

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
ЯКУТСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР СИБИРСКОГО
ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

**ИНСТИТУТ ГОРНОГО ДЕЛА СЕВЕРА
ИМ. Н.В. ЧЕРСКОГО
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(ИГДС СО РАН)**

Просп. Ленина, д. 43, Якутск, 677980
Факс (4112) 33-59-30
Телефон (4112) 33-59-30, 39-00-40
E-mail: igds@ysn.ru
<http://www.igds.ysn.ru>
ОГРН 1021401060306/ИНН 1435035057
КПП 143545005

22.04.2020 № 297.5-01-08/60

На № _____ от _____

Утверждаю

Директор ИГДС СО РАН



С.М. Ткач

22 апреля 2020 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации

Института горного дела Севера им. Н.В. Черского Сибирского отделения Российской академии наук – обособленного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук» на диссертационную работу Овчаренко Натальи Валерьевны «Оценка влияния добычи углей с повышенным содержанием естественных радионуклидов на качество угольной продукции и экологическое состояние окружающей среды», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 225.00.36 – «Геоэкология» (горно-перерабатывающая промышленность).

Актуальность темы диссертационного исследования. Увеличение объёмов добычи и переработки углей сопровождается ростом негативного влияния на экологическое состояние окружающих территорий. На ряде месторождений значительное воздействие на обстановку оказывает радиационный фактор. Уголь, как природный сорбент, обладает способностью накапливать естественные радиоактивные элементы.

Несмотря на имеющийся значительный объем информации о повышенном содержании радионуклидов в углях отдельных месторождений вопрос безопасности использования угольного топлива решен не в полной мере. Обязательной составляющей горной технологии при освоении месторождений углей с повышенным содержанием

естественных радионуклидов должны быть специальные системы контроля качества продукции на основе непрерывного экологического мониторинга, позволяющие более рационально использовать природный потенциал минеральных ресурсов с соблюдением требований радиационной безопасности окружающей среды.

Исходя из этого, сформулированная в диссертационной работе задача по обоснованию и разработке системы локального экологического мониторинга в рамках управления качеством добываемого и отгружаемого потребителям угля при отработке месторождений углей с повышенным содержанием естественных радионуклидов является актуальной и своевременной.

Научная новизна диссертационной работы заключается в: выявлении зависимостей площадного и объемного размещения углей с повышенным содержанием естественных радионуклидов в пределах Уртуйского бурогоугольного месторождения; установлении связи между ураном, радием и торием, как основных источников радиоактивного излучения, позволившей определить суммарную активность в пересчете на условный уран для остаточных запасов углей рассматриваемого месторождения; установлении того факта, что вовлечение в добычу углей с содержанием урана более 0,010 % (сорт комплексный), не приводит к ухудшению состояния окружающей среды; обосновании при решении вопроса управления качеством добываемого угля режимов проведения радиологического мониторинга в санитарно-защитной зоне предприятия.

Апробация работы и публикации. Основные положения работы и результаты исследований докладывались и получили одобрение на 11 научных и научно-практических конференциях. По теме диссертации опубликовано 17 статей, включая 6 в изданиях, рекомендованных ВАК РФ. 4 статьи опубликовано в изданиях, индексируемых Scopus и WoS.

Обоснованность и достоверность научных исследований, выводов и рекомендаций, сформулированных в работе, подтверждается: корректностью использования методов исследования; представительным объемом полученных экспериментальных данных, результатами использования разработанной цифровой модели угольных пластов Уртуйского месторождения и системы мониторинга радиационной безопасности в границах санитарно-защитной зоны предприятия; сопоставимостью результатов исследования с работами других авторов.

Соответствие содержания диссертации автореферату. Автореферат соответствует содержанию диссертационной работы, отражает её основные научные положения, выводы, рекомендации, теоретическую и практическую ценность.

Научное значение работы состоит в обосновании и разработке системы экологического мониторинга добычи бурых углей с повышенным содержанием естественных радионуклидов для снижения негативной нагрузки на окружающую среду и обеспечения требуемого уровня качества товарной продукции на основе изучения расположения в пространстве отрабатываемых пластов топлива различных сортов и его потребительских свойств в формируемых технологических потоках.

Практическая значимость результатов работы заключается в разработке, внедрении и использовании в хозяйственной деятельности ПАО «ППГХО»: - программы мониторинга за состоянием окружающей среды на Уртуйском бурогольном месторождении; - методики трехмерного оконтуривания его запасов с углями разных по содержанию радионуклидов сортов и планирования их рациональной выемки; - усовершенствованных процедур управления качеством добываемого угля, позволяющих за счёт их применения на предприятии расширить его сырьевую базу путём вовлечения в отработку комплексного сорта углей без ухудшения радиационно-экологической обстановки.

Оценка содержания диссертации. Представлен аналитический обзор современных представлений в области обращения углей с повышенным содержанием естественных радионуклидов. С учетом широкой вариации средних содержаний потребительских свойств угля в недрах для многих угольных месторождений проблемы управления качеством, включая радиоэкологические, могут возникать на всех этапах движения угля от забоя до потребителя. Показано, что в связи с необходимостью вовлечения в отработку на Уртуйском бурогольном месторождении углей, имеющих повышенное содержание естественных радионуклидов, возникла потребность совершенствования системы управления качеством на основе применения современных инструментальных методов.

Разработана методика экологического мониторинга окружающей среды в границах санитарно-защитной зоны предприятия. В состав объектов мониторинга входят природные компоненты (атмосфера, подземные и дренажные воды, почва) и минерально-сырьевая база добывающего предприятия. Основным критерием выбора маркерных веществ (радионуклидный состав газовой и аэрозольной фаз атмосферы; содержание изотопов природного урана 238, 234 и 235, радия 226 и тория 230 для почвенно-растительного

покрова) является прогноз потенциальных путей облучения персонала из-за выброса радиоактивных веществ и загрязнение естественными радионуклидами приземного слоя атмосферы и поверхности.

Дана оценка геологических характеристик неотработанных запасов комплексных углей и показано, что такие угли при их смешивании в определенных пропорциях с углями потребительских и энергетических сортов могут после дополнительной углеподготовки использоваться для сжигания. На основе сформированной базы данных по опробованию углей при детальной разведке месторождения и его отработке построена трехмерная цифровая модель угольных пластов, учитывающая пространственное расположение участков угольных пластов с различным содержанием естественных радионуклидов. Её применение позволило оконтурить участки углей различных сортов, изучить характер размещения радиоактивных углей по площади и в объеме, использовать полученные результаты при перспективном и текущем планировании горных работ для определения рационального порядка извлечения комплексных углей из недр с учетом радиационного фактора.

Даны рекомендации по совершенствованию процессов добычи, хранения и отгрузки угля на основе планирования порядка и условий выемки углей по сортам, его дополнительной подготовки и усреднения на складах перед поставками потребителям. В основе расчета допустимых содержаний урана в углях, поставляемых на ТЭЦ, величина утвержденного размера допустимого количества урана в планируемой к выбросу золе 3,1 т/год, степень эффективности улавливания золы-уноса, коэффициент обогащения золы к урану. Показано, что при эффективности улавливания золы-уноса на Краснокамской ТЭЦ в 96 % содержание урана не должно превышать 0,0061 %. Сопоставление планов и фактических результатов ведения горных работ говорит об эффективности использования предложенного порядка выемки угля из пластов и способа подготовки топлива с повышенным содержанием естественных радионуклидов. Результаты контроля качества атмосферного воздуха в контрольных точках санитарно-защитной зоны территории разреза «Уртуйский» показали, что среднее содержание радионуклидов уранового ряда находится в пределах требуемых нормативными документами значений.

Замечания по работе:

1. Название рисунка 1.6. диссертации представляется не совсем корректным. Представлена не схема управления качеством угля в потоке, а лишь схема, в которой указаны те технологические процессы, где осуществляется контроль качества добываемого

угля по радиационно-гигиеническому фактору. Эксплуатационно-разведочные работы связаны с угольным массивом, а не с потоками, которые формируются в процессе ведения добычных работ.

2. После рисунка 3.1 со схемой расположения не отработанных комплексных углей приведение объемной таблицы 3.1., повторяющей рисунок, не целесообразно. Желательно было бы представить данные об остаточных запасах комплексных углей по состоянию на текущий момент, а не на 01. 01.2016 г. В таблице 3.2. – лучше говорить о средней зольности угольных пачек. Отсутствует необходимость приведения известного рисунка 3.2, в диссертации речь идет не о моделях рудных тел (стр. 61).

3. В представленных материалах достаточно большое внимание уделено геолого-технологическому картированию запасов месторождения на основе цифрового моделирования. Учитывая полученные автором интересные результаты, было бы целесообразно более подробно остановиться на освещении следующих вопросов. Какие размеры первичных блоков использовались при блочном моделировании? Какие методы интерполяции и почему были использованы при построениях? Какова сходимость получаемых моделей при различных параметрах моделирования? Как различная плотность сети опробования влияет на получаемые при моделировании технологические карты качества? Проверялась ли достоверность построений, например, по методике С. Шаклеина, Т. Роговой? Правомерно ли использовать при оконтуривании подсчётных блоков кондиции 1964 года (ссылка на [90])?

4. Не очевидна связь в выводе 3 на стр. 70-71, где говорится о том, что границы распределения определяются только по результатам опробования и то, что комплексные угли могут сжигаться в ТЭЦ?

5. Автор использует термин «расшихтовка», можно ли его заменить на более традиционные «смешивание», «усреднение» или «шихтование» или в контексте диссертации подразумевается что-то иное?

6. При планировании горных работ используются данные детальной разведки и забойного опробования угля при добыче. Какова сопоставимость результатов между собой и как влияет дополнительное опробование на результаты планирования?

7. По тексту имеются отдельные стилистические и редакционные неточности. Например, на рис 2.3. (стр. 43 диссертации) – насосная станция. На стр. 45 – в обозначении м. точка не ставится. На рисунке 3.10 с результатами статистической

обработки 9-ти наблюдений не целесообразно приводить данные с точностью до девяти знаков после запятой, т.к. любое новое значение может все изменить.

8. В списке использованной литературы, представленном в диссертации, не в полной мере отражены результаты исследований последних лет других авторов по рассматриваемой проблематике.

Заключение. Представленная Овчаренко Н.В. диссертационная работа «Оценка влияния добычи углей с повышенным содержанием естественных радионуклидов на качество угольной продукции и экологическое состояние окружающей среды» по актуальности, научной и практической значимости, обоснованности и достоверности основных полученных результатов соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском технологическом университете "МИСиС".

Научные положения и выводы аргументированы и обоснованы на достаточном уровне. В законченной научно-квалификационной работе получили развитие теоретические основы управления качеством угольной продукции при открытой разработке месторождений с повышенным радиационным фоном. Предложены технологические и организационные решения, направленные на повышение полноты использования балансовых запасов, снижение негативного воздействия горных работ на природную среду.

Приведенные замечания и пожелания не снижают научного и практического значения исследования и не влияют на новизну и обоснованность защищаемых научных положений. Автореферат соответствует содержанию диссертации.

Соискателю Овчаренко Наталье Валерьевне может быть присвоена степень кандидата технических наук по специальности 25.00.36 — «Геоэкология» (горно-перерабатывающая промышленность) по результатам публичной защиты диссертации.

Отзыв на диссертационную работу и автореферат соискателя Овчаренко Натальи Валерьевны «Оценка влияния добычи углей с повышенным содержанием естественных радионуклидов на качество угольной продукции и экологическое состояние окружающей среды» подготовлен кандидатом технических наук, ведущим научным сотрудником лаборатории проблем рационального освоения минерально-сырьевых ресурсов ИГДС СО РАН Гавриловым Владимиром Леонидовичем и доктором экономических наук, ведущим научным сотрудником лаборатории проблем рационального освоения минерально-

сырьевых ресурсов ИГДС СО РАН Батугиной Натальей Сергеевной. Основные направления исследований данной лаборатории соответствуют теме диссертационной работы Овчаренко Н.В., представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.36 — «Геоэкология» (горно-перерабатывающая промышленность).

Отзыв рассмотрен и коллективно обсужден на заседании ученого совета Института горного дела Севера им. Н.В. Черского Сибирского отделения Российской академии наук — обособленного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук» (протокол № 3 от 22 апреля 2020 г.) и утвержден в качестве официального отзыва ведущей организации.

Ведущий научный сотрудник
лаборатории проблем рационального
освоения минерально-сырьевых
ресурсов ИГДС СО РАН,
кандидат технических наук
25.00.22 «Геотехнология
(подземная, открытая и строительная),
e-mail: gvlugorsk@mail.ru, тел. +7(4112)390060.

Гаврилов Владимир Леонидович

Ведущий научный сотрудник лаборатории
проблем рационального освоения
минерально-сырьевых ресурсов
ИГДС СО РАН,
доктор экономических наук,
08.00.05 «Экономика и управление
народным хозяйством (промышленность)».
e-mail: batuginan@mail.ru, тел. 89246608403

Батугина Наталья Сергеевна

Подписи Гаврилова В.Л. и Батугиной Н.С. заверяю:

Ученый секретарь ИГДС СО РАН, к.т.н.



С.И. Саломатова

22.04.2020

Сведения о ведущей организации

Институт горного дела Севера им. Н.В. Черского Сибирского отделения Российской академии наук – обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук».

Россия, Республика Саха (Якутия), 677980, г. Якутск, пр. Ленина, 43.

Тел. +7(4112)33-59-30); E-mail: igds@ysn.ru; официальный сайт: <http://www.igds.ysn.ru/>.

Заверяю:

Ученый секретарь ИГДС СО РАН, к.т.н.



С.И. Саломатова