

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА ГУ 212.224.06,  
созданного на базе федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования "Санкт-Петербургский  
горный университет" Министерства науки и высшего образования  
Российской Федерации, по диссертации на соискание  
ученой степени кандидата наук

аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета от 27 сентября 2019 г. протокол № 13

О присуждении **Чан Динь Бао**, гражданину Социалистической Республики Вьетнам, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Обоснование параметров технологических схем открытой разработки сложноструктурных месторождений цементного сырья Вьетнама» по специальности 25.00.22 – Геотехнология (подземная, открытая и строительная) принята к защите 24.07.2019, протокол № 4, диссертационным советом ГУ 212.224.06 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации. 199106, г. Санкт-Петербург, 21 линия, дом 2. Приказ ректора Горного университета № 676адм от 29.05.2019.

Соискатель Чан Динь Бао, 1986 года рождения, в 2013 году окончил Университет горного дела и геологии (Ханой, Социалистическая Республика Вьетнам), диплом магистра инженерного дела, специальность: добыча месторождений полезных ископаемых, аспирант очной формы обучения кафедры разработки месторождений полезных ископаемых в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре разработки месторождений полезных ископаемых в федеральном государственном бюджетном

образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель - доктор технических наук **Фомин Сергей Игоревич**, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, кафедра разработки месторождений полезных ископаемых, профессор.

Официальные оппоненты: **Гавришев Сергей Евгеньевич**, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Разработки месторождений полезных ископаемых» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»; **Ларин Николай Сергеевич**, кандидат технических наук, генеральный директор ОАО «Гипронеруд» дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Общество с ограниченной ответственностью «СПб-Гипрошахт», г. Санкт-Петербург в своем положительном отзыве, подписанном Климовым Денисом Владимировичем, начальником отдела открытых работ, Авраамовой Ниной Алексеевной, к.т.н., руководителем группы отдела открытых работ, утверждённым Семенюком Андреем Андреевичем, генеральным директором указала, что автором проведен анализ теории и практики разработки цементного сырья во взаимосвязи с перерабатывающими предприятиями при производстве цемента, представлена горно-геологическая характеристика месторождений цементного сырья Вьетнама, проведено обоснование совершенствования и развития методов определения параметров и показателей технологических схем добычи цементного сырья.

Соискатель имеет 12 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 8 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 2 работы; общим объёмом 2,8 п.л. Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. **Чан Динь Бао.** Оптимизация потерь и разубоживания руды при открытой разработке сложноструктурных карбонатных месторождений / С.И. Фомин, Чан Динь Бао // Маркшейдерия и Недропользование. – № 2 (82), март-апрель 2016, – с. 58–62.

Соискателем проведен анализ потерь и разубоживания руды при открытой разработке сложноструктурных карбонатных месторождений.

2. **Чан Динь Бао.** Нормирование запасов руды по степени подготовленности к выемке при проектировании открытой разработки месторождений / С.И. Фомин, Чан Динь Бао, Е.И. Базарова // Маркшейдерия и Недропользование. – № 2 (88), март-апрель 2017, – с. 53–66.

Соискателем установлены закономерности распределения запасов руды по степени подготовленности к выемке в рабочей зоне карьеров по разработке сложноструктурных слабонаклонных месторождений.

3. Статья на английском языке: **Tran Dinh Bao.** Ordinary kriging comparison and inverse distance weighting for quality assessment of Vietnam cement limestone deposits / Vu Dinh Trong, Tran Dinh Bao, Fomin S. I., // 17th International Multidisciplinary Scientific Geo Conference SGEM. 2017, SGEM 2017 Vienna GREEN Conference Proceedings, ISBN 978-619-7408-29-4 / ISSN 1314-2704, 27 – 29 November 2017, Vol. 17, Issue 63, 61-68 pp.; DOI: 10.5593/sgem2017H/63/S24.008 (Scopus).

**Чан Динь Бао.** Обычное сравнение Кригинга и обратное взвешивание для оценки качества Вьетнамских месторождений цементных известняков / Ву Динь Чонг, Чан Динь Бао, С.И. Фомин // 17-я Международная многопрофильная научная геоконференция SGEM. 2017, SGEM 2017. Вена GREEN, ISBN 978-619-7408-29-4 / ISSN 1314-2704, 27 – 29 ноября 2017 г., том.

17, Выпуск 63, 61-68 с.; DOI: 10,5593 / sgem2017H / 63 / S24.008 (Скопус).

Соискателем предложен метод оценки качества сырья при разработке Вьетнамских месторождений цементных известняков на основе геостатистики.

4. **Чан Динь Бао.** Определение параметров берм безопасности для горнотехнических условий карьеров Вьетнама / С.И. Фомин, До Нгок Хоан // Промышленная безопасность предприятий минерально-сырьевого комплекса в XXI веке. Том 2. Горный информационно аналитический бюллетень (научно-технический журнал). - 2019. - № 4 (специальный выпуск 7). - М.: Издательство «Горная книга». – с. 345-359.

Соискателем проведено обоснование и определение параметров берм безопасности для горнотехнических условий карьеров по добыче цементного сырья Вьетнама.

В диссертации отсутствуют заимствованные материалы без ссылки на автора и (или) источник заимствования, результаты научных работ, выполненных Чан Динь Бао в соавторстве, без ссылок на соавторов.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от:

горного инженера, профессора кафедры ОГР ФГБОУ ВО «Забайкальский государственный университет», д.т.н., доцента **Ю.В. Субботина**; главного инженера проекта ООО «Институт Гипроникель», к.т.н. **О.Н. Таламановой**; заведующего кафедры «Открытые горные работы» ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева», к.т.н., доцента **А.В. Селюкова**; начальника управления маркетинга ООО «ИЗ-КАРТЭКС имени П.Г. Коробкова», к.т.н. **Т.В. Донченко**; горного инженера, начальника горного отдела ООО «Берг-проект», к.т.н. **Д.В. Борисова**; главного специалиста по открытым горным работам ОАО «ТОМС инжиниринг», к.т.н. **С.В. Кирюкова**; заведующего лабораторией открытых горных работ ФГБУН Института горного дела им. Н.А. Чинакала Сибирского отделения РАН, к.т.н. **В.Л. Гаврилова**; начальника

отдела аудита минеральных ресурсов и рудных запасов АО «Полиметалл-инжиниринг», к.т.н. **Д.В. Тетерина**; директора по исследованиям и разработкам АО НПК «Механобр-техника», д.т.н. **В.А. Арсентьева** и главного специалиста д.т.н. **В.В. Квитки**.

В полученных отзывах дана положительная оценка проведённых исследований, отмечена актуальность темы, степень проработки вопроса и профессиональный подход к решению поставленных задач, однако, в некоторых из них имеются критические замечания:

- к сожалению, автореферат не позволяет достаточно полно оценить вклад отечественных научно-исследовательских организаций, которые работали и работают над решением подобных задач и проблем (д.т.н. **Субботин Ю.В.**);

- стр. 9 (рис. 1). Если график построен на основании статистической обработки данных по длине фронта работ, то где точки? В названии рисунка – производительность карьера зависит от длины фронта работ, а не наоборот (д.т.н. **Субботин Ю.В.**);

- кроме основных выводов в «Заключении» (стр. 18) необходимо указать, что в результате выполненных теоретических, экспериментальных исследований решена научно-техническая задача по повышению эффективности разработки месторождений цементного сырья, имеющей существенное значение для горнодобывающей и горно-перерабатывающей промышленности России и Вьетнама (д.т.н. **Субботин Ю.В.**);

- в тексте автореферата автор представил технологические ограничения модели для долгосрочного планирования развития горных работ карьеров по добыче цементного сырья (к.т.н. **Тетерин Д.В.**);

- в тексте автореферата автор не раскрывает требования по количеству и качеству оксидов, определяемые кондициями на минеральное сырьё (к.т.н. **Донченко Т.В.**);

- автором вместо общепринятого критерия максимум чистого дисконтированного дохода в качестве критерия в модели для долгосрочного планирования развития горных работ карьеров по добыче цементного сырья принят минимум затрат на получение сырьевой смеси для производства цемента (**к.т.н. Донченко Т.В.**);

- в автореферате (стр. 19) упоминается разработанная автором классификация систем открытой разработки месторождений цементного сырья Вьетнама, с учётом рельефа местности, горнотехнических и горно-геологических особенностей отработки, однако в тексте отсутствует описание классификационных признаков (**к.т.н. Таламанова О.Н.**);

- первое научное положение: «...следует проводить согласно разработанным...» (стр. 6 автореферата), так если бы автор указал, в чём новизна методик, то это бы детализировало область практического значения работы. Следует пояснить, на рис 3, рис. 4 автореферата при указании сечения А-А не показан поперечный профиль рабочей зоны, и что обозначают величины  $L_{xb}$ ,  $L_{kp}$  на этих же рисунках, их расшифровка не приведена в автореферате (**к.т.н. Селюков А.В.**);

- в материалах автореферата не приведены основные отличия горнотехнических и горно-геологических условий карьеров по добыче цементного сырья Вьетнама (**к.т.н. Борисов Д.В.**);

- в тексте автореферата (с.16, рис. 3) автором не указаны значения ширины узких рабочих площадок рабочего борта карьера (**к.т.н. Борисов Д.В.**);

- на стр. 16 сказано, что «технологией предлагается одновременное взрывание одного ряда скважин» и приведена соответствующая схема. Однорядное взрывание заведомо неэффективно с точки зрения использования энергии взрыва (**к.т.н. Кирюкова С.В.**);

- на рис. 2 «оптимального плана развития горных работ», часть блоков модели не определена цветом, в каком году предполагается их выемка. Это

значительно затруднит работы по следующему этапу - построению годовых контуров горных работ (**к.т.н. Кирюкова С.В.**);

- в тексте часто отмечается, что исследования географически привязаны к месторождениям цементного сырья Вьетнама. Означает ли это то, что полученные результаты могут быть использованы только при отработке месторождений рассматриваемой страны из-за очень специфичных горно-геологических условий? Если это так, то в автореферате было бы целесообразно более акцентировано рассмотреть особенности сырьевой базы (**к.т.н. Гаврилов В.Л.**);

- на с.10 и далее по тексту нет ответа на утверждение «сложноструктурные месторождения цементного сырья имеют особенности» (**к.т.н. Гаврилов В.Л.**);

- наряду с процессом усреднения цементного сырья при ведении горных работ рассматривался ли вопрос его отдельной добычи по сортам с учётом различных потребительских свойств, вытекающих из сложной структуры месторождений и неоднородности свойств полезного ископаемого? (**к.т.н. Гаврилов В.Л.**);

- все аналитические выражения приведены без показателей размерности (**д.т.н. Арсентьев В.А., д.т.н. Квитка В.В.**);

- не приведён метод оптимизации критерия (выражение 4) при реализации разработанной автором модели (**д.т.н. Арсентьев В.А., д.т.н. Квитка В.В.**);

- из текста автореферата не ясно, какие классификационные признаки положены автором в основу классификации систем открытой разработки месторождений цементного сырья Вьетнама и какой результат получен при определении ширины бермы безопасности для горнотехнических условий карьера цементного сырья Вьетнама (**д.т.н. Арсентьев В.А., д.т.н. Квитка В.В.**).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их авторитетом в научной сфере, наличием публикаций по теме исследования и их компетентностью в области геотехнологии.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

**разработаны** методики определения параметров технологических схем открытой разработки сложноструктурных месторождений цементного сырья Вьетнама, с учетом рационального направления развития горных работ, обеспечивающего необходимое качество цемента, повышение эффективности цементного производства;

**предложен** новый подход к выбору технологии открытой разработки сложноструктурных месторождений цементного сырья Вьетнама при многостадийной перевалке сырья с верхних уступов на нижний транспортный горизонт, учитывающий требования к усреднению качества сырья;

**доказана** перспективность использования разработанных методик определения параметров и показателей технологических схем открытой разработки сложноструктурных месторождений цементного сырья, с учётом горно-геологических и горнотехнических условий месторождений Вьетнама, обеспечивающих рациональное использование минеральных ресурсов, повышение эффективности ведения открытых горных работ.

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:**

**доказаны** положения методик по определению параметров технологических схем добычи минерального сырья для производства цемента, с учетом требований к качеству и допустимому содержанию вредных примесей в конечном продукте;

**применительно к проблематике диссертации** эффективно использован комплекс существующих базовых методов исследования, в т.ч. численных методов, статистическая обработка исходных данных, экономико-математическое моделирование при планировании развития горных работ;

**изложены** факторы, определяющие выбор технологических схем открытой разработки сложноструктурных месторождений цементного сырья, учитывающие требования к усреднению качества сырья, обеспечивающих



сокращение потерь полезного ископаемого и повышение экономической эффективности разработки;

**раскрыты** особенности реализации технологических схем открытой разработки сложноструктурных месторождений цементного сырья для горно-геологических и горнотехнических условий карьеров Вьетнама;

**изучены** связи распределения готовых к выемке запасов по рабочим горизонтам, для горнотехнических условий карьеров по добыче цементного сырья Вьетнама, с вероятностью достижения установленной производительности карьера по полезному ископаемому.

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

**разработаны** новые технологические схемы разработки месторождения Та Тьет - Бинь Фуок, с учётом направления развития горных работ, требований к качеству и количеству видов минерального сырья, поступающего на цементный завод;

**определены** пределы и перспективы практического использования предложенных методик определения параметров технологических схем добычи минерального сырья для производства цемента, с учетом требований к качеству и допустимому содержанию вредных примесей в конечном продукте;

**обоснована** система практических рекомендаций по применению экономико-математической модели и метода определения рационального направления развития горных работ при открытой разработке месторождений цементного сырья Вьетнама, технологических схем добычи полезных ископаемых для производства цемента, обеспечивающих повышение экономической эффективности эксплуатации карьеров и предприятий перерабатывающих цементное сырье;

**представлены** методические рекомендации по определению ширины бермы безопасности для горнотехнических условий карьера цементного сырья Вьетнама, в зависимости от высоты уступа, угла откоса уступа, конструкции

бермы безопасности, обеспечивающей сохранение максимального процента кусков падающей горной породы на берме безопасности.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

**для экспериментальных работ** результаты исследований получены с использованием апробированных методов и сертифицированного оборудования;

**теория** построена на проверяемых результатах и согласуется с опубликованными других исследователей по геотехнологии открытой разработки месторождений цементного сырья;

**идея базируется** на анализе практики, обобщении передового опыта открытой разработки сложноструктурных месторождений цементного сырья;

**использованы** данные, полученные ранее по рассматриваемой тематике и база данных автора по карьерам, отрабатывающим сложноструктурные месторождения цементного сырья Вьетнама;

**установлено** качественное и количественное совпадение авторских результатов, полученных на базе аналитических исследований, с натурными данными по карьере Та Тьет - Бинь Фуок;

**использованы** современные методики сбора и обработки исходной информации, представительные выборочные совокупности с обоснованием подбора объектов для исследования, сертифицированные компьютерные программы.

**Личный вклад соискателя** состоит в участии на всех этапах процесса: непосредственном участии в получении исходных данных и проведении научных экспериментов, личном участии в апробации результатов исследования; разработке технологических схем открытой разработки цементного сырья для горнотехнических условий месторождений Вьетнама; обосновании и разработке модели оптимизации отработки блоков месторождения ТаТьет - Бинь Фуок с учётом обеспечения требуемого качества цементного сырья; разработке методик определения параметров и показателей

технологических схем добычи цементного сырья; подготовке основных публикаций по выполненной работе.

Диссертационный совет пришёл к выводу о том, что диссертация Чан Динь Бао представляет собой законченную научно-квалификационную работу, которая соответствует требованиям п.2 «Положения о присуждения ученых степеней федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утверждённого приказом ректора Горного университета от 26.06.2019 № 839адм, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

На заседании 27.09.2019 диссертационный совет принял решение присудить Чан Динь Бао ученую степень кандидата технических наук за научную работу, в которой содержится решение актуальной задачи обоснования и разработки методов определения параметров и показателей технологических схем разработки месторождений цементного сырья, с учетом направления развития горных работ, требований к качеству и допустимому содержанию вредных примесей в конечном продукте, обеспечивающей повышение эффективности, имеющей существенное значение для развития отрасли производства цемента Вьетнама.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 14 человек, из них 5 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 14, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель  
диссертационного совета



Ученый секретарь  
диссертационного совета

Протосеня Анатолий  
Григорьевич

Сидоров Дмитрий  
Владимирович

27.09.2019