

## ОТЗЫВ

на диссертационную работу

*Потаповой Елены Владимировны «Моделирование и прогноз геотехнических рисков при обосновании технологических решений строительства объектов метрополитена»,*

представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности **2.8.8 – «Геотехнология, горные машины»**

Строительство объектов метрополитена в настоящее время сопряжено с постоянным усложнением инженерно-геологических, геотехнических и экологических условий, слабый учет последствий которого зачастую формирует развитие рискованных ситуаций. При этом ущерб от проявления рискованных ситуаций при строительстве объектов метрополитена как правило всегда значительный, нередко включающий травмы и гибель людей. Зачастую происходит эскалация рискованных ситуаций по каскадному сценарию. В практике проектирования отсутствует система сбора, учета, анализа информации по рискам для получения статистических данных. Ограниченно используются современные информационные технологии для получения сведений о фактах проявления геотехнических рисков.

Поэтому научное обоснование прогноза, моделирования, подходов к анализу и оценке геотехнических рисков при строительстве объектов метрополитена для повышения безопасности строительства и эффективности параметров технологий является *весьма актуальной*.

В работе, с применением статистических расчетов, экспертного опроса, систематизации и логических обобщений проведено ранжирование рисков на основании анализа 231 нештатной ситуации на объектах метрополитена.

В диссертации решались *следующие задачи*:

1. Исследование геотехнических рисков при строительстве объектов метрополитена, определение составляющих геотехнического риска, разработка обобщенной модели геотехнического риска.

2. Исследование сценариев развития рискованной ситуации при строительстве объекта метрополитена, возможности каскадного сценария развития рискованной ситуации, разработка обобщенной модели каскада геотехнических рисков.

3. Обоснование типологии сооружений метрополитена на основании технологических, объемно-планировочных и конструктивных особенностей. Разработка классификаций геотехнических рисков на основании составляющих геотехнического риска при строительстве объектов метрополитена, позволяющих прогнозировать каскадный сценарий развития рискованных ситуаций.

4. Обоснование подхода к анализу геотехнических рисков и разработка методики оценки геотехнических рисков.

5. Обоснование эффективности выбора технологических решений строительства объектов метрополитена с учетом геотехнических рисков и разработка мероприятий по снижению последствий проявления рисков.

Работа обладает ярко выраженной научной и практической значимостью.

В *научном плане* выполнено исследование геотехнических рисков при строительстве объектов метрополитена, определены составляющие геотехнического риска, разработана обобщенная модель геотехнического риска; исследованы сценарии развития рискованных ситуаций при строительстве объекта метрополитена и возможности каскадного сценария развития рискованной ситуации; на основании технологических, объемно-планировочных и конструктивных особенностей разработаны и обоснованы типология сооружений метрополитена, классификации и алгоритм оценки геотехнических рисков для подземных объектов метрополитена, позволяющие прогнозировать каскадный сценарий развития рискованных ситуаций.



*Практическим выходом* по диссертационному исследованию явилась методика анализа и оценки геотехнических рисков, позволяющие реализовать системный подход к управлению геотехническими рисками применительно к сооружениям метрополитена на основании экспертно-статистического подхода с пошаговым графоаналитическим анализом структуры каскада геотехнических рисков и различной сценарной траектории и выполнять эффективную оценку и прогноз геотехнических рисков для обоснования параметров технологий строительства объектов метрополитена; Определено направление дальнейших исследований в области экспертно-статистического подхода в части использования наряду с внутренним архивом в качестве статистической информации соответствующим образом обработанной внешней и внутренней цифровой информации (Big Data, Internet of Things, IOT). В области информационно-аналитического архива актуальной является задача создания автоматизированного программного комплекса, объединяющего в себе архив рисков, возможность обработки статистических данных, результатов экспертных оценок и получения результата сопоставления.

Практическое использование результатов работы может дать новый подход к оценке геотехнических рисков при строительстве объектов метрополитена проектными, строительными, инвестиционными и страховыми организациями

Диссертация представлена на 244 страницах машинописного текста, включает число 28 таблиц, 37 рисунков, 4 приложения, содержит введение, четыре главы, выводы и рекомендации, библиографический список из 186 источников.

Работа логично выстроена, написана грамотным техническим языком, обладает несомненной ценностью в плане предотвращения развития нештатных ситуаций в метростроении.

#### *Замечания по работе:*

1. В современных условиях строительства объектов метрополитена основополагающим является вопрос о соответствии системы управления геотехническими рисками современной нормативной базе. Неплохим практическим выходом по работе было бы создание СТО.
2. Следовало бы более подробно расписать какие наиболее значимые данные по рискам следует архивировать, чтобы создать надежную базу для проектирования безаварийной работы объектов метрополитена.

#### *Заключение*

Обозначенные замечания не снижают высокой ценности представленной работы. Работа соответствует всем требованиям Положению о присуждении научных степеней НИТУ «МИСИС», паспорту специальности 2.8.8 – «Геотехнология, горные машины». Цели и задачи, поставленные в работе, выполнены в полном объеме. Несомнен личны́й вклад соискателя в решение поставленных научно-практических задач.

Автор работы «Моделирование и прогноз геотехнических рисков при обосновании технологических решений строительства объектов метрополитена», Потапова Елена Владимировна, за решение актуальной научной задачи прогноза и моделирования геотехнических рисков для обоснования эффективности выбора технологических решений строительства объектов метрополитена на основе разработанной обобщенной модели геотехнических рисков, позволяющей прогнозировать каскадный сценарий развития аварийных ситуаций на сооружениях метрополитена, которая имеет важное значение для повышения безопасности и технико-экономической эффективности строительства объектов метрополитена и развития строительной геотехнологии, заслуживает присуждения ей степени кандидата технических наук по заявленной специальности.

Руководитель Отдела научно-технического сопровождения строительства АО «Мосинжпроект», д.т.н.

Д.С. Конюхов

Подпись Конюхова Д.С. заверяю

*Руководитель отдела научно-технического сопровождения строительства АО «Мосинжпроект»*  
*Д.С. Конюхов*  
07.07.2023