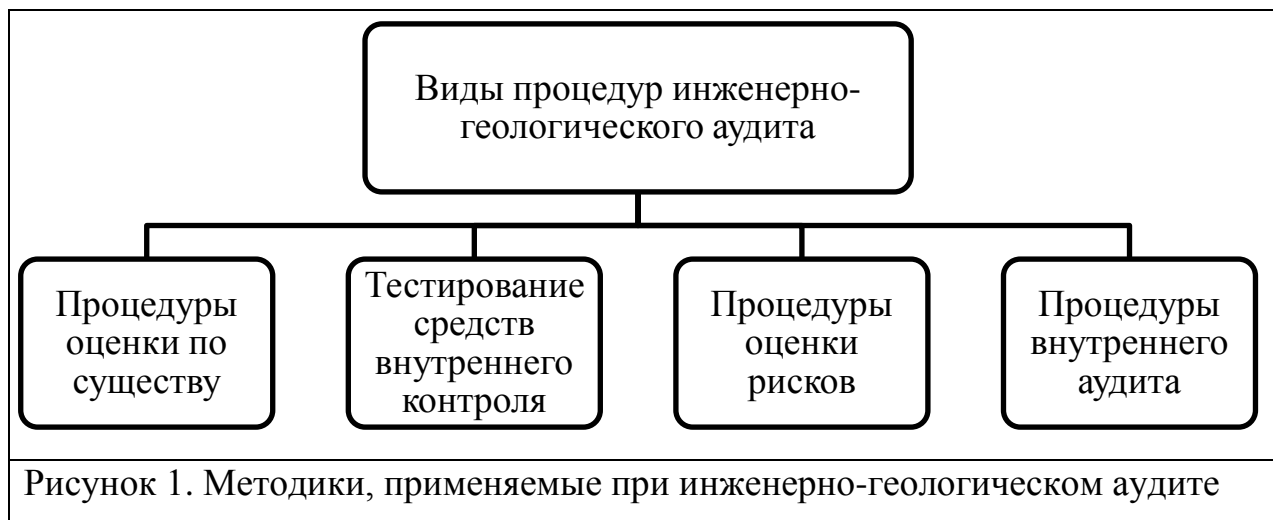
В изыскательской практике отсутствует универсальная и оптимальная с точки зрения финансовых и временных затрат процедура проверки качества проведения изысканий. Мониторинг позволяет проследить изменение состояния геологической среды под действием естественного или искусственного процесса. Осуществление экспертизой проверки данных отчетов по инженерно-геологическим изысканиям позволяет установить соответствие или несоответствие выполненных работ нормативным документам. Технический контроль, направленный непосредственно на оценку качества нуждается в стандартизации и унификации методики, нормативном регулировании и носит обязательный характер. Проанализировав вышесказанное, становится ясно, что ни один из методов контроля изысканий не проверяет их качество, не оценивает грамотность и целесообразность принятия решений.

Проводя сравнение между инженерно-геологическим аудитом и техническим контролем за инженерными изысканиями, необходимо отметить, что первая процедура не является заменой второй. Технический контроль может осуществляться как в рамках аудита, так и отдельно от него. Методика проведения инженерно-геологического аудита специфична для каждого отдельного объекта. Исследования, проводимые в рамках инженерно-геологического аудита, составляют около $\frac{1}{4}$ от всех инженерных изысканий на конкретном объекте в целом. Также аудит в отличие от технического контроля не является обязательной процедурой.

Глава 2. Разработка методики проведения инженерно-геологического аудита

Во второй главе на основании существующих аудиторских процедур и методик разрабатывается универсальная методика инженерно-геологического аудита, которая включает в себя как аудиторские процедуры, так и комплекс инженерно-геологических изысканий и исследований.

Инженерно-геологический аудит должен занять свое место в системе качества изысканий и применяться на любом этапе инженерно-геологических изысканий. Для этого в состав инженерно-геологического аудита вводятся методики из аудиторской и изыскательской областей (рис. 1).



Процедуры проверки по существу представляют собой систему мероприятий, направленных на поиск существенных искажений в различных видах отчетности. Тесты средств внутреннего контроля проводят с целью оценки, и последующего повышения уровня эффективности функционирования систем учета и внутреннего контроля. Процедуры оценки риска применяются для определения вероятности наличия существенных искажений после оценки ее достоверности.

Согласно действующим стандартам и мировому опыту проведения аудита можно выделить три основных этапа аудиторских проверок:

- планирование;
- сбор аудиторских доказательств;
- обобщение и оформление результатов проверки (составление письменной информации – отчета аудитора и аудиторского заключения).

При аудиторской (выборочной) проверке осуществляется отбор отдельных элементов из генеральной совокупности, сопровождающийся их оценкой. Элементы выборки могут отбираться как случайно, так и системно.

Случайный отбор предполагает использование таблицы случайных чисел и теории вероятности. Такая выборка называется статистической. При применении системного отбора производится выделение элементов из генеральной совокупности через интервалы, которые также высчитываются.

Согласно международным, а также общероссийским стандартам для составления аудиторского заключения должно быть получено надлежащее количество доказательств. Достаточность и их надлежащий характер основываются на профессиональном суждении и зависят от оценки аудитором рисков существенного искажения, а также качества их доказательств. С позиций финансового аудита данные критерии удовлетворяют требованиям, предъявляемым к аудиторским организациям при выполнении проверки. Однако для инженерно-геологического аудита их может оказаться недостаточно. Дело в том, что аудиторы при выполнении работ не могут не обратить внимание на требования, предъявляемые к изысканиям в нормативных документах, на основании которых выполняется оценка качества сотрудниками экспертизы. Количество необходимых исследований для конкретного сооружения и на определенной стадии, которое указано в нормативах, также не может использоваться аудитором для оценки качества. Это связано с тем фактом, что указанные объемы работ довольно условны и не позволяют оценить изменчивость геологической среды в полном объеме, а также зачастую могут вынудить аудитора выполнять лишние исследования.

Для определения объемов инженерно-геологического аудита используется теория изменчивости. Основываясь на теории изменчивости при определении объема инженерно-геологического аудита, не стоит забывать о количестве работ, которые необходимо проводить согласно требованиям нормативных документов для различных видов сооружений. Для этого аудитору следует использовать свое профессиональное суждение, основанное на знаниях преимущественно геологического характера. Это означает, что если на одном из участков линейного объекта, протяженностью 700 м пробурены 1-2 скважины, глубиной по 5-7 м, в которых опробовано всего 7-8 образцов, то

аудитор обязан организовывать дополнительные испытания с целью получить достаточную информацию об инженерно-геологических условиях для каждого инженерно-геологического элемента. На данном этапе производится сопоставление количества точек (n), необходимых для оценки изменчивости, с реально существующими. При этом, для наглядности объем работ при инженерно-геологическом аудите может быть представлен в процентном содержании в зависимости от количества точек (n) (табл. 1). Если изыскателями было организовано ($n_{\text{проведен}}$) n -точек и эта величина равна требуемому ($n_{\text{треб}}$) их количеству для оценки изменчивости, то объем инженерно-геологического аудита составит 5-10% от общего числа изысканий, выполненных на данном объекте. Если $n_{\text{проведен}} \neq n_{\text{треб}}$, но информации в целом достаточно для оценки изменчивости, то объем аудита увеличивается до 15%. При условии, что количество n -точек существенно ниже $n_{\text{треб}}$, объем аудита составит 20%. В том случае, если количество проведенных работ ($n_{\text{проведен}}$) не соответствует требованиям технического задания, то инженерно-геологический аудит не проводится, а материалы изысканий возвращаются в аудируемую организацию. Необходимо также отметить, что погрешность установления границ при проведении буровых и полевых работ определяется в соответствие с разработанными Г.К. Бондариком и Б.М. Ребриком критериями. Погрешности лабораторных измерений определяются в соответствие с критериями, разработанными В.В. Дмитриевым.

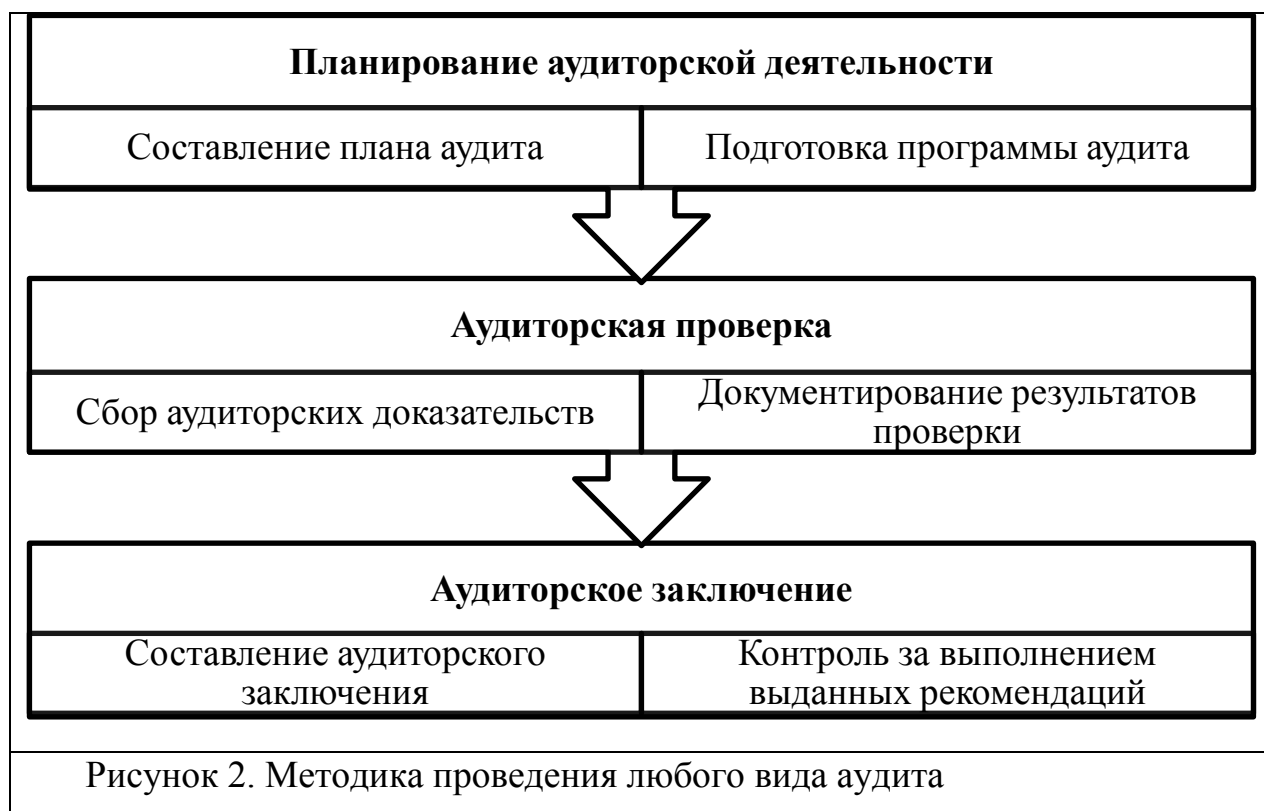
Таблица 1. Процентное соотношение объема инженерно-геологического аудита относительно общего количества инженерно-геологических изысканий на объекте

№ п/п	Условие	Объем
1	$n_{\text{проведен}} = n_{\text{треб}}$	5-10%
2	$n_{\text{проведен}} < n_{\text{треб}}$	15%
3	$n_{\text{проведен}} \ll n_{\text{треб}}$	20%
4	$n_{\text{проведен}}$ не соответствует требованиям технического задания	-

Инженерно-геологический аудит, как и любой вид деятельности, **нуждается в нормативном регулировании**. Невозможно реализовывать разработанную методику на практике на конкретных объектах без нормативных и правовых основ деятельности аудиторов.

Проведение инженерно-геологического аудита всего объема изыскательской отчетности должно основываться на выделении показателей, в которых, по мнению аудитора, вероятнее всего могут возникнуть ошибки, а также возникновение, которых может вызвать негативные последствия. Методика аудита представляет собой процесс определения с заложенной вероятностью возникновения ошибок и последующего их сравнения с предельно допустимым значением ошибки. При этом допустимая ошибка представляет собой **уровень существенности**, а ожидаемая возникает при рассмотрении результатов выборочной проверки. Понятие уровня существенности напрямую связывают с **аудиторским риском**. Аудиторский риск и уровень существенности анализируются на всех этапах проверки, в частности при оценке рисков существенного искажения, определении сроков и объемов аудиторских процедур, оценке влияния неисправленных искажений.

Разработка **универсальной методики инженерно-геологического аудита** позволяет стандартизировать процесс его проведения на разных объектах при любой сложности инженерно-геологических условий. Проанализировав информацию, касающуюся этапов аудиторской проверки, можно сделать вывод об их применимости при проведении инженерно-геологического аудита. Ниже представлена стандартная схема аудита (рис. 2), которая будет взята за основу при составлении методики инженерно-геологического аудита.



Алгоритм реализации универсальной методики инженерно-геологического аудита для любого сооружения на различных этапах хозяйственной деятельности человека включает в себя следующие этапы:

1. Планирование аудита. Предварительное планирование. Составление письма-соглашения и договора. Оценка средств внутреннего контроля. Оценка уровня существенности и аудиторского риска. Выявление значимых областей. Разработка общей стратегии проведения аудита. Оформление плана аудита. Анализ и подсчет количества информации, подвергаемой проверке. Выбор метода проверки (сплошная, выборочная, комбинированная). Установление необходимости проведения промежуточной проверки каких-либо отдельных работ (полевых, лабораторных испытаний).

2. Составление и утверждение программы работ.

3. Получение аудиторских доказательств. Определение количества и видов полевых и лабораторных работ. Выполнение комплекса полевых и лабораторных работ и их последующая обработка. Камеральная обработка результатов аудиторской проверки. Оценка имеющейся информации о

проведенных инженерно-геологических изысканиях. Сравнительный анализ полученных данных с имеющимися.

4. Выполнение работ по внутреннему аудиту организации.

Составление плана и программы работ. Сбор аудиторских доказательств. Оценка полученной информации и проведение сравнительного анализа с полученными в ходе проверки данными.

5. Финансовый аудит в составе инженерно-геологического.

Определение целесообразности проведения данного вида работ. Составление плана и программы работ. Сбор аудиторских доказательств. Оценка полученной информации и проведение сравнительного анализа с полученными в ходе проверки данными.

6. Строительный аудит в рамках инженерно-геологического.

Определение целесообразности проведения данного вида работ. Составление плана и программы работ. Сбор аудиторских доказательств. Оценка полученной информации и проведение сравнительного анализа с полученными в ходе проверки данными.

7. Документирование результатов аудита.

8. Составление аудиторского заключения.

9. Разработка корректирующих мероприятий (в том случае, если аудиторское заключение не является абсолютно положительным) и **анализ возможностей использования полученных данных.**

Дополнительные виды работ в виде финансового, строительного и внутреннего аудита в составе инженерно-геологического являются необходимыми для разностороннего подхода при оценке качества изысканий. Однако данные процедуры не являются обязательными. Целью проведения финансового аудита при инженерно-геологических изысканиях является качественная и точная оценка проведенных работ на основе анализа финансовой и бухгалтерской отчетности, технической и проектной документации, а также результатов инженерных изысканий и финансово-хозяйственных операций. Строительный аудит представляет собой смешанный

способ проверки, которая организуется в рамках геотехнического контроля и строительного аудита. Данное нововведение должно обеспечить качество проведения инженерных изысканий на этапе строительства и эксплуатации сооружений, а также повысить качество строительных работ в целом. Внутренний аудит в составе инженерно-геологического необходим ввиду того, что чаще всего искажения, содержащиеся в отчетах о проведенных инженерно-геологических изысканиях связаны с «человеческим фактором». Недостатки во внутреннем функционировании организации напрямую связаны с руководством. А возможные проблемы в финансовой или налоговой областях влияют на механизм работы компании, а также ее основные ориентиры.

Глава 3. Реализация методики инженерно-геологического аудита при проектировании и строительстве волоконно-оптической линии связи

Третья глава посвящена реализации методики инженерно-геологического аудита на конкретном примере. На основе разработанной универсальной методики была проведена проверка на линейном объекте – волоконно-оптической линии связи (ВОЛС).

На этапе планирования и определения общей стратегии проведения проверки устанавливался объем работ путем выделения значимых областей. В пределах выделенных областей проводился выборочный отбор элементов на основании теории случайных чисел. Каждому виду работ присваивался определенный код. Далее с помощью программы Pascal был произведен выбор методом случайного отбора элементов, которые были подвергнуты процедуре инженерно-геологического аудита. Таким образом проверка результатов инженерных изысканий на объекте делилась на 2 направления:

1. Проведение комплекса дополнительных изысканий для уточнения инженерно-геологических условий.
2. Оценку достоверности имеющихся данных об инженерно-геологических условиях в пределах:
 - а) ключевых участков (значимых областей);

б) выделенных по результатам случайного отбора направлений;

в) всех остальных участков ВОЛС в рассчитанном при определении плана и программы инженерно-геологического аудита объеме.

В итоге были определены следующие параметры проверки (табл. 3):

Таблица 3. Параметры аудиторской проверки

Вид проверки	Аудиторская выборка
Допустимая ошибка, уровень существенности	7%
Ожидаемая ошибка, оценка риска	R _A - высокий
Объем выборки до отбора элементов	4743
Рекомендуемый объем выборки по результатам проверки выборки	354

На основании выделенных значимых областей, рассчитанного уровня существенности и аудиторского риска, а также объема выборки составлялась общая стратегия и план аудита.

Для составления стратегии производилось сегментирование информации. В конкретном случае основными 4 сегментами проверки являлись: полевые, лабораторные и камеральные работы, а также выделенные области внутреннего аудита (которые также просчитывались методом случайного отбора). Помимо этого, при определении объемов аудита, было установлено, что некоторые объемы работ по разным участкам посчитаны неправильно (где-то они завышены, а где-то занижены). В связи с этим в качестве 5 сегмента проверки выступала сметная отчетность. Более того, часть участков находились в стадии строительства. Этот факт подразумевал ввести 6 сегмент – строительные работы. Таким образом, в общей стратегии инженерно-геологического аудита было выделено 6 сегментов (таблица 4):

Таблица 4. Содержание сегментов инженерно-геологического аудита в общей стратегии

№ п/п	Наименование сегмента проверки
1	Полевые работы в составе инженерно-геологических изысканий
2	Лабораторные исследования физико-механических свойств грунтов
3	Камеральная обработка результатов инженерных изысканий
4	Расчет сметной стоимости работ
5	Строительные работы отдельных участков
6	Области внутреннего аудита

Затем для каждого сегмента проверки определялся перечень задач, после чего разрабатывалась общая стратегия проведения инженерно-геологического аудита (табл. 5).

Таблица 5. Общая стратегия проведения инженерно-геологического аудита на объекте ВОЛС

Метод проверки	Комплекс инженерно-геологических изысканий. Процедуры оценки рисков. Тестирование средств внутреннего контроля. Процедуры оценки по существу
Вид проверки	Аудиторская выборка
Направленность инженерно-геологического аудита	Оценка качества проведения инженерно-геологических изысканий, финансовых операций, строительных работ, качества функционирования системы внутреннего контроля

В результате анализа данных изысканий был выявлен ряд серьезных нарушений, связанных технологией проведения работ и их оформлением в виде текстового отчета. В результате были составлены следующие рекомендации:

1. Оформить текстовые и графические приложения в соответствии с требованиями нормативных документов.

2. На пересекающихся участках привести данные, которые дублировались в соответствии с данными отчетов из которых бралась информация.

3. Дублированные скважины, а также информацию о них принять как архивную.

4. В сметных расчетах необходимо учитывать только объем работ, выполненный непосредственно для участков. При этом следует пересчитать объемы работ на участках, где было отмечено взаимное пересечение.

Результаты **внутреннего аудита** позволили сделать следующие выводы о функционировании организации и о влиянии обнаруженных нарушений:

1. В целом, финансовая устойчивость предприятия стабильна, что обеспечивает ее конкурентоспособность, рентабельность, а также способность выполнять необходимые работы, направленные на инженерно-геологические исследования объектов различной сложности.

2. Сотрудники организации, несмотря на соответствующую профилю работ квалификацию не следят за основными изменениями в своей сфере, не занимаются обменом опыта. Каждый сотрудник сосредоточен на выполнении своего узкого круга работ и не стремится к получению новых знаний.

3. Существующая система координации между полевым, лабораторным и камеральными отделами в организации требует серьезного реформирования. Отсутствие оперативности обмена информацией между полевым и лабораторным отделами приводит к искажению реальной картины, что в свою очередь определяет качество информации, поступающее в камеральную группу.

4. Руководству предприятия необходимо серьезно подойти к вопросу о создании системы менеджмента качества или системы внутреннего контроля, как для устранения вышеуказанных нарушений, так и для более успешного функционирования всего предприятия и повышения качества предоставляемой заказчикам и сотрудникам государственной экспертизы информации.

Для оценки грамотности составления финансовой отчетности были пересчитаны сметные стоимости работ в рамках **финансового аудита**. Это

сделано для участков, в пределах которых обнаружено наибольшее количество серьезных нарушений по результатам инженерно-геологического аудита. В их состав вошли следующие участки: 5, 7, 2, 11 (табл. 6).

Таблица 6. Анализ сметной стоимости работ

Наименование участка	Стоимость работ до аудита	Стоимость работ после аудита	Разница в стоимостной оценке	Увеличилась или уменьшилась стоимость
5	1 266 106,51	684 487,42	581 619,09	Уменьшилась
7	898 991,00	611 459,95	287 531,06	Уменьшилась
11	1 348 699,83	1 200 087,67	148 612,16	Уменьшилась
2	1 362 952,64	1 137 787,10	225 105,54	Уменьшилась

По итогам **строительного аудита** можно сделать вывод, что технология проведения работ соответствует требованиям нормативной документации. При этом рекомендуется:

1. По завершению проведения строительных работ организовать заключительную оценку состояния ВОЛС.
2. Провести строительный аудит, включая работы по геотехническому контролю на участках с наибольшим количеством серьезных нарушений (выявленных по результатам инженерно-геологического аудита) – 5, 7, 11, 2.

На основании данных, полученных от сотрудников аудиторской группы, аудитором составлялось модифицированное **аудиторское заключение**. В нем выражено мнение аудитора о результатах проверки:

«Отчетность о результатах инженерно-геологических изысканий на большей части участков достоверно отражает реальную ситуацию. Однако серьезные нарушения, выявленные на отдельных участках, не позволяют говорить о полной достоверности информации на проверяемый период. Такая же ситуация складывается и со сметной отчетностью на отдельных участках. На основании этого можно сделать вывод, что отчетность по инженерно-

геологическим изысканиям не соответствует инженерно-геологическим условиям исследуемой территории на проверяемый период. Строительная и внутренняя отчетность достоверно отражает реальную картину.»

В результате проведенной проверки была доказана возможность и целесообразность использования различных областей проверки, помимо инженерно-геологической в составе инженерно-геологического аудита. Выявленные несоответствия при комплексной оценке позволяют получить полную картину о качестве выполняемых инженерно-геологических изысканий.

Глава 4. Оценка программы качества изысканий с использованием некоторых видов работ методики инженерно-геологического аудита

В четвертой главе рассматриваются примеры реализации отдельных этапов универсальной методики инженерно-геологического аудита на примере различных объектов. Так как каждый объект инженерно-геологического аудита уникален и требует индивидуального подхода, то методика аудита может модифицироваться и дополняться различными видами работ для конкретных целей. В целом, общим для всех объектов является использование в составе методики инженерно-геологического аудита этапов составления плана и программы аудита, сбора аудиторских доказательств, составления заключения и разработки рекомендаций.

Проведенная проверка в форме инженерно-геологического аудита **на объекте железнодорожная линия** позволила оценить качество инженерно-геологических изысканий, а также реализовать методику инженерно-геологического аудита в модифицированном виде. Этап получения аудиторских доказательств на объекте включал в себя: анализ имеющейся технической документации по строительству и содержанию «земляного полотна» и «верхнего строения пути», а также лабораторные исследования. По итогам лабораторных работ для наглядного представления результатов были построены литологические колонки скважин, привязанные к пикетажу

железной дороги по данным проектной документации и результатам физического обследования. На колонках показаны естественные и искусственные слои и их мощности (рис. 3).



Далее, по имеющимся материалам были составлены сравнительные таблицы для оценки отклонений в положениях слоев и их мощности в структуре земляного полотна. После этого по каждой из скважин составлена пояснительная записка, в которой подробно рассматривается соответствие полученных результатов по данным физического обследования данным проектной документации, либо выявляются нарушения, допущенные при строительстве или эксплуатации инженерного сооружения.

Результаты проведенной проверки **на объекте атомная станция** показали и доказали применимость инженерно-геологического аудита к объектам повышенного уровня ответственности. На примере данного объекта была доказана универсальность и возможность модификации разработанной методики инженерно-геологического аудита, в частности это проявляется во включении в состав работ комплекса научных исследований:

1. Оценка пространственной изменчивости свойств грунтов основания площадки размещения атомной станции.
2. Оценка устойчивости грунтов основания от внешних природных воздействий и возможной активизации опасных инженерно-геологических процессов на площадке атомной станции.

Выявленные несоответствия при проведении инженерно-геологического аудита требованиям нормативной документации, существующей в атомной отрасли показали низкий уровень качества выполняемых изысканий, а также необходимость и обязательность разработки корректирующих мероприятий и проверку их выполняемости.

Работы по контрольному бурению, рассмотренные на примере линейного **объекта – строительство железнодорожных подходов к транспортному переходу** позволили отобразить все недостатки данного метода для оценки качества изысканий. Контрольное бурение в пределах исследуемого объекта выявило всего два серьезных нарушения: разночтения в определении физических свойств одного из инженерно-геологических элементов, а также в расхождениях геологического строения исследуемой территории. При этом, бурение велось в пределах локально выбранных, но совершенно не обоснованных участков; лабораторные исследования выполнялись только для физических свойств грунтов (иногда с нарушениями требований нормативных документов).

Программа оценки качества инженерно-геологического аудита предлагается для изучения инженерно-геологических условий исследуемой территории, которая по своему содержанию охватывает большой объем работ.

Как следствие, это позволяет с разных сторон подойти к проблеме изучения и последующей оценке качества работ.

Заключение

Проведен анализ всех имеющихся данных о понятийной и методологической базе различных видов аудита, существующих в мире. На основании сравнительного анализа некоторые понятия и методики были адаптированы для инженерно-геологического аудита. Были рассмотрены возможные способы применения методики инженерно-геологического аудита на всех этапах инженерно-геологических изысканий. Доказано, что для каждого сочетания особенностей инженерно-геологических условий, уровня ответственности сооружений, изменчивости геологической среды, характерен свой набор способов и методов проверки, а также критериев оценки. Сравнительный анализ контрольных процедур, существующих в изыскательской области, и аудиторской проверки доказал некорректность и неэффективность использования внутреннего и внешнего контроля для оценки качества инженерных изысканий.

На основе анализа данных о методиках проведения различных видов аудита была разработана универсальная методика проведения аудита в состав которой вошли как привычные методы проверки при различных видах аудита, так и собственно комплекс работ, выполняемых при инженерно-геологических изысканиях. Ввиду того, что проверка, выполняемая посредством инженерно-геологического аудита должна носить комплексный и всесторонний характер в состав универсальной методики инженерно-геологического аудита были включены три дополнительных вида работ: внутренний, финансовый и строительный аудит.

Реализация методики инженерно-геологического аудита на примере проектирования и строительства линейного объекта ВОЛС показал применимость универсальной методики инженерно-геологического аудита в полном объеме. Автором были разработаны пример плана и программы аудита,

а также аудиторского заключения. Подобные документы могут составляться на любых объектах. На основании проведенной сравнительной оценки на различных линейных (ВОЛС, железнодорожная линия, железнодорожный подход к транспортному переходу) объектах, а также на объекте атомной промышленности автором были составлены примерные оценочные таблицы, в которые отражены основные несоответствия, а также дана их характеристика относительно влияния на последующие работы.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

А. Публикации в журналах из списка рекомендованных ВАК

1. *Горобцов Д.Н.; Никулина М.Е.* Опыт проведения инженерно-геологических изысканий для строительства линейных сооружений [Текст] / Горобцов Д.Н., Никулина М.Е. // Известия высших учебных заведений. Научно-методический журнал. Геология и разведка. – 2015. – №5. – С. 39-40. (0.23 п.л. / 0.14 п.л.).

2. *Гусельцев А.С.; Фоменко И.К.; Пендин В.В.; Горобцов Д.Н.; Леденев В.Н.; Никулина М.Е.* Опыт оценки устойчивости склона при неопределенности факторов оползнеобразования [Текст] / Гусельцев А.С., Фоменко И.К., Пендин В.В., Горобцов Д.Н., Леденев В.Н., Никулина М.Е. // Всероссийский научно-аналитический журнал. «Инженерные изыскания». – 2017. – № 6-7. – С. 38-49. (1.23 п.л. / 0.34 п.л.).

3. *Пендин В.В.; Никулина М.Е.* Роль инженерно-геологического аудита в оценке качества изысканий [Текст] / Пендин В.В. Никулина М.Е. // Известия высших учебных заведений. Научно-методический журнал. Геология и разведка. – 2017. – №2 (март-апрель). – С. 51-55. (0.41 п.л. / 0.30 п.л.).

Б. Публикации в прочих изданиях

4. *Горобцов Д.Н.; Никулина М.Е.* Особенности проведения инженерно-геологических изысканий для линейных сооружений [Текст] / Горобцов Д.Н., Никулина М.Е. // Доклады XII Международной конференции «Новые идеи в науках о Земле». – М.: МГРИ-РГГРУ. – 2015. – С. 282-283. (0.19 п.л. / 0.08 п.л.).

5. *Горобцов Д.Н.; Никулина М.Е.* Инженерно-геологический аудит и его роль в системе качества изысканий [Текст] / Горобцов Д.Н., Никулина М.Е. // Материалы XII общероссийской конференции изыскательских организаций. «Перспективы развития инженерных изысканий в строительстве в Российской Федерации». – М.: ООО «Геомаркетинг». – 2016. – С. 39-43. (0.26 п.л. / 0.18 п.л.).

6. *Никулина М.Е.* Развитие теоретических представлений об аудите [Текст] / Никулина М.Е. // Материалы VIII международной межвузовской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – М.: МГРИ-РГГРУ. – 2016. – С. 446-448. (0.18 п.л.).

7. *Никулина М.Е.* Реализация методики инженерно-геологического аудита на примере строительства холостого водосброса Егорлыкской ГЭС [Текст] / Никулина М.Е. // Материалы VIII международной межвузовской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – М.: МГРИ-РГГРУ. – 2016. – С. 334-336. (0.17 п.л.).

8. *Никулина М.Е.* Определение области применения инженерно-геологического аудита [Текст] / Никулина М.Е. // Материалы первой научно-практической конференции молодых специалистов «Инженерные изыскания в строительстве». – М.: Издательство «Геомаркетинг». – 2017. – С. 95-101. (0.33 п.л.).

9. *Пендин В.В.; Горобцов Д.Н.; Никулина М.Е.* Методика инженерно-геологического аудита [Текст] / Пендин В.В., Горобцов Д.Н., Никулина М.Е. // Труды юбилейной конференции, посвященной 25-летию образования ИГЭ РАН «Сергеевские чтения». – Москва: РУДН. – 2016. – Выпуск 18. – С.772-777. (0.38 п.л. / 0.16 п.л.).

10. *Pendin V.V.; Gorobtsov D.N.; Nikulina M.E.* Engineering and geological audit in design and construction of linear transport facilities [Text] / Pendin V.V., Gorobtsov D.N., Nikulina M.E. // Procedia Engineering. Conference proceedings. Transportation Geotechnics and Geocolodgy. – Saint Petersburg. – pp. 70-74. (0.47 п.л. / 0.25 п.л.).