

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.478.01,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ХАБАРОВСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ЦЕНТРА ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ДОКТОРА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 29.09.2026 г. № 11

О присуждении Чебану Антону Юрьевичу, гражданину РФ, ученой степени доктора технических наук.

Диссертация «Развитие адаптивных технологий селективной выемки полезных ископаемых при разработке сложноструктурных месторождений» по специальности 2.8.8 – Геотехнология, горные машины принята к защите 19.05.2026 г. (протокол заседания № 7) диссертационным советом 24.1.478.01, созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Хабаровского Федерального исследовательского центра Дальневосточного отделения Российской академии наук Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 680000, г. Хабаровск, ул. Дзержинского, 54, приказ Минобрнауки РФ от 12 октября 2022 г. № 1167/нк.

Соискатель Чебан Антон Юрьевич, 16 ноября 1977 года рождения, диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук «Обоснование рациональных параметров скреперов с интенсификатором загрузки типа промежуточной подгребающей стенки» защитил в 2009 году в диссертационном совете, созданном на базе ФГБОУ ВО «ТОГУ». Работает ведущим научным сотрудником лаборатории «Геотехнологии и горной теплофизики» в Институте горного дела ДВО РАН – обособленного подразделения ФГБУН Хабаровского Федерального исследовательского центра Дальневосточного отделения Российской академии наук, Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Диссертация выполнена в лаборатории «Геотехнологии и горной теплофизики» Института горного дела ДВО РАН – обособленного подразделения ФГБУН Хабаровского Федерального исследовательского центра Дальневосточного отделения Российской академии наук, Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный консультант – академик РАН, доктор технических наук Рассказов Игорь Юрьевич, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Хабаровский Федеральный исследовательский центр Дальневосточного отделения Российской академии наук, директор.

Официальные оппоненты:

– Ткач Сергей Михайлович, доктор технических наук, директор Института горного дела Севера им. Н.В. Черского - обособленного подразделения ФГБУН Федерального исследовательского центра «Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук»,

– Глебов Андрей Валерьевич, доктор технических наук, заместитель директора по научным вопросам, ФГБУН Институт горного дела Уральского отделения Российской академии наук,

– Гавришев Сергей Евгеньевич, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой Разработки месторождений полезных ископаемых, ФГБОУ ВО Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова,

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – ФГБУН Институт горного дела им. Н.А. Чинакала СО РАН (г. Новосибирск) – в своем положительном отзыве, утвержденным Хмелининым Алексеем Павловичем, к.т.н., директором; подписанном Гавриловым Владимиром Леонидовичем, к.т.н., ведущим научным сотрудником лаборатории открытых горных работ; Резником Александром Владиславовичем, к.т.н., и.о. заведующего лабораторией, старшим научным сотрудником лаборатории открытых горных работ,

указала, что «Диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных исследований предложены актуальные технологические и технические решения по обоснованию экономически эффективной и экологически щадящей разработки сложноструктурных рудных и россыпных месторождений с высокой изменчивостью свойств извлекаемого минерального сырья, позволяющие повысить эффективность его добычи, последующего обогащения и переработки.

Автореферат соответствует содержанию диссертационной работы, отражает её основные научные положения, выводы, рекомендации, теоретическую и практическую ценность. Базовые результаты исследований прошли широкую апробацию на международных и российских конференциях.

Диссертационная работа соответствует паспорту специальности 2.8.8 - «Геотехнология, горные машины» (пп. 1, 2, 5, 8, 14, 15) и отвечает требованиям ВАК РФ, предъявляемых к докторским диссертациям, а ее автор - Чебан Антон Юрьевич заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук».

Соискатель имеет 375 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 57 работ, включая: 2 монографии, 29 статей в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Министерстве науки и высшего образования (из которых 21 – в изданиях, включенных в международные базы научного цитирования Scopus и Web of Science), 12 патентов. В опубликованных материалах по теме диссертации, общим объемом 75,0 п.л., отражены идея и основные положения диссертационной работы.

Авторский вклад соискателя в публикациях, объемом 51,8 п.л., состоял: в постановке проблемы, формулировке идеи работы, а также цели и задач исследований; в обобщении технологических решений по комбинированной подготовке сложноструктурных массивов к выемке; в формировании методологического подхода для решения поставленных задач; разработке комплекса инновационных технологических решений; в проведении экспериментальных исследований; в обосновании системы показателей характеризующих сложность рудного блока при его селективной отработке; разработке комбинированных технологических схем освоения сложноструктурных месторождений; обосновании технико-технологических решений при выборе схем селективной выемки богатых включений; разработке технологических схем, включающих выделение обогащенной рудной мелочи из рудной массы непосредственно во время ведения выемочно-погрузочного процесса; разработке практических рекомендаций по выбору рациональной технологии

разработки сложноструктурных массивов различными комплексами выемочно-погрузочного и транспортного оборудования.

Наиболее значительные работы:

1. Чебан, А. Ю. Технология освоения золоторудных месторождений с переработкой продуктивных фракций некондиционных руд / А. Ю. Чебан // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. – 2025. – № 1. – С. 692-702.
2. Рассказов, И. Ю. Повышение эффективности разработки сложноструктурных месторождений при опережающей выемке особо богатых руд / И. Ю. Рассказов, А. Г. Секисов, А. Ю. Чебан // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2023. – № 4. – С. 5-19. – DOI: 10.25018/0236_1493_2023_4_0_5.
3. Совершенствование схем добычи и переработки руд при освоении сложноструктурных месторождений / И. Ю. Рассказов, А. Ю. Чебан, Н. М. Литвинова [и др.] // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. – 2023. – № 2. – С. 57-67. – DOI: 10.15372/FTPRI20230206.
4. Чебан, А. Ю. Совершенствование схем добычи и переработки песков при освоении сложноструктурных золотороссыпных месторождений / А. Ю. Чебан // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. – 2024. – № 3. – С. 88-98. – DOI: 10.15372/FTPRI20240309.
5. Секисов, Г. В. Малоотходная технология освоения сложноструктурных месторождений с применением комбинированных схем выемки и переработки руд / Г. В. Секисов, А. Ю. Чебан // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. – 2021. – № 6. – С. 110-118. – DOI: 10.15372/FTPRI20210610.
6. Чебан, А. Ю. Совершенствование технологии разработки сложноструктурных карбонатных месторождений с применением модернизированных карьерных комбайнов / А. Ю. Чебан // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2024. – №7-1. – С. 15-24. – DOI: 0.25018/0236_1493_2024_71_0_15.
7. Чебан, А. Ю. Обоснование необходимости модернизации карьерных комбайнов для увеличения их эксплуатационной производительности / А. Ю. Чебан // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. – 2022. – № 2. – С. 387-398.
8. Чебан, А. Ю. Совершенствование техники и технологий безвзрывной разработки горных пород / А. Ю. Чебан. – Хабаровск: ИГД ДВО РАН, 2017. – 260 с. ISBN 978-5-905652-19-6. EDN: YREUAX.
9. Чебан, А. Ю. Усовершенствованная технология освоения сложноструктурных россыпей с отдельной выемкой и переработкой песков / А. Ю. Чебан // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. – 2024. – Т. 22. – № 4. – С. 15-22. – DOI: 10.18503/1995-2732-2024-22-4-15-22.
10. Чебан, А. Ю. Комбинированная технология разработки сложноструктурных глубокозалегающих россыпей золота / А. Ю. Чебан, А. Г. Секисов // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. – 2023. – Т. 21. – № 1. – С. 24-31. – DOI: 10.18503/1995-2732-2023-21-1-24-31.

На диссертацию и автореферат поступило 15 положительных отзывов, содержащих следующие замечания:

В отзыве академика РАН, профессора, научного руководителя Горного института Уральского отделения Российской академии наук, д.т.н. Баряха Александра Абрамовича, указаны три замечания: 1. На рисунке 1 автореферата приведены зависимости степени извлечения полезных компонентов от их содержания в руде и

остается не понятным, почему для графика №1 намечается тренд снижения извлечения при дальнейшем повышении качества руды? 2. Из автореферата не ясно, каким образом учитываются геомеханические особенности месторождения при выборе технологий разработки, в то время как эти особенности существенным образом влияют и на выбор способов и средств отбойки, и технологические параметры систем. 3. К сожалению, в автореферате не представлены данные по возможному влиянию исследуемых растворов поверхностно-активных веществ для разупрочнения руды на эффективность ее дальнейшего обогащения.

В отзыве профессора кафедры «Подъемно-транспортных машин и роботов» Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «УрФУ имени первого Президента России Б. Н. Ельцина», д.т.н. Кожушко Германа Георгиевича, сделано три замечания: 1. Автореферат – это полностью авторский труд, поэтому есть ли необходимость по тексту автореферата (стр. 28, 30) ссылаться на работы ученых, внесших значительный вклад в развитие и совершенствование геотехнологий разработки сложноструктурных месторождений твердых полезных ископаемых. Вы ведь их уже один раз перечислили. 2. На рис. 12 представлены зависимости технической производительности разных типов комбайнов от прочности пород на сжатие, в чем их оригинальность, если по тексту автореферата Вы указываете «В результате анализа научно-технической литературы и обработки приведенных в ней данных...». 3. Усовершенствованный колесный скрепер с комбинированным оборудованием осуществляет предварительное рыхление, но из текста автореферата не понятна идеология и концепция его работы. Если это ключевой момент исследования необходимо привести общий вид машины.

В отзыве профессора кафедры «Открытые горные работы» Кузбасского государственного технического университета имени Т.Ф. Горбачева, д.т.н. Селюкова Алексея Владимировича, сделано одно замечание: На стр.14 первый абзац, указано, что «с целью последующей переработки по специальной технологии оправдано», на стр. 18 второй абзац «усовершенствованная технология», на стр. 37 второй абзац «предлагается адаптивная технология». Следует пояснить, какой автор придерживается технологии.

В отзыве профессора кафедры «Горное дело» Технического института (филиала) Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова в г. Нерюнгри, д.т.н. Гриба Николая Николаевича, сделано три замечания: 1. По нашему мнению, в разделе «Достоверность научных результатов, выводов и рекомендаций» (в технических исследованиях), определяются статистической обработкой полученных результатов, а не перечнем примененных «... современных методов анализа и моделирования, удовлетворительной сходимостью (это сколько? И в чем измеряется?) результатов экспериментальных и теоретических исследований, использованием апробированных методов и теоретических положений геотехнологии». 2. Спорным является утверждение соискателя по результатам эксперимента по разупрочнению горных пород с применением растворов поверхностно-активных веществ (ПАВ), где снижение прочности на образцах составляет 21-42% (Таблица 2, стр. 24): во-первых, не приведена точность и достоверность полученных результатов; во-вторых, требует доказательства перехода от лабораторного образца к массиву горных пород. 3. В тексте автореферата не указаны: тип и концентрация ПАВ, время пропитки, радиус распространения раствора.

В отзыве профессора кафедры «Техносферная безопасность» Дальневосточного государственного университета путей сообщения, д.т.н. Катина Виктора Дмитриевича,

сделано два замечания: 1. На стр. 29 и 31 рис. 13 и 14 выполнены недостаточно четко, что затрудняет их чтение. 2. На стр. 31 в формуле (5) отсутствует параметр удельного расхода ПАВ на пропитку массива. В связи с этим необходимо пояснение автора по данному замечанию.

В отзыве заведующего кафедрой «Информационных технологий в управлении техническими системами», директора «Научно-образовательного центра автоматизации геотехнологических систем» Кабардино-Балкарского государственного университета имени Х.М. Бербекова, д.т.н. Хакулова Виктора Алексеевича, отмечено: В автореферате не в полной мере освещены преимущества освоения сложных структурных месторождений на основе применения предлагаемых диссертантом технологий выщелачивания золотосодержащих руд.

В отзыве директора Горного института Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова, д.т.н. Овчинникова Николая Петровича и профессора кафедры «Горное дело» того же университета, д.т.н. Заровняева Бориса Николаевича, содержится три замечания: 1. На рис. 14 представлена адаптивная технологическая схема отработки сложноструктурного рудного тела штокверкового типа, включающая самоходный рудный бункер для сбора обогащенной рудной мелочи. Из текста автореферата непонятно какой класс крупности подразумевает диссертант под рудной мелочью и в каких случаях будет вестись ее отделение от основного объема рудной массы? 2. На стр. 24 автореферата указано, что опережающая выемка взорванных при соблюдении соответствующих параметров БВР богатых руд целесообразно вести гидравлическим экскаватором типа «обратная лопата», переоснащенным грейферным ковшом. Однако в тексте автореферата обоснование такого выбора горной техники не приводится. 3. На стр. 31 автореферата при расчете ширины щелей для заливки необходимого объема раствора ПАВ в формуле (5) и экспликации к ней удельный расход раствора ПАВ обозначен разными символами.

В отзыве заведующего кафедрой «Горное дело» Южно-Российского государственного политехнического университета (НПИ) имени М.И. Платова, д.т.н. Белодедова Андрея Алексеевича и профессора кафедры «Горное дело» того же университета, д.т.н. Игнатова Виктора Николаевича сделано три замечания: 1. В работе предлагается многовариантная система сортов руд (богатые, рядовые, бедные, особо бедные). В автореферате недостаточно четко отражено, каким образом устанавливаются граничные содержания между сортами для конкретных месторождений — только на основе ЧДД или с учетом технологических ограничений обогатительных схем? 2. Для россыпных месторождений предлагается использование скважинного выщелачивания для рядовых и бедных песков. Однако известно, что эффективность выщелачивания существенно зависит от минералогической формы золота. Учтено ли это при дифференциации реагентных режимов, и как предлагается контролировать этот процесс в реальных горно-геологических условиях? 3. В автореферате приводятся данные о снижении прочности руд после обработки ПАВ. Остается открытым вопрос о влиянии реагентов на последующие процессы обогащения (флотацию, сорбцию) и экологическую безопасность технологий.

В отзыве главного научного сотрудника лаборатории «Цифровых технологий горного производства» ГоИ КНЦ РАН, д.т.н. Наговицына Олега Владимировича и ведущего научного сотрудника лаборатории «Цифровых технологий горного производства» ГоИ КНЦ РАН, к.т.н. Билина Андрея Леонидовича сделано три замечания: 1. Не совсем ясно, что понимается под «критерием качества» в защищаемом положении 2. Почему в этой роли выступает максимум ЧДД, который

является экономическим критерием эффективности, а не технологическим показателем, характеризующим качество? 2. В 1-й главе вводится понятие «сложности внутреннего строения» рудных тел, для оценки которой автор предлагает использовать систему из 3-х показателей. Однако не показаны критериальные пределы этих показателей и не даны примеры их расчета для различных месторождений или блоков/горизонтов. 3. Предлагается ряд инновационных технических схем работы гидравлических экскаваторов при переоборудовании основного съемного оборудования — гидромолотов и грейферных ковшей, — (кроме собственно обратных лопат). При этом не проанализирован вопрос затрат времени переоборудования, снижения производительности и роста себестоимости.

В отзыве начальника научно-исследовательского отдела горных работ АО «ВНИПИпромтехнологии», к.т.н. Селезнева Александра Владимировича и ведущего инженера-проектировщика АО «ВНИПИпромтехнологии», к.т.н. Гаджиевой Луизы Абду-Самадовны, отмечено: Из текста автореферата не ясно, каким образом при использовании в качестве критерия выделения границ сортов руд максимума интегрального ЧДД учитывается неопределенность геологической информации, получаемой на стадии эксплуатационной разведки, и возможная волатильность цен на полезные компоненты.

В отзыве главного научного сотрудника отдела Моделирования и управления горнотехническими системами ИПКОН РАН, д.т.н. Рыльниковой Марины Владимировны содержится четыре 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.

В отзыве профессора кафедры «Разработка месторождений полезных ископаемых» Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова, д.т.н. Пыталева Ивана Алексеевича и профессора кафедры «Разработка месторождений полезных ископаемых» того же университета, д.т.н. Доможирова Дмитрия Викторовича, указаны четыре замечания: 1. В тексте автореферата (стр. 11) сказано, что согласно современным представлениям, с повышением содержания увеличивается извлечение металлов в концентрат, однако после достижения оптимального значения дальнейшее повышение содержания приводит к незначительному росту извлечения. Автором получены зависимости (рисунок 1, страница 11), где показано, что с повышением содержания после достижения оптимального значения происходит снижение извлечения при обогащении методом флотации золотосодержащей руды месторождения Талатуй и наблюдается постоянное извлечение для молибденовой руды Сорского месторождения. Поясните данное противоречие. 2. В таблице 1 (страница 16) указано количество россыпей, что не

отражает общей картины. По нашему мнению, целесообразнее было указать процентное или долевое соотношение россыпей и представить это в виде зависимостей. 3. Автором предложен критерий максимума интегрального (суммарного) ЧДД добычи и переработки запасов сложноструктурных месторождений с выделением не менее трех сортов руд (страница 17). по тексту автореферата данный критерий раскрыт не в полном объеме. 4. На рисунке 9, страница 23 представлен алгоритм выбора последовательности разработки сложноструктурных рудных месторождений, при этом в тексте автореферата при ссылке на данный рисунок указан алгоритм выбора технологии разработки.

В отзыве профессора, геомеханика-консультанта ООО «Проекты и технологии – Уральский Регион», д.т.н. Зотеева Олега Вадимовича, приводятся три замечания: 1. Из автореферата не ясно проводились ли натурные испытания для оценки эффективности применения ПАВ или дело ограничилось лабораторными исследованиями. 2. Также не ясно рассматривался ли при выборе технологии селективной выемки такой параметр как высота добычного уступа. 3. В автореферате наряду с данными по увеличению сквозного извлечения полезных компонентов при сравнении традиционных и предлагаемых технологий целесообразно было бы привести сравнительные экономические параметры рассматриваемых технологий.

В отзыве ведущего научного сотрудника лаборатории физико-химических методов исследования ФГБУН Институт тектоники и геофизики ДВО РАН, к.г.-м.н. Бердникова Николая Викторовича, приводятся два замечания: 1. Из автореферата не ясно каким образом учитываются геомеханические особенности сложноструктурных месторождений, которые существенным образом могут повлиять на выбор соответствующей геотехнологии их освоения и используемого оборудования. 2. На рис. 12 автореферата представлены зависимости технической производительности от прочности горных пород на сжатие только для комбайнов фирмы Wirtgen, в тоже время на открытых горных работах используются комбайны и других производителей.

В отзыве главного научного сотрудника д.т.н., профессора Айнбиндера Игоря Израилевича и заведующего лабораторией теоретических основ проектирования горнотехнических систем, ведущего научного сотрудника ИПКОН РАН к.т.н., доцента Радченко Дмитрия Николаевича отмечены ряд дискуссионных моментов и замечаний: 1. В автореферате приводятся итоговые цифры прироста извлечения и производительности, однако отсутствуют сведения о том, как именно учитывались капитальные затраты на приобретение и модернизацию предлагаемого оборудования (карьерных комбайнов с устройством для нарезания щелей, скреперов с ППС, выемочных модулей). Требуется уточнения, входят ли эти затраты в расчет ЧДД и как они соотносятся с получаемым приростом извлечения. 2. Работа предлагает широкий спектр оборудования и технологий (от ПАВ до скважинного выщелачивания). Хотелось бы увидеть в автореферате более четкие критерии (граничные условия) выбора того или иного варианта в зависимости от конкретных горно-геологических условий (например, максимальная мощность рудного тела для скреперной выемки, глубина залегания для скважинного выщелачивания, обводненность). 3. Приводить в автореферате термин «ПАВ» без указания конкретного класса веществ является не вполне корректным. Обычно в научных работах указывается класс ПАВ (анионные, катионные, неионогенные) или конкретный реагент (например, ОП-10, сульфонол, мылонафт и т.п.), так как разные типы ПАВ по-разному влияют на адсорбцию, смачивание и, как следствие, на снижение прочности. Известно, что метасамотечески измененные породы, после их обнажения в массиве или в результате отбойки даже при

контакте с воздухом и водой разупрочняются. В автореферате не приведены сведения о поведении указанных пород при подобном взаимодействии. Остается открытым вопрос о влиянии ПАВ на экологическую безопасность и, главное – эффективность последующих процессов обогащения (например, флотацию или выщелачивание).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается соответствием профиля научных работ оппонентов и сотрудников ведущей организации направлению научных исследований диссертационной работы, обеспечением выполнения требований пунктов 22 и 24 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 г.

Официальный оппонент Ткач Сергей Михайлович – известный крупный ученый в области совершенствования геотехнологий разработки месторождений твердых полезных ископаемых, пользующийся заслуженным авторитетом среди специалистов в данной области. Его научные работы охватывают широкий круг проблем по совершенствованию геотехнологий, методов и средств эффективного освоения недр, оценки минерально-сырьевой базы и особенностей строения месторождений, геоэкономических и геотехнологических вопросов разработки залежей, в том числе и сложноструктурных. За последние 5 лет им опубликовано **двенадцать** научных работ по темам исследований, близким к проблеме, решаемой в диссертационной работе Чебана А.Ю.

Официальный оппонент Глебов Андрей Валерьевич – является известным учёным в области методологии адаптации горного и транспортного оборудования к развивающейся горнотехнической системе карьера. В его публикациях освещены важные для защищаемой диссертации вопросы: о необходимости совершенствования методики выбора комплексов горного оборудования в условиях повышенной конкуренции, а также взаимосвязи между техническими параметрами и эффективностью применения разных видов горного оборудования, работающего в одном комплексе. За последние пять лет им опубликовано **девять** научных работ по темам исследований, близким к проблеме, решаемой в диссертационной работе Чебана А.Ю.

Официальный оппонент Гавришев Сергей Евгеньевич – один из ведущих специалистов России в области разработки и комплексного освоения месторождений твердых полезных ископаемых. Его деятельность сочетает глубокую научную работу и подготовку высококвалифицированных кадров для горнодобывающей отрасли. В его публикациях освещены такие важные для защищаемой диссертации вопросы как: обоснование целесообразности освоения законтурных запасов при разработке рудных месторождений, стратегия повышения эффективности комплексного освоения участка недр при открытой геотехнологии, повышение экономической эффективности горнодобывающих предприятий за счет вовлечения в эксплуатацию техногенных георесурсов. За последние 5 лет им опубликовано **шесть** научных работ по темам исследований, близким к проблеме, решаемой в диссертационной работе Чебана А.Ю.

Выбор ФГБУН Института горного дела им. Н.А. Чинакала Сибирского отделения Российской академии наук (г. Новосибирск) в качестве **ведущей организации** обосновывается наличием в его структуре соответствующей исследовательской базы, лаборатории открытых горных работ, а также ведущих специалистов-ученых, в том числе членов Российской академии наук, докторов и кандидатов наук, продуктивно занимающихся научной деятельностью и характеризующихся публикационной активностью, в том числе в области развития научных основ ресурсосберегающих и

экологически безопасных технологий открытой разработки месторождений полезных ископаемых. В настоящее время в данной организации ведутся исследования по вопросам освоения сложноструктурных рудных и россыпных месторождений, а также техногенных объектов, механического разрушения руд и пород посредством высокопроизводительного сменного оборудования гидравлических экскаваторов, что относится к объектам исследования диссертационной работы.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

выдвинута новая научная идея, заключающаяся в том, что повышение эффективности разработки месторождений твердых полезных ископаемых, характеризующихся высокой изменчивостью качественных и прочностных свойств, достигается применением стадийной селективной выемки разносортного минерального сырья с учетом взаимосвязи внутреннего строения отрабатываемых участков и возможностей адаптивных геотехнологий добычи;

доказана перспективность глубокой дифференциации руд по сортам и соответственно необходимость ведения стадийной внутрисортной селективной выемки, что в целом обеспечивает повышение полноты и качества сквозного извлечения из высокоценного минерального сырья содержащихся в нем полезных компонентов;

разработана система показателей оценки сложности оруденения, позволяющая выделять внутри эксплуатационных блоков качественно однородные выемочные элементы, селективно извлекаемые для последующей переработки по соответствующим технологическим схемам.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

определена рациональная структура эксплуатационных рудных блоков, в которой выделяются качественно однородные выемочные элементы, различающиеся уровнем содержания полезного компонента: богатые, рядовые, бедные, особо бедные (некондиционные), границы между которыми устанавливаются по суммарному чистому дисконтированному доходу (ЧДД).

разработана система показателей оценки сложности внутренней структуры выемочных блоков как горнотехнических объектов, позволяющая дать их интегральную и дифференцированную оценку в процессе выбора геотехнологических решений, с учетом особенностей процессов последующей раздельной переработки разносортной рудной массы.

предложено новое технологическое решение, заключающееся в оконтуривании и селективной выемке различными техническими средствами богатых, рядовых и бедных руд для последующей раздельной переработки, в том числе совместно с промежуточными продуктами, полученными при обогащении богатых руд, а также с продуктивными фракциями, выделенными из особо бедных руд, которые содержат полезные компоненты в количестве, позволяющем перерабатывать такое сырье по низкзатратным технологиям.

обоснован критерий максимума суммарного чистого дисконтированного дохода добычи и переработки запасов сложноструктурных месторождений с выделением руд не менее трех сортов, границы которых определяются возможностью фракционирования добытой рудной массы, а также технологическими режимами и параметрами ее переработки, с учетом вовлечения в переработку части техногенных отходов методами физико-химической геотехнологии.

разработан алгоритм выбора технологий освоения сложноструктурных месторождений и их эффективных параметров, с учетом ценности и физико-механических характеристик руд, а также приведенного граничного коэффициента вскрыши, определенного по усовершенствованной методике с учетом возможности вовлечения в переработку продуктивных фракций некондиционной руды.

предложены методики определения оптимальной длины ковша усовершенствованного колесного скрепера и сопротивления продвижению интенсификатора загрузки ковша при селективной выемке песков россыпей, определена заполняемость ковша в зависимости от связности песков, геометрических параметров ковша и способов его загрузки.

обоснованы принципы комбинированной разработки сложноструктурных глубокозалегающих россыпей с опережающей селективной выемкой богатых песков и последующей отработкой участков рядовых и бедных песков методом скважинного выщелачивания растворами с адаптированными концентрациями экологощадящих реагентов, обеспечивающими относительно высокое извлечение золота в продуктивный раствор.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

обоснованы эффективные схемы отработки сложноструктурных месторождений твердых полезных ископаемых с осуществлением внутрисортовой селекции, уменьшением потерь и обеспечением максимальной сохранности природного качества минерального сырья путем применения щадящих способов подготовки к выемке и локальной выемки особо ценных участков эксплуатационного блока, а также выделения продуктивных фракций из некондиционных (особо бедных) руд.

предложено техническое решение по переводу руд из класса средней трудности разрушения в класс легко разрушаемых и разработана технология комбинированной выемки, предусматривающая предварительное разупрочнение растворами поверхностно-активных веществ (ПАВ), подаваемых через сгущенную сеть скважин, включений богатых руд с их последующим опережающим локальным механическим извлечением.

разработана технология безвзрывного рыхления сложноструктурных участков рудных массивов, характеризующихся высокой изменчивостью качественных и прочностных параметров, с применением усовершенствованных машин послойного фрезерования, обеспечивающих предварительное разупрочнение относительно прочных включений за счет их пропитки раствором ПАВ, совмещенной с выемкой вышележащего слоя.

предложены эффективные технологии и усовершенствованы конструкции машин послойного фрезерования для освоения сложноструктурных залежей, обеспечивающие дезинтеграцию относительно прочных включений за счет их пропитки раствором ПАВ, а также конструкция усовершенствованного колесного скрепера с комбинированным рабочим оборудованием в виде удлиненного ковша с интенсификатором загрузки и рыхлителем.

разработаны эффективные адаптивные технологические схемы подготовки и отработки рудных тел, которые рекомендованы к применению в различных горно-геологических и горнотехнических условиях сложноструктурных месторождений.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты получены с использованием современного сертифицированного измерительного оборудования, которое регулярно проходит поверку (калибровку) согласно установленным нормам;

теоретические положения и методика обоснования границ технологических сортов построена на обработке большого массива данных эксплуатационной геологической разведки (опережающей и сопровождающей), реальных данных добывающего и перерабатывающего комплекса конкретных предприятий.

идея базируется на анализе проблем формирования качества руд сложноструктурных месторождений, перерабатываемых по унифицированным технологическим схемам;

установлено, что использование стадийной внутрисортной селективной выемки обеспечивает возможность раздельной переработки с параметрами, соответствующими вариативности вещественно-структурных и концентрационных характеристик, разнотортной рудной массы и в отдельных случаях получаемых отходов переработки богатых сортов, что позволяет повысить сквозное извлечение высокоценных металлов на 4-14%.

Личный вклад соискателя состоит в:

- постановке проблемы, обосновании идеи работы и ее реализации путем постановки целей и задач исследований;
- обобщении технологических решений по комбинированной подготовке сложноструктурных массивов к выемке и собственно выемки;
- формировании методологического подхода для решения поставленных задач; разработке комплекса инновационных технологических решений проблемы;
- проведении экспериментальных исследований;
- в установлении системы показателей, характеризующих сложность рудного блока при его селективной отработке;
- разработке и обосновании технологических схем комбинированной отработки сложноструктурного массива;
- разработке технико-технологических решений по выбору схем селективной выемки богатых включений при отработке рудных и россыпных месторождений;
- разработке технологических схем по отделению обогащенной рудной мелочи из рудной массы непосредственно во время ведения выемочно-погрузочного процесса;
- обоснование технологических рекомендаций по выбору рациональной технологии разработки сложноструктурных массивов различными комплексами выемочно-погрузочного и транспортного оборудования.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания: на рисунке 1 автореферата приведены зависимости степени извлечения полезных компонентов от их содержания в руде и остается не понятным, почему для графика №1 намечается тренд снижения извлечения при дальнейшем повышении качества руды; спорным является утверждение соискателя по результатам эксперимента по разупрочнению горных пород с применением растворов поверхностно-активных веществ (ПАВ), где снижение прочности на образцах составляет 21-42% (Таблица 2, стр. 24). Во-первых, не приведена точность и достоверность полученных результатов, во-вторых, требует доказательства переход от лабораторного образца к массиву горных пород; 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; в работе предлагается многовариантная

система сортов руд (богатые, рядовые, бедные, особо бедные), в автореферате недостаточно четко отражено, каким образом устанавливаются граничные содержания между сортами для конкретных месторождений - только на основе ЧДД или с учетом технологических ограничений обогатительных схем; в автореферате приводятся данные о снижении прочности руд после обработки ПАВ, остается открытым вопрос о влиянии реагентов на последующие процессы обогащения (флотацию, сорбцию) и экологическую безопасность технологий.

Соискатель Чебан А.Ю. ответил на заданные ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию, показав понимание сути исследуемой проблемы; с отдельными замечаниями соискатель согласился.

На заседании 29 сентября 2026 г. диссертационный совет принял решение: за решение крупной научной проблемы по развитию адаптивных технологий селективной выемки полезных ископаемых при разработке сложноструктурных месторождений, за счет комбинации процессов разупрочнения и разрушения горных пород и селективной выемки полезного ископаемого из недр, имеющей важное значение для развития горнопромышленного комплекса, присудить Чебану А.Ю. ученую степень доктора технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 14 человек, из них 5 докторов наук по специальности 2.8.8 – Геотехнология, горные машины, участвовавших в заседании, из 18 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за – 14, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель
диссертационного совета

Учёный секретарь
диссертационного совета
29 сентября 2026 г.
МП



Рассказов Игорь Юрьевич

Корнеева Светлана Ивановна