

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор ОАО «ВИОГЕМ»,
кандидат технических наук

С.С. Серый

« 2 » сентября 2025 г.



О Т З Ы В

ведущей организации на диссертацию Поморцевой Анастасии Александровны на тему: «Инженерно-геологическое обеспечение устойчивости техногенных массивов на участках кучного выщелачивания золота», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.3 – Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр

1. Актуальность темы диссертации

Актуальность диссертационной работы Поморцевой Анастасии Александровны определяется современными требованиями к проектированию и строительству горнотехнических сооружений, где ключевым вопросом является обеспечение их устойчивости, стабильной и безопасной эксплуатации на протяжении всего срока службы. Технология кучного выщелачивания золота получает все большее распространение в России и за рубежом, обеспечивая вовлечение в переработку низкосортных руд и забалансового сырья. При этом штабели кучного выщелачивания, особенно многоярусные из окомкованных руд, – это сложные техногенные массивы, находящиеся в условиях воздействия различных факторов, и прежде всего технологических растворов, изменяющих их свойства. Эти процессы, напрямую влияющие на устойчивость сооружений и эффективность извлечения золота, должны обязательно учитываться при проектировании и эксплуатации объектов кучного выщелачивания.

Дополнительную актуальность тема диссертации приобретает в связи с перспективами развития кучного выщелачивания на территории Куранахского рудного поля (Алданский район Республики Саха (Якутия), руды которого характеризуются средним содержанием золота 0,7 г/т и подтверждёнными запасами золота более 500 т.

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-124 от 10.09.25
АУ УС

В этой связи представленные в диссертационной работе подходы и результаты исследований своевременно позволяют развить научно-техническую базу инженерно-геологического обеспечения повышения эффективности и безопасности эксплуатации штабелей кучного выщелачивания и обеспечивают практическую значимость работы для проектных и эксплуатирующих организаций.

2. Научная новизна диссертации

Научная новизна диссертационной работы Поморцевой Анастасии Александровны заключается в установлении общих закономерностей формирования и изменения строения и свойств техногенных массивов штабелей кучного выщелачивания из окомкованных песчано-глинистых золотосодержащих руд, в том числе выявлена пространственная фильтрационная неоднородность рудного массива, обусловленная сегрегацией материала в процессе его отсыпки и дальнейшим уплотнением при эксплуатации штабеля.

Научная новизна работы также заключается в адаптации модели Ван Генухтена–Муалема для прогноза ненасыщенной фильтрации в условиях орошения штабеля с калибровкой параметров по укрупнённым лабораторным испытаниям.

Автором разработан комплексный подход к инженерно-геологическому обеспечению устойчивости многоярусных штабелей кучного выщелачивания золота, включающий экспериментальные исследования, моделирование гидродинамического режима штабеля, его напряжённо-деформированного состояния с учётом стадийности формирования и эксплуатационных условий, а также организацию систематического мониторинга.

3. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертационной работе Поморцевой Анастасии Александровны, не вызывает сомнений и подтверждается репрезентативным объёмом экспериментальных, лабораторных, стендовых и полевых исследований, а также выполненным фильтрационным моделированием и моделированием напряженно-деформированного состояния на базе метода конечных элементов и сходимостью результатов моделирования с натурными и экспериментальными данными.

Все выдвинутые в диссертационной работе научные положения точно сформулированы, подтверждены комплексом экспериментальных и расчетных данных,

логично вытекают из анализа полученных результатов и согласуются с современными представлениями о горнопромышленном техногенезе. Это обеспечивает их достаточную обоснованность, высокую научную значимость и практическую применимость для проектных и эксплуатирующих организаций в части обоснования проектных решений и мониторинга состояния техногенных массивов штабелей кучного выщелачивания из окомкованных песчано-глинистых золотосодержащих руд.

4. Научные результаты, их ценность

Основную ценность диссертационной работы составляет развитие представлений о технолитогенезе при формировании насыпных массивов штабелей кучного выщелачивания из окомкованных песчано-глинистых золотосодержащих руд и последующих изменениях их строения и свойств в процессе эксплуатации штабеля. На основе этого соискателем разработан комплексный подход к инженерно-геологическому обеспечению устойчивости многоярусных штабелей кучного выщелачивания золота.

Ценность научных результатов также заключается в возможности их использования при разработке проектов и в процессе эксплуатации объектов по кучному выщелачиванию.

Результаты диссертационного исследования в достаточной степени освещены в 6 печатных работах, в том числе 2 статьи – в издании из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук (Перечень ВАК), и в 2 статьи – в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus, а также были представлены на 14 международных и всероссийских конференциях. Получен 1 патент на изобретение.

5. Теоретическая и практическая значимость результатов диссертации.

К наиболее значимым теоретическим и практическим результатам работы можно отнести:

- дана оценка изменения физико-механических и фильтрационных свойств окомкованных песчано-глинистых руд куранахского типа в процессе формирования и эксплуатации штабеля кучного выщелачивания, что может быть использовано для оптимизации решений по формированию техногенных массивов в зависимости от состава золотосодержащих руд;

- предложенный комплексный подход к прогнозу устойчивости техногенных массивов штабелей кучного выщелачивания, учитывающий структурные изменения, гидродинамический режим сооружения и изменение напряжённо-деформированного состояния позволяет более обосновано подойти к организации режима орошения штабелей и мониторинга их состояния;

- для многоярусных штабелей кучного выщелачивания золота из куранахского типа руд разработаны рекомендации по определению их оптимальных параметров конструкции и фильтрационного режима.

Результаты и рекомендации диссертационного исследования приняты к использованию на производственном участке кучного выщелачивания золота АО «Полюс Алдан» при обосновании параметров и устойчивости многоярусных штабелей (акт внедрения от 16.06.2022).

6. Рекомендации по использованию результатов работы

Материалы и результаты диссертационной работы могут быть использованы для обеспечения устойчивости и повышения эффективности технологического процесса при обосновании проектных решений по формированию и эксплуатации штабелей кучного выщелачивания золота, особенно при переработке окомкованных песчано-глинистых руд куранахского типа.

Кроме того, материалы диссертации могут быть применены в образовательной деятельности профильных вузов при подготовке специалистов в области инженерной геологии, геотехнологий и недропользования, а также в деятельности научно-исследовательских организаций и производственных предприятий, связанных с освоением техногенных массивов.

7. Замечания и вопросы по работе

1. В диссертации приведены результаты исследований состава и свойств окомкованных песчано-глинистых руд куранахского типа до и после орошения только для одной технологии агломерации, но не рассматривается вопрос является ли такое количество цемента оптимальным для эксплуатации штабеля кучного выщелачивания принятой конструкции.

2. Автор приводит доказательства существенного влияния на структуру техногенного массива сегрегации отсыпаемого в штабель рудного материала, но при

проведении стендовых испытаний и последующего моделирования рассматривает массив только как однородный.

3. Учитывая многоярусное строение рассматриваемого автором штабеля кучного выщелачивания, в работе следовало бы выполнить численное моделирование фильтрации и изменения напряженно-деформируемого состояния для условий решения объемной задачи.

4. Диссертантом разработан комплекс мер контроля состояния штабеля, включающий маркшейдерский, инженерно-геологический, гидрогеологический, технологический и геомеханический мониторинг. При этом в работе не содержится обоснование периодичности и точности каждого вида контроля, учитывая короткий цикл орошения штабелей кучного выщелачивания для условий Якутии.

5. Помимо формирования многоярусных штабелей кучного выщелачивания на практике большую популярность приобретает технология формирования одноярусных штабелей с повторным использованием дренажного основания, что требует пояснения какие выводы и рекомендации диссертационной будут распространяться на данные сооружения, а что необходимо дополнительно исследовать.

6. Излишним является описание порядка проведения стандартных лабораторных испытаний при изучении физико-механических свойств пород.

Каждое из приведенных замечаний не снижает научной значимости, выполненных Поморцевой Анастасией Александровной исследований, и направлено на дополнительное повышение научной обоснованности и практической ценности диссертационной работы, что может быть учтено автором при дальнейших исследованиях.

8. Заключение по диссертации

Диссертация «Инженерно-геологическое обеспечение устойчивости техногенных массивов на участках кучного выщелачивания золота», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.3 – Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр, соответствует требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», утвержденного приказом ректора Горного университета от 20.05.2021 № 953 адм., а ее автор – Поморцева Анастасия Александровна – заслуживает присуждения ученой степени

кандидата технических наук по специальности 2.8.3 – Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр.

Отзыв на диссертацию и автореферат диссертации Поморцевой Анастасии Александровны обсужден и утвержден на заседании методологической комиссии отдела геомеханики, открытое акционерное общество «Всероссийский научно-исследовательский институт по осушению месторождений полезных ископаемых, защите инженерных сооружений от обводнения, специальным горным работам, геомеханике, геофизике, гидротехнике, геологии и маркшейдерскому делу» (ОАО «ВIOГЕМ»), протокол № 6 от 20 августа 2025 года.

Председатель заседания,
заместитель генерального директора
по научной работе и промышленной
безопасности ОАО «ВIOГЕМ»,
канд. техн. наук



**Киянец Александр
Васильевич**

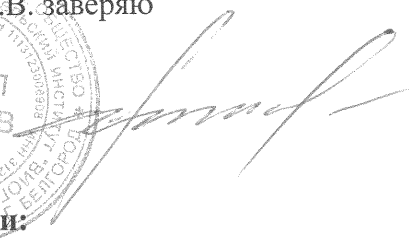
Секретарь заседания,
старший научный сотрудник
ОАО «ВIOГЕМ»,
канд. техн. наук



**Зинченко Алексей
Владимирович**

Подпись председателя заседания Киянца А.В.
и секретаря заседания Зинченко А.В. заверяю

Начальник отдела кадров
ОАО «ВIOГЕМ»



Н.В. Никешина

Сведения о ведущей организации:

Открытое акционерное общество «Всероссийский научно-исследовательский институт по осушению месторождений полезных ископаемых, защите инженерных сооружений от обводнения, специальным горным работам, геомеханике, геофизике, гидротехнике, геологии и маркшейдерскому делу» (ОАО «ВIOГЕМ»)

Почтовый адрес: Россия, 308007, г. Белгород, пр. Богдана Хмельницкого, 86

Официальный сайт в сети Интернет: www.Viogem-sp.ru

E-mail: Viogem@mail.belgorod.ru; Телефон: +7 (4722) 26-05-23