

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Федерального государственного
бюджетного учреждения науки Иркутского
института химии им. А. Е. Фаворского
Сибирского отделения РАН
доктор химических наук

А. В. Иванов

“03” марта 2022 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федерального государственного бюджетного учреждения науки Иркутского института химии им. А.Е. Фаворского Сибирского отделения Российской академии наук на диссертационную работу Шпакодраева Кирилла Михайловича «Выделение и идентификация компонентного состава фракций бурого угольных битумов Тюльганского бурого угля», представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 2.6.12 – химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ

Актуальность работы. Комплексная переработка твердых горючих ископаемых (ТГИ), увеличение глубины их переработки, разработка эффективных методов выделения из них ценных органических соединений являются актуальными задачами современной химической технологии топлива. При этом отдельной важной задачей является создание методов эффективной переработки бурого угля с целью выделения битумной составляющей, представляющей собой высокомаржинальный источник ценных биологически активных веществ (гуминовых соединений, терпеноидов, стеринов, гопанов и др.), которые имеют или могут найти применение в медицине, ветеринарии, сельском хозяйстве, химической технологии. Следует добавить, что в настоящее время компонентный состав бурого угольных битумов (горных восков) не изучен в полной мере.

В связи с этим, диссертационная работа Шпакодраева К.М., посвященная разработке научных основ получения ценных липидных фракций, обогащенных биологически активными веществами, из бурого угля Тюльганского месторождения, является, без сомнения, актуальной. Об актуальности темы свидетельствует также грантовая поддержка работы РФФИ. Основная часть работы выполнена в рамках Государственного задания Института углехимии и химического материаловедения ФИЦ УУХ СО РАН.

Получено ИХХТ СО РАН
09 03 2022 г.
Вход № 287.8-25-08/04

Структура диссертации. Диссертационная работа (всего 155 стр.) включает введение, литературный обзор (с 13 по 59 стр.), методическую часть (с 60 по 69 стр.), обсуждение результатов собственных исследований, изложенное в двух главах (с 70 по 134 стр.), выводы, список использованных сокращений, список цитируемой литературы (182 ссылки).

Литературный обзор обобщает данные по составу, свойствам, применению и технологиям получения битумов ТГИ.

Из обзора следует, что к настоящему времени накоплен большой опыт по выделению битумов и смоляных составляющих бурых углей, в области изучения их состава, использования компонентов в качестве биологически активных веществ, смазочных материалов, химических реагентов и полупродуктов. Кроме того, отмечено, что в битумах углей присутствуют молекулы-биомаркеры, который могут использоваться для изучения информации условий угленакопления. Для переработки бурых углей чаще всего применяют экстракцию, которая позволяет извлекать компоненты без изменения их химического состава. Однако многокомпонентный состав битумных систем препятствует идентификации индивидуальных веществ и выделению их в индивидуальном виде, и эти проблемы требуют своего дальнейшего решения.

Таким образом, литературный обзор вполне соответствует теме диссертационной работы, свидетельствует о профессиональной компетентности диссертанта в выбранной области исследований, дает наглядное представление о современном уровне рассматриваемых проблем. Очевидно, что обзор позволил автору определить наиболее актуальное направление развития собственной работы, сформулировать цели и задачи диссертации, оценить полученные результаты на фоне общего состояния проблемы. Следует добавить, что приведенные в обзоре литературные данные хорошо и подробно обсуждены.

При проведении собственных исследований по теме диссертационной работы автором впервые проведено системное исследование по извлечению битумов из бурого угля Тюльганского месторождения, состав различных фракций извлечения изучен физико-химическими методами, что позволило идентифицировать индивидуальные биологически активные вещества, содержащиеся в отдельных фракциях. Разработаны оптимальные условия проведения О-алкилирования бурого угля Тюльганского месторождения, что позволило реализовать максимальный выход битумов и ценных компонентов при извлечении. Впервые показана возможность интенсификации процесса О-алкилирования действием сонохимической активации.

Результаты, полученные диссертантом, имеют существенное значение для разработки фундаментальных основ получения практически полезных веществ из бурых углей и демонстрируют несомненную **научную новизну и оригинальность**.

Полученные автором сведения по составу бурого угля Тюльганского месторождения (идентифицировано более 200 соединений) и разработанный метод увеличения эффективности О-алкилирования будут полезными для следующего поколения исследователей, занимающихся комплексной переработкой полезных ископаемых и развивающих химию биологически активных веществ, и имеют **несомненную практическую значимость**.

Обоснованность, достоверность и новизна полученных в работе результатов и сделанных выводов базируется на детальном экспериментальном наблюдении, а поэтому не вызывают сомнений. Для подтверждения своих заключений автор использовал широкий круг современных физико-химических методов, таких как ИК-Фурье и ^{13}C ЯМР-спектроскопия (CP/MAS).

Очевидно, что автором проделана сложная синтетическая и теоретическая работа, **потребовавшая высокой квалификации**, глубокой предварительной теоретической проработки, знаний современной методологии изучения и переработки бурого угля – ценного химического сырья.

Рецензируемая работа не имеет существенных недостатков, которые могли бы препятствовать ее успешной защите, однако некоторые фрагменты текста вызывают ряд замечаний или вопросов.

1. В работе найдено некоторое количество опечаток, например, стр. 47. «терновые» вместо терпеновые. Имеются несогласованные фразы (стр. 60, 3 абзац). Имеются смысловые погрешности, большинство из которых не заслуживают внимания. Однако, найдены и «химически некорректные» фразы, например: стр. 22, 1 абзац «карбоксилы (включая фенолы)»; там же «дитерпеноиды... и другие ароматические углеводороды». Полагаю также, что некорректной фразой является следующая: «идентифицировано более 200 индивидуальных соединений» (стр. 11, 112), поскольку индивидуальное соединение – это соединение, выделенное в индивидуальном виде, тогда как в работе речь идет о сложной многокомпонентной смеси.

2. Воски содержат огромное количество ценных соединений в виде сложной смеси. Имеются ли примеры выделения из таких смесей ценных компонентов в индивидуальном виде?

3. На стр. 26, 88-94, 101-104, 107-111, 112, 113, 121-122, а также во введении и автореферате названия химических соединений приводятся на английском языке. Не ясно, почему автор не перевел их на русский.

4. Автор утверждает (стр. 73), что «ароматические вещества содержатся в угле в небольших количествах». Однако согласно данным ЯМР степень ароматичности превышает 20%, что нельзя интерпретировать как «небольшое количество».

5. Каковы, по мнению автора, причины интенсификации процессов извлечения компонентов из угля и О-алкилкилирования под действием ультразвука? Могут ли они быть связаны с химическими превращениями компонентов?

Сделанные замечания не являются принципиальными, не снижают ценности выполненного научного исследования и не уменьшают общего благоприятного впечатления от работы. Приведенные вопросы являются предметом дискуссии. В целом диссертационная работа Шпакодраева К.М. является логически завершенной научно-квалификационной работой, в которой успешно решены поставленные перед соискателем задачи по разработке научных основ комплексного изучения состава и переработки бурых углей.

Основные результаты работы в достаточной степени отражены в научной печати. По теме диссертации опубликованы 8 статей в журналах, входящих в перечень, рекомендованных ВАК. Результаты работы были широко представлены на всероссийских и международных конференциях – опубликованы тезисы 13-ти докладов.

Автореферат диссертации соответствует основным положениям диссертации, ее содержанию, выдержан по форме и объему.

Диссертационная работа Шпакодраева К.М. представляет интерес для широкого круга специалистов, занимающихся фундаментальными вопросами и технологией в области переработки ископаемых углей, а также в области химии и применения биологически активных соединений.

Результаты работы могут быть использованы в организациях, работающих в области химии полезных ископаемых и биологически активных соединений, в частности, в практике лабораторий МГУ им. М.В. Ломоносова, Института органической химии им. Н.Д. Зелинского РАН, ИНЭОС РАН им. А.Н. Несмеянова, УГТУ-УПИ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, Иркутского института химии им. А.Е. Фаворского СО РАН, Института органического синтеза им. И.Я. Постовского УНЦ РАН, НИИ РЕАКТИВ МО РФ, Новосибирского института органической химии им.

Н.Н. Ворожцова СО РАН, Института неорганической химии им. А.В. Николаева и др.

На основании вышеизложенного можно заключить, что рецензируемая диссертационная работа «Выделение и идентификация компонентного состава фракций бурого углей Тюльганского бурого угля» по актуальности темы, научной новизне, практической значимости полученных результатов, обоснованности сделанных выводов и уровню исполнения является логически законченным исследованием, **соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям**, в том числе пп. 9-14 "Положения о порядке присуждения ученых степеней", утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 и другим требованиям ВАК. В научно-квалификационной работе Шпакодраева К.М. разработаны эффективные методы выделения ценных органических соединений из бурых углей, разработаны способы интенсификации процессов выделения нетопливных компонентов. Полученные результаты имеют значение для развития научного направления «Разработка новых процессов переработки органических и минеральных веществ твердых горючих ископаемых с целью получения продуктов топливного и нетопливного назначения».

Автор диссертационной работы, **Шпакодраев Кирилл Михайлович**, заслуживает присуждения ему искомой степени кандидата химических наук по специальности **2.6.12 - химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ**.

Отзыв о диссертационной работе Шпакодраева К.М. обсужден и утвержден на открытом научном семинаре сотрудников лаборатории галогенорганических соединений Федерального государственного бюджетного учреждения науки Иркутского института химии им. А.Е. Фаворского СО РАН (протокол № 48 от 03 марта 2022 г).

Отзыв составил:

доктор химических наук, доцент,
заведующий лабораторией галогенорганических соединений,
заместитель директора ФГБУН Иркутского института химии
им А.Е. Фаворского СО РАН

 Розенцвейг Игорь Борисович

Почтовый адрес:

664033, г. Иркутск, ул. Фаворского, 1.

ФГБУН ИрИХ им. А.Е. Фаворского СО РАН

Рабочий телефон: +7 (3952) 511434

Сотовый телефон: +7 (3952) 511434-7870

e-mail: i_ro

