

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Чебана Антона Юрьевича «Развитие адаптивных технологий селективной выемки полезных ископаемых при разработке сложноструктурных месторождений», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.8.8 – Геотехнология, горные машины

Современное состояние минерально-сырьевой базы характеризуется вовлечением в эксплуатацию месторождений со все более сложным геологическим строением, высокой изменчивостью содержания ценных компонентов и физико-механических свойств золотосодержащих и вмещающих пород. При традиционных способах подготовки и выемки это приводит к перемешиванию различных сортов руд, росту разубоживания и пересортицы, а в дальнейшем – к снижению эффективности переработки и сквозного извлечения ценных компонентов в товарную продукцию. В этих условиях особую значимость приобретает согласование параметров добычных процессов со структурным строением залежей и технологическими требованиями к переработке сырья. Поэтому диссертация А.Ю. Чебана, направленная на развитие адаптивных малоотходных и энергосберегающих геотехнологий селективной выемки сложноструктурных месторождений, посвящена актуальной научно-технической проблеме.

Научная новизна работы заключается в развитии методических основ выбора адаптивных технологий освоения сложноструктурных месторождений. Автором предложена система показателей, позволяющая выполнять интегральную и дифференцированную оценку сложности структурного строения эксплуатационных блоков с учетом морфологии оруденения, качественных и прочностных характеристик минерального сырья. Обоснована рациональная структура эксплуатационных блоков с выделением качественно однородных выемочных элементов – богатых, рядовых, бедных и особо бедных руд. Для определения границ технологических сортов руд и технологического сырья предложен критерий максимума суммарного чистого дисконтированного дохода от добычи и последующей переработки запасов. Разработан алгоритм выбора технологических решений с учетом ценности сырья, его физико-механических характеристик, параметров залежи и возможностей вовлечения в переработку продуктивных фракций некондиционных руд.

К наиболее существенным результатам исследований следует отнести обоснование стадийной селективной выемки разносортного минерального сырья с опережающим извлечением богатых включений. Показано, что такой подход позволяет стабилизировать качество оставшихся сортов руд и песков россыпей и повысить сквозное извлечение металла на 4–14 %. Значительный интерес представляет разработанная технология предварительного физико-химического разупрочнения прочных рудных включений растворами поверхностно-активных веществ с последующим механическим рыхлением и селективной выемкой богатых песков. В автореферате приведены результаты, согласно которым прочность отдельных руд снижается на 21–42 % при одноосном сжатии и на 26–41 % при растяжении, а производительность механического рыхления может быть увеличена в 1,5–1,7 раза.

В работе развит и технический аспект адаптивной геотехнологии. Предложены усовершенствованные схемы применения машин послойного фрезерования, карьерных комбайнов и колесных скреперов при селективной разработке сложноструктурных

массивов горных пород. Для машины послойного фрезерования обосновано совмещение выемки верхнего слоя с предварительным разупрочнением нижележащих прочных включений, что обеспечивает повышение технической производительности оборудования на 50–70 %. Предложено оснащение карьерного комбайна накопительным бункером, позволяющее уменьшить простой при обмене автосамосвалов и повысить производительность выемки на 12–15 %. Для россыпных месторождений обоснованы параметры колесного скрепера с удлиненным ковшом и интенсификатором загрузки, а также технологии раздельной выемки и переработки разносортных песков, обеспечивающие увеличение извлечения металла на 5–14 %.

Достоверность научных результатов, выводов и рекомендаций обеспечивается комплексным характером выполненных исследований. В работе использованы аналитические и графо-аналитические методы, экономико-математическое и горно-геометрическое моделирование, лабораторные эксперименты, методы математической статистики, экспертные оценки и технико-экономические расчеты. Полученные зависимости и технологические решения сопоставлялись с результатами экспериментальных исследований, проектными и фактическими материалами горнодобывающих предприятий. Применение апробированных положений геотехнологии и удовлетворительная сходимость теоретических и экспериментальных результатов позволяют считать основные выводы и рекомендации работы достаточно обоснованными.

Практическая значимость диссертационной работы определяется разработкой комплекса адаптивных технологических схем, ориентированных на снижение потерь и пересортицы минерального сырья, сохранение его природного качества и повышение эффективности последующей переработки. Отдельное практическое значение имеют решения для глубокозалегающих россыпей с опережающей выемкой богатых песков и дифференцированным скважинным выщелачиванием рядовых и бедных участков, для которых показано увеличение сквозного извлечения металла на 8–12 %. Результаты исследований переданы горнодобывающим предприятиям, занимающимся разработкой золоторудных и золотороссыпных месторождений Дальневосточного региона, а также используются в учебном процессе при подготовке горных инженеров и аспирантов. По теме диссертации опубликовано 57 работ, в том числе 29 статей в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 12 патентов на изобретения и две монографии; основные результаты широко апробированы на научных конференциях и симпозиумах.

По автореферату имеются следующие замечания

1. Требуется уточнить понятие «сложноструктурное» месторождение, каков критерий отнесения месторождения к сложноструктурному и какое влияние отнесение месторождения к сложноструктурному оказывает на выбор параметров адаптивных геотехнологий их освоения.

2. Следует уточнить, на основании каких экспериментальных данных построены графики, представленные на рисунках 1, 4 и других, показать реальный разброс экспериментальных точек.

3. На стр. 22 автореферата введен термин «физико-технические параметры» различных сортов руд, не понятно, о каких характеристиках руд идет речь.

4. Несмотря на то, что автор провел множество исследований на большом количестве горных предприятий, работа не получила подтвержденного промышленного внедрения. Сопоставление результатов экспериментальных исследований с данными промышленной апробации существенно повысило бы значимость и ценность защищаемых положений и новизну научно-методического подхода.

Эти замечания не меняют общей положительной оценки работы, ее научной и практической значимости.

Представленный автореферат позволяет заключить, что диссертация А.Ю. Чебана является завершенной научно-квалификационной работой, в которой разработаны научно обоснованные решения по развитию адаптивных геотехнологий селективной выемки полезных ископаемых при разработке сложноструктурных рудных месторождений, имеющие важное значение для повышения эффективности их освоения.

Работа соответствует требованиям пункта 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к докторским диссертациям по специальности 2.8.8, а ее автор Чебан Антон Юрьевич заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.8.8 – Геотехнология, горные машины.

Главный научный сотрудник ИПКОН РАН,
доктор технических наук, профессор.

Рыльникова Марина Владимировна

«17» 09 2026 г.

Сведения об организации: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем комплексного освоения недр им. академика Н.В. Мельникова Российской академии наук (ИПКОН РАН).

111020, г. Москва, Крюковский тупик, д. 4.

Тел.: +7 (495) 360-89-60; e-mail: ipkon-dir@ipkonran.ru.

Подпись главного научного сотрудника отдела Моделирования и управления горнотехническими системами ИПКОН РАН Рыльниковой Марины Владимировны заверяю.

Ученый секретарь ИПКОН РАН,
доктор технических наук, профессор

М.П.

«__»

2026 г.



Кубрин Сергей Сергеевич