

## О Т З Ы В

научного руководителя **Овсейчука Василия Афанасьевича**, доктора технических наук, профессора, профессора кафедры подземной разработки месторождений полезных ископаемых ФГБОУ ВО «Забайкальский государственный университет» на диссертационную работу Зозули Артема Михайловича «Совершенствование технологии блочного подземного выщелачивания скальных урановых руд (на примере Стрельцовской группы урановых месторождений)», представленную в диссертационный совет Д 212.299.08 при ФГБОУ ВО «ЗабГУ» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.22 «Геотехнология подземная, открытая, строительная») «Геотехнология подземная, открытая, строительная»)

Зозуля Артем Михайлович закончил Забайкальский государственный университет в 2017 г. по специальности 21.05.04 «Горное дело» специализация «Подземная разработка рудных месторождений». В 2021 г. закончил обучение в заочной аспирантуре по специальности 25.00.22 «Геотехнология подземная, открытая, строительная»)

Диссертационная работа Зозули Артема Михайловича, посвящена решению актуальной научно-технической задачи: масштабного внедрения в производство подземного блочного выщелачивания совершенствованием процессов рудоподготовки скальных урановых руд с помощью более совершенных технологических схем, подбора параметров буровзрывных работ для получения наиболее эффективного размера куска выщелачиваемой руды и повышения извлечения урана в продуктивный раствор при выщелачивании.

Сырьевая база ПАО «Пиаргунское производственное горно-химическое объединение», базирующаяся на запасах урановых руд месторождений Стрельцовского рудного поля, после многолетней работы предприятия очень сильно истощена. В то же время запасы рядовых и бедных по содержанию урана руд весьма значительны. Применение традиционных технологий добычи таких руд низкорентабельно или даже убыточно. Применение же физико-химических геотехнологий для добычи и переработки бедного уранового сырья имеет достаточно большие перспективы. Одно из направлений физико-химической геотехнологии – подземное блочное выщелачивание с переменным успехом использовалось на рудниках ППГХО в разные периоды его работы. Но серьезного развития это направление так и не получило. Для того чтобы обосновать широкое применение БПВ необходимо провести более детальное изучение условий его применения, установить зависимости горнотехнологических показателей от природных свойств руд и вмещающих пород, разработать эффективные технологические схемы подготовки разных морфологических типов рудных тел к БПВ, усовершенствовать и упростить методики расчета параметров буровзрывной

рудоподготовки и разработать направления повышения извлечения урана в продуктивный раствор.

Исследования при решении данной научно-технической задачи проводились на рудниках 1, 8, Глубокий Приаргунского производственного горно-химического объединения, в лабораториях Горного института ЗабГУ, на опытно-промышленном участке ЦНИЛа ПАО «ППГХО» в период 2012 – 2021 гг. с непосредственным участием соискателя.

**Научная новизна работы** заключается в следующем:

- предложен комплекс достоверного прогнозирования оптимального гранулометрического состава урановых руд, включающий впервые полученные зависимости параметров буровзрывных работ от содержания свободного кремнезема в обрабатываемых рудах различного вещественного состава, что позволяет усовершенствовать методику расчета параметров буровзрывных работ;

- установлены аналитические зависимости высоты подэтажа при подготовке крутопадающих рудных тел к блочном подземному выщелачиванию от мощности рудного тела, угла наклона и длины взрывных скважин применительно к горно-геологическим условиям месторождений Стрельцовского рудного поля;

- разработана технология формирования рудного «магазина» с применением селективной укладки горнорудной массы разного содержания, позволяющая повысить извлечение урана в продуктивный раствор;

- разработана технология устранения механической кольтматации при блочном подземном выщелачивании пневмоимпульсным воздействием на массив от специализированного устройства, генерирующего мощный водовоздушный импульс через перфорированный трубопровод;

- предложена оригинальная методика анализа геолого-технологической ситуации, позволяющая прогнозировать показатели извлечения сырья в эксплуатационных блоках.

**Практическую значимость** представляет:

- усовершенствована методика расчета параметров буровзрывных работ зависящих от содержания свободного кремнезема и от физико-механических свойств урановых руд, позволяющая достоверно прогнозировать оптимальный гранулометрический состав горнорудной массы;

- разработана схема формирования рудного магазина с послойной укладкой урановой руды с различным содержанием радиоактивного металла, позволяющая повысить извлечение урана в продуктивный раствор;

- предложена технологическая схема предотвращения переотложения выщелоченного урана, включающая селективную укладку горнорудной массы в камере-магазине и подачу рабочего раствора с повышенным содержанием серной кислоты в нижний слой;

- разработана схема устранения механической кольтматации в процессе выщелачивания замагазинированной руды посредством использования

специализированного устройства, генерирующего мощный воздушный или водо-воздушный импульс на горный массив.

**Личный вклад автора** состоит в определении цели и задач исследования, разработке методик исследований, сборе и анализе информации, проведении исследовательских работ по установлению логических связей между горно-геологическими и технологическими параметрами рудного сырья при рудоподготовке и подземном блочном выщелачивании, разработке технологических решений позволяющих повысить эффективность подземного блочного выщелачивания с выведением технологии на уровень рентабельности, разработке методик прогнозирования результатов разработки для проектирования и планирования горных работ.

**Достоверность научных выводов, положений и рекомендаций** обоснована корректно поставленными задачами исследования, достаточным количеством отобранных проб и проведенных анализов, подтверждением итогами опытно-промышленных испытаний лабораторных результатов, высокой сходимостью теоретических показателей и результатов экспериментов, применением при проведении испытаний современных технических средств, использованием при обработке информации сертифицированных компьютерных программ, высоким экономическим эффектом от внедрения разработок в производство.

Автор обладает логическим мышлением, в совершенстве владеет современными методами исследований и анализа полученной информации, глубоко погружен в горную тематику физико-химической геотехнологии добычи минерального сырья.

Выполненная работа позволяет характеризовать автора как высококвалифицированного специалиста, способного самостоятельно проводить научные исследования с применением современных методов.

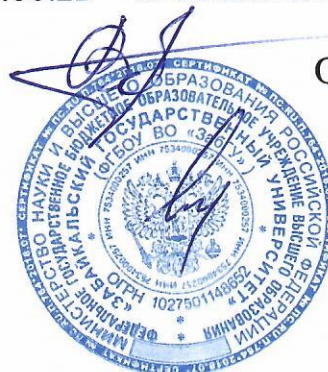
Автор диссертации зарекомендовал себя эрудированным специалистом в вопросах подземного блочного выщелачивания, способным самостоятельно ставить и решать актуальные для производства научно-технические задачи.

Зозуля А.М. является автором 14 печатных научных работ, в том числе 1 патента.

Работа в целом выполнена на высоком уровне, имеет научную новизну и практическое значение, отвечает требованиям ВАК РФ, а ее автор, Зозуля Артем Михайлович, заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.22 «Геотехнология подземная, открытая, строительная»)

Отзыв Овсейчука В.А. заверяю  
Начальник Управления кадров ЗабГУ

08.06.2022г



Овсейчук В.А.

Евтушок О.В.