ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Гладышева Андрея Владимировича «РАЦИОНАЛЬНОЕ ОСВОЕНИЕ УРАНОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ МЕТОДОМ СКВАЖИННОГО ПОДЗЕМНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 1.6.9 — Геофизика

Диссертационная работа А. В. Гладышева посвящена решению важной народнохозяйственной задачи — повышению эффективности и полноты отработки гидрогенных палеодолинных месторождений урана методом скважинного подземного выщелачивания (СПВ). Актуальность темы не вызывает сомнений, поскольку она напрямую связана с реализацией программы Госкорпорации «Росатом» по расширению сырьевой базы природного урана. Рассматриваемый в работе Витимский урановорудный район (Республика Бурятия) является стратегически важным объектом, а АО «Хиагда» — уникальным предприятием, ведущим добычу в сложных геокриологических условиях. В связи с этим разработка и внедрение комплекса геолого-геофизических технологий, обеспечивающих достоверную оценку запасов и управление процессом извлечения урана, представляется крайне своевременной и практически значимой.

Соискателем получен ряд новых научных результатов, обладающих несомненной ценностью для геофизики и геотехнологии:

1) Установлена и количественно охарактеризована изменчивость радиологических свойств руд Хиагдинского рудного поля (ХРП), обусловленная близсовременным возрастом руд, спецификой химического состава подземных вод и поступлением нерудного радона из гранитного фундамента. Это важное уточнение, которое объясняет ограничения традиционного гамма-каротажа (ГК).
2) Доказана необходимость и эффективность прямого определения урана in situ методом каротажа мгновенных нейтронов деления (КНД-М) в сложных радиологических условиях ХРП. Автором убедительно показано, что КНД-М позволяет исключить погрешности, связанные с нарушением радиоактивного равновесия в системах U-Ra и Ra-Rn.
3) Обосновано применение нерегулярных сетей технологических скважин при контрастном распределении урана, что подтверждено результатами натурных испытаний и выразилось в значительном технологическом и экономическом эффекте.
4) Разработан и научно обоснован методический приём реконструкции исходных содержаний урана по данным ГК. Автором доказано, что низкая растворимость сульфата радия в сернокислой среде, делающая ГК неприменимым для контроля остаточных содержаний, одновременно позволяет с высокой точностью восстанавливать исходные концентрации урана и оценивать степень его извлечения. Это изящное методическое решение, имеющее важное практическое значение.
5) Впервые для условий ХРП выполнена верификация результатов геотехнологического математического моделирования (ГТММ) методом КНД-М и предложен комплексный подход (ГТММ + ГК + КНД-М) для локализации целиков остаточных руд на завершающей стадии СПВ.

Достоверность результатов не вызывает сомнений. Она подтверждается большим объёмом фактического материала (исследования в 425 разведочных и 269 режимных скважинах), использованием аттестованной и поверенной аппаратуры (АМК КНД-М в модификации АИНК-49), применением сертифицированных методик и сопоставлением данных каротажа с результатами изучения керновых проб. Апробация работы на международных и всероссийских конференциях, а также наличие 24 публикаций, включая

6 статей в изданиях перечня ВАК и 10 свидетельств на программы для ЭВМ, подтверждают высокий уровень и практическую значимость исследований.

Работа имеет ярко выраженную практическую направленность. Внедрение предложенных технологий в АО «Хиагда» позволило получить значительный экономический эффект: 300,9 млн руб. от внедрения КНД-М и 2176,5 млн руб. от применения нерегулярных сетей вскрытия. Разработанные рекомендации по комплексированию ГК, КНД-М и ГТММ могут быть использованы на других месторождениях со сходными горно-геологическими условиями.

При общей высокой оценке работы, необходимо отметить ряд замечаний:

1) В автореферате указано, что реконструкция исходных содержаний урана по данным ГК возможна с погрешностью < 5 %. Хотелось бы увидеть в тексте более развёрнутое обоснование этой цифры: как именно оценивалась данная погрешность, и какие факторы (например, неполнота выщелачивания радия, его возможная миграция) могут её увеличить.
2) В разделе «Степень достоверности и апробация результатов» упоминается поверка аппаратуры в «специально оборудованных контрольно-поверочных скважинах (КПС) с эталонным распределением урана в рудах». Было бы полезно указать, как создавались эти эталонные распределения и насколько они соответствуют реальным условиям рудовмещающих отложений.
3) Предложенная двухэтапная технология вскрытия залежей (регулярная сеть, затем сгущение) логична, но в автореферате не освещён вопрос критериев принятия решения о сгущении. Указано, что сгущение производится при УПП > 15 кг U/м², но является ли этот порог универсальным для всех типов руд ХРП или он был определён эмпирически для конкретных условий?

Указанные замечания носят рекомендательный характер и не снижают общей высокой оценки диссертационной работы. Работа соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Гладышев Андрей Владимирович, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 1.6.9 — Геофизика.

Петров Владислав Александрович,
Доктор геол.-мин. наук, чл.-корр. РАН
Почтовый адрес: 119017, г. Москва, Старомонетный пер., 35
E-mail: director@igem.ru
Тел.: +7 (495) 951-15-87
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии Российской академии наук (ИГЕМ РАН).
Директор ИГЕМ РАН

Подпись руки Петрова В.А.
удостоверяется.
Заведующий канцелярией Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии Российской академии наук МИНОБРНАУКИ России