

Отзыв официального оппонента

на диссертацию Гладышева Андрея Владимировича

«Рациональное освоение урановых месторождений методом скважинного подземного выщелачивания с применением геолого-геофизических технологий»

по специальности 1.6.9 – «Геофизика» на соискание учёной степени кандидата технических наук

Развитие ядерной энергетики в современном мире всё в большей степени стимулирует спрос на основное сырьё этой отрасли – уран. Решить проблему его добычи в требуемых объёмах и по приемлемой цене возможно лишь при условии дальнейшего совершенствования технологий его добычи, развития более эффективных средств контроля его содержания при разведке и разработке месторождений, а также использования широкого спектра знаний о происхождении и эволюции рудоносных образований урана. Решению этой задачи, направленной на повышение степени извлечения урана методом скважинного подземного выщелачивания (СПВ) в сложных условиях Хиагдинского рудного поля, в зоне многолетней мерзлоты и посвящена диссертационная работа А.В. Гладышева. Результаты этой работы, позволяющие внести существенный вклад в дальнейшее развитие технологии добычи урана методом СПВ, несомненно **являются актуальными.**

Целью настоящей работы является совершенствование геолого-геофизических технологий отработки месторождений урана наиболее прогрессивным и экологичным методом - способом подземного выщелачивания в сочетании с математическим моделированием, что в совокупности позволяет существенно повысить эффективность данного

метода на разных этапах разработки и, тем самым, поднять степень его извлечения из недр.

В результате работы А.В. Гладышевым сформулированы и обоснованы три научных положения, которые базируются на использовании современного комплекса аппаратуры радиоактивного каротажа АИНК 49, в который для повышения точности, по сравнению с предшествующими аналогами, встроен дополнительный измерительный модуль, учитывающий влияние влажности на результаты каротажа по мгновенным нейтронам деления.

Научная новизна работы заключается в следующем:

Для достижения поставленной цели автором работы на примере конкретного рудного поля показана недостаточность использования только гамма-каротажа естественной радиоактивности (ГК) и убедительно доказана необходимость использования наиболее информативного метода прямого определения содержания урана – каротажа скважин по мгновенным нейтронам деления (КНД-М). Комплексирование двух методов КНД-М с ГК позволяет достигать более высокой достоверности результатов контроля содержания урана на текущий момент. Более того, сопоставление измерений этими методами (по показаниям ГК и по текущим данным содержаний по КНД-М) позволяет определять исходные значения содержания урана в рудах с так называемым «смещённым радиоактивным равновесием». Это даёт возможность с приемлемой погрешностью оценивать степень извлечения урана из рудного образования и оптимизировать производственный процесс добычи. Предложенный автором работы методический приём по поиску пропущенных целиков и переотложений урана способствует более полному его извлечению на завершающих стадиях разработки.

Практическая значимость работы заключается в систематизации знаний об особенностях крупнейшего в стране месторождения урана – Хиагдинского рудного поля, выборе наиболее эффективных методов и технических средств контроля производственных процессов разработки данного месторождения с учётом этих особенностей. Особенности залежей Хиагдинского рудного поля потребовали серьёзной модернизации используемого геофизического оборудования. Прежде всего, это коснулось основного аппаратурно-методического комплекса на базе методики КНД-М – аппаратуры АИНК-49. Помимо введения в состав аппаратуры дополнительного модуля для учёта влажности был значительно усовершенствован нейтронный генератор в части повышения срока службы, потока нейтронов, надёжности, что дало возможность поднять на новый уровень технико-экономическую эффективность, снизить эксплуатационные расходы.

Достоверность и обоснованность результатов и выводов подтверждается большим объёмом исследованных скважин с помощью предложенного автором геофизического комплекса и сопоставлением каротажных измерений с другими методами, включая исследования керна. Техничко-экономическая эффективность предложенных методик, аппаратуры подтверждается фактическими данными по добыче урана и большим экономическим эффектом, достигнутым за 7 лет эксплуатации оборудования в рамках настоящей работы.

Диссертация написана понятным языком, все сформулированные автором положения и выводы обстоятельно обоснованы, иллюстрирующий материал хорошего качества и позволяет убедиться в достоверности основных выводов и заключений.

В то же время, необходимо сделать следующие замечания:

1. Метод исследований скважин КНД-М в своей работе автор называет как «каротаж мгновенных нейтронов деления», тогда как на практике исследуются не мгновенные нейтроны деления, а скважина. Поэтому создатель этого метода Колесов Я.Б. назвал этот метод «каротаж по мгновенным нейтронам деления ядер урана». Такое название представляется более корректным со смысловой точки зрения. Можно использовать также название «каротаж методом мгновенных нейтронов деления» как это сделано в «Инструкции по каротажу...АИНК-49», на которую ссылается автор на странице 48 своей диссертации.
2. К сожалению, в текстах автореферата и диссертации имеется значительное количество грамматических ошибок, что временами затрудняет прочтение текстов. В качестве примера можно привести стр.85 диссертации, где в одном предложении (третий сверху абзац «Вторая группа факторов») сделано несколько ошибок.

Сделанные замечания не затрагивают основных положений диссертационной работы и не снижают её научной ценности и практической значимости.

Заключение по диссертации

В целом диссертационная работа А.В.Гладышева является законченной научно-квалификационной работой, в которой решена важная научная и практическая задача по дальнейшему развитию технологии разработки инфильтрационных урановых месторождений, отрабатываемых способом подземного выщелачивания. Работа выполнена на высоком профессиональном уровне. Автору удалось обобщить многолетний опыт работы в этой области и сделать следующий важный шаг в её развитии, в повышении её информативности и технико-экономической эффективности. Актуальность данной работы, её научная новизна и практическая ценность в полной мере соответствуют предъявляемым требованиям.

Ценность работы состоит так же в том, что в ней даны практические рекомендации по развитию предложенных в работе технологий, по более широкому их внедрению в практику на гидрогенных месторождениях урана, обрабатываемых СПВ. В частности, автором наряду с традиционным ГК – каротажем рекомендовано для таких месторождений применение метода КНД-М в объеме не менее 20 % от числа технологических скважин. По мнению автора, комплексирование этих методов каротажа в сочетании с геолого-технологическими методами математического моделирования позволяет поднять эффективность добычи на основной и завершающей стадии СПВ.

Результаты работы докладывались на международных научно-практических конференциях и симпозиуме, опубликованы в 24 научных работах и монографиях, из которых 6 из списка ВАК.

Автореферат полностью отражает основное содержание диссертации и оформлен в соответствии с требованиями ВАК.

Диссертация «Рациональное освоение урановых месторождений методом скважинного подземного выщелачивания с применением геолого-геофизических технологий» соответствует всем критериям, указанным в Постановлении Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения учёных степеней», а её автор Гладышев Андрей Владимирович заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 1.6.9 – «Геофизика».

Я, Боголюбов Евгений Петрович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Официальный оппонент

Научный руководитель по направлению

Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт автоматики им. Н.Л. Духова»,

доктор технических наук  Боголюбов Евгений Петрович

20 августа 2026 года

127055, Россия, г. Москва, ул. Сущёвская, 22

Тел. +7(985)7735791

Электронная почта: bogolubov@mail.ru

Боголюбов Евгений Петрович

Подпись доктора технических наук Боголюбова Е.П. заверяю:

Ученый секретарь ФГУП «ВНИИА им. Н.Л. Духова»,

начальник отдела

Л.В. Феоктистова

