

ОТЗЫВ

на диссертационную работу **Құрмансейіт Мақсат Бақытжанұлы** на тему: **«Исследование физико-химических процессов при добыче минералов методом выщелачивания»**, представленной в диссертационный совет при КазНУ им. аль-Фараби на соискание ученой степени доктор философии (PhD) по специальности «6D060300 -Механика»

Все урановые месторождения Казахстана разведаны в советское время и долго время считались нерентабельными к добыче в виду низкого содержания урана. Однако, применение метода подземного выщелачивания сделало добычу урана не только рентабельной, но и позволило Казахстану стать мировым лидером в добыче. Особенностью метода подземного выщелачивания является извлечение урана непосредственно на месте залегания, путем закачки раствора через сеть нагнетательных скважин, который взаимодействует с породой, переводит уран в жидкую форму. Продуктивный раствор, содержащий растворенный уран, поднимается на поверхность, через сеть откачных скважин и подвергается дальнейшей переработке. При этом, такие геотехнологические параметры процесса как выбор реагента, расположение и режимы работы сети технологических скважин зависят от геологического строения и геохимического состава месторождения. В настоящее время все эти работы выполняются на основе накопленного практического опыта геологов и геотехнологов без использования современных возможностей информационных технологий. Одной из причин такого подхода является то, что сейчас в основном разрабатываются относительно богатые месторождения, с залежами урана в легкорастворимой форме. Однако, снижение запасов богатых месторождений и рост спроса на уран в связи с быстрым развитием атомной промышленности приведет к необходимости разработки более «сложных» месторождений урана.

Основная сложность при выполнении диссертации была связана с отсутствием детальных данных по минералогическому составу месторождений, скоростям химических реакций. Имеющиеся данные по минералогическому составу являются осредненными, данные по скоростям реакции практически отсутствуют. Наиболее полные данные имеются в публикациях французских ученых по месторождению Торткудук, представлены в безразмерном виде, а также работы российских ученых, проводивших исследования по данным месторождения Буденовское.

В ходе работы над диссертацией Максатом, можно сказать по крупицам, собраны данные из различных источников, проведены их верификация или осреднение для дальнейшего использования в диссертационной работе. На основе экспериментального исследования выщелачивания урана в трубке, опубликованных в работе Поезжаева, восстановлены константы скоростей реакции, разработана модель учитывающая наличие четырех и шестивалентных соединений урана в пласте. Разработанная модель верифицирована на данных реального полевого эксперимента, опубликованных в работах российских ученых, и показала высокое согласование кривых извлечения.

Основные результаты исследования опубликованы в рецензируемых журналах и доложены на научных и научно-практических конференциях, в том числе на международном симпозиуме RING (Research for Integrative Numerical Geology) meeting 2017 и URAM-2018. Доклад на конференции URAM-2018, организованной МАГАТЭ, был отмечен и получил денежное вознаграждение.

При выполнении диссертации Құрмансейіт М.Б. проявил высокий уровень самостоятельности с глубокими знаниями в фундаментальных вопросах, современных методах моделирования процессов, а также при анализе полученных результатов.

Считаю, что диссертационная работа «Исследование физико-химических процессов при добыче минералов методом выщелачивания» является завершенным научным трудом и отвечает всем требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям по специальности «6D060300 -Механика», а ее автор Құрмансейіт Мақсат заслуживает присуждения ученой степени доктора философии (PhD) по искомой специальности.

Отечественный научный руководитель

PhD, Dr. Eng.

Тунгатарова М.С.

