

ОТЗЫВ

на диссертацию Сиражева Армана Нурлановича
«Изучение рудных залежей методами 3D сейсморазведки и
многоволновой сейсмотомографии в сложных горно-геологических
условиях

Центрального Казахстана», представленную
на соискание ученой степени доктора философии (PhD)
по специальности 8D07104 «Нефтяная и рудная геофизика»

В диссертационной работе Сиражева Армана Нурлановича *представлены результаты* исследований по созданию геологических моделей рудных объектов на основе использования современных технологий обработки и интерпретации 3D высокоразрешающей сейсморазведки и многоволновой сейсмотомографии. Данные исследования осуществлены на рудных объектах в Жезказганском рудном районе на участках Пектас, Донызауз и Западная Сарыоба, расположенных в пределах Жиландинского рудного поля, где в последние десятилетия проведены многочисленные геолого-геофизические исследования и получено значительное количество разнородной информации.

Учитывая сложное горно-геологическое строение Центрального Казахстана, представленное интенсивно дислоцированными комплексами эффузивно-осадочных и магматических пород складчатых зон, сейсморазведку здесь традиционно используют, в основном, для региональных исследований и среднемасштабного геологического картирования. Но в настоящее время постоянно совершенствуются существующие и разрабатываются новые методики обработки и геологические модели интерпретации сейсмических данных, которые позволяют более эффективно бороться с помехами в условиях сложнопостроенных геологических сред, а также дают новые возможности для получения полезной (целевой) геологической информации в сейсмическом волновом поле.

Автором показана возможность перехода к новому уровню решаемых задач - обнаружению и объемному изучению как факторов непосредственного рудоконтроля, так и самих рудных залежей на освоенных глубинах добычи и разведки. В свете с вышеизложенного *актуальность* решаемых в диссертации задач не вызывает сомнения.

Научные исследования выполнены на основе значительного массива фактических материалов, собранных и обработанных диссертантом в процессе проведения исследовательских работ по теме диссертации. Анализ результатов фундаментальных исследований научных организаций и полевых работ производственных компаний, а также участие в научных проектах кафедры Геофизики КазННТУ им. К.И. Сатпаева обеспечили полномасштабное изучение глубинных геологических неоднородностей рудовмещающих комплексов, строения и состав рудных объектов на целевых глубинах.

В диссертации, в первую очередь, использованы материалы по полевым детальным 3D сейсморазведочным исследованиям, результатам бурения поисковых и разведочных скважин и многочисленным геологическим данным,

полученным в разные годы недропользователями, занимающимися освоением месторождений меди в пределах Жезказганского рудного район.

Применение научно обоснованных методов обработки и интерпретации сейсмических данных для стратиформных месторождений медистых песчаников показало реальную возможность их использования для построения моделей глубинных геологических неоднородностей рудовмещающих комплексов и рудных горизонтов. Проведенный анализ структурных карт и карт атрибутов выявил сейсмические аномалии, связанные с детальными геологическими неоднородностями изучаемого разреза. В комплексе с данными разведочного бурения, установлено пространственное положение рудосодержащих горизонтов в верхнебелеутинской и отдельных слоях таскудукской свит нижнего отдела каменноугольной системы. В период прохождения стажировки в Государственном Университете «Дубна», и ООО Компании «Геосейс», РФ, Москва, для решения поставленных задач проведены исследования по оценки возможности применения инновационных технологий сейсмической локации бокового обзора (СЛБО), для детального изучения процессов трещинообразования и их влияние на рудосодержание горных пород и формирование рудных месторождений.

Основные научные результаты. В результате интерпретация материалов МОГТ-3D составлены детальные карты изохрон и структурные карты в масштабе 1:5000. По сейсмическим разрезам на всех трех участках уверенно выделяются глубоко залегающие стратиграфические горизонты, локальные структуры, крупные и небольшие разломы (нарушения), зоны интенсивно трещиноватости и уплотнения. В волновых полях четко проявлены рудосодержащие зеленовато-серые песчаники в верхнебелеутинских слоях (1Б-IV, 1Б-III) и кровля нижнебелеутинских слоев (C_{1nbl_1}). Анализ атрибута сейсмофаций по изменению формы сейсмического сигнала вдоль целевых горизонтов позволил установить лито-фациальные особенности рудоносных комплексов и параметры рудных объектов. На основе геостатического моделирования, комплексного геолого-геофизического анализа, применения технологии сейсмической локации бокового обзора (СЛБО) для выявления зон дробления и трещиноватости, связанных с пространственным положением участков оруденения, выделены и оконтурены рудные тела и даны рекомендации к заверочному бурению.

Научная новизна представленных результатов. Автором впервые показаны широкие возможности современных обрабатывающих и интерпретационных комплексов сейсмических исследований для построения моделей глубинных геологических неоднородностей и рудосодержащих горизонтов на стратиформных месторождениях медистых песчаников. Проведенный анализ комплекса структурных карт, площадного распределения атрибутов сейсмических сигналов и изменения интенсивности открытой трещиноватости позволил выявить сейсмические аномалии, связанные с геологическими неоднородностями изучаемого разреза, зонами оруденения и рудными телами.

Практическое применение. По результатам интерпретации сейсмических материалов по МОГТ-3D и СЛБО-3D и последующего моделирования, используя также имеющиеся геолого-геофизическую информацию и данные бурения,

проведено уточнение геологического строения и выявлены рудоносные горизонты на участках Пектас, Донызауз, 3. Сарыоба. По участкам даны рекомендации на заложение заверочных скважин. Компанией - недропользователем пробурено 5 заверочных скважин на новых рудных объектах и во всех скважинах было получено подтверждение о наличии медного оруденения.

Заключение. Диссертационная работа выполнена на хорошем научно-теоретическом уровне и представляет собой завершённый труд, обогативший методически одно из важнейших направлений геофизики: сейсморазведки. Применение традиционных и инновационных технологий регистрации, обработки и интерпретации данных 3D сейсморазведки на рудных объектах Жезказганского района Центрального Казахстана позволяет существенно расширить возможности выявления рудоперспективных структур и рудных залежей медистых песчаников.

Научная работа написана единолично и представляет единый результат исследования, свидетельствующий о значительном личном вкладе автора. Все выводы и рекомендации научно обоснованы. Выдвигаемые для защиты положения возражений не вызывают. Основные результаты работы обеспечены публикациями в рекомендуемых республиканских и международных изданиях, в материалах международных и республиканских научных форумах и опубликованы в 8 научных работах и одной монографии.

Научные исследования широко обсуждались и апробировались на семинарах и заседаниях кафедр, Совете молодых ученых, Совете докторантов PhD КазННТУ им. К.И. Сатпаева, NSG2021 27th European Meeting of Environmental and Engineering Geophysics во Франции (2021), «Инженерная и рудная геофизика 2021» (Геленджик), Геомодель, «Инженерная и рудная геофизика» Санкт-Петербург (2023), Россия.

Диссертационная работа «Изучение рудных залежей методами 3D сейсморазведки и многоволновой сейсмотомографии в сложных горно-геологических условиях Центрального Казахстана», отвечает всем требованиям, предъявляемым к диссертации, представленной на соискание ученой степени доктора философии (PhD), а ее автор Сиражев Арман Нурланович заслуживает присуждения ученой степени доктора философии (PhD) по специальности 8D07104 «Нефтяная и рудная геофизика»

Зарубежный научный консультант,
кандидат геолого-минералогических наук,
доцент кафедры общей и прикладной геофизики
государственного Университета «Дубна», РФ

И. А. Чиркин



2025г

Подпись И.А. Чиркина

Подпись Чиркина И. А. заверяю:
начальник отдела кадров федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Университет «Дубна»
(государственный университет «Дубна») В.А. Виноградова