

УТВЕРЖДАЮ

Управляющий директор,
академик РАН, д.т.н.
Михаил Иванович Эпов



«24» августа 2023 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

**Акционерного общества «Сибирский научно-исследовательский институт геологии,
геофизики и минерального сырья»
(АО «СНИИГТиМС»)**

на основании решения Учёного совета АО «СНИИГТиМС».

Председатель Учёного совета – М.И. Эпов, академик РАН, д.т.н.

Секретарь – С.П. Зайцев, учёный секретарь, к.г.-м.н.

Диссертация «Технология обработки данных речной сейсморазведки в Восточной Сибири» выполнена в отделе обработки и интерпретации данных сейсморазведки акционерного общества «Сибирский научно-исследовательский институт геологии, геофизики и минерального сырья», а также в лаборатории динамических проблем сейсмики Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука Сибирского отделения Российской академии наук.

Мосягин Евгений Вячеславович, 1983 года рождения, гражданство РФ, окончил Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тюменский государственный университет» (в настоящее время Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский государственный университет») в 2005 году по специальности «математическое обеспечение и администрирование информационных систем» с присуждением квалификации «математик-программист».

В 2020 году Евгений Вячеславович Мосягин был прикреплен к Федеральному государственному бюджетному учреждению науки Институту нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука Сибирского отделения Российской академии наук для подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук без освоения образовательных программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по специальности 25.00.10 «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых».

Справка о сдаче кандидатских экзаменов №26 от 29.09.2023 г. выдана в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука Сибирского отделения Российской академии наук.

В период подготовки диссертации соискатель Е.В. Мосягин работал в Сибирском научно-исследовательском институте геологии, геофизики и минерального сырья заведующим группой обработки сейсморазведочных данных (с 2008 г.), заведующим

лабораторией опытно-методической обработки геофизических данных (с 2012 г.), начальником отдела обработки и интерпретации данных сейсморазведки (с 2017 г. по настоящее время).

Научный руководитель – доктор физико-математических наук Георгий Михайлович Митрофанов, ведущий научный сотрудник лаборатории динамических проблем сейсмики Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука Сибирского отделения Российской академии наук.

Текст диссертации проверен в системе «Антиплагиат» и не содержит заимствованного материала без ссылки на авторов.

По итогам обсуждения диссертации **«Технология обработки данных речной сейсморазведки в Восточной Сибири»**, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.9 «Геофизика», принято следующее заключение:

Объект исследования – известные способы обработки сейсмических данных на предмет их использования при создании технологии обработки материалов речной сейсморазведки.

Актуальность темы диссертационного исследования объясняется необходимостью совершенствования способов обработки материалов речного профилирования в силу роста объемов речной сейсморазведки при поисках новых объектов скопления углеводородов в Восточной Сибири в последние годы. Появляются сейсмические материалы по р. Нижняя Тунгуска с её притоками р. Кочечум и р. Тутончана, по р. Лена (в нижнем течении) и р. Витим, отличающиеся от материалов стандартных наземных исследований криволинейностью профиля, высокой плотностью пунктов возбуждения, нерегулярностью системы наблюдения и очень низким соотношением сигнал/помеха.

В отличие от обработки материалов наземной сейсморазведки, способы и подходы которой постоянно совершенствуются, обработка материалов речной сейсморазведки в силу их малой доступности нуждается в развитии способов выполнения отдельных этапов обработки, таких как: бинирование, деконволюция, подавление волн-помех, регуляризация и др. Прямой перенос способов обработки материалов наземной сейсморазведки на материалы речного профилирования неэффективен и не удовлетворяет современным потребностям науки и производства.

Личное участие соискателя в получении результатов, изложенных в диссертации

Автором лично создана технология полного цикла обработки данных (от исходных сейсмограмм до построения окончательного разреза), включающая ряд усовершенствованных и адаптированных для материалов речной сейсморазведки решений, значительно повышающих эффективность обработки:

1. Для учета кривизны профиля используется схема быстрого нахождения оптимальных параметров криволинейного бинирования.
2. Поверхностно-согласованная коррекция амплитуд выполняется с использованием помехоустойчивого подхода к оценке амплитуд по разрезам ОПВ и ОПП.
3. Для исключения потерь полезного сигнала при подавлении регулярных и нерегулярных волн-помех по материалам речной сейсморазведки адаптирована известная схема LIFT.

4. Для подавления регулярных волн-помех линейного типа используются приемы избавления от аляйсинг-эффекта путем уплотнения сейсмических трасс в сейсмограммах.

5. Деконволюция выполняется по двухшаговой схеме, в которой расчет и применение её оператора разделены. На первом шаге по исходным сейсмограммам выполняется шумоподавление с последующим расчетом оператора деконволюции. На втором – оператор применяется к исходным сейсмограммам, а шумоподавление выполняется заново, уже существенно эффективнее за счет более высокого соотношения сигнал/помеха на сейсмограммах после деконволюции.

6. Для устранения последствий существенной нерегулярности системы наблюдения на различных этапах обработки данных применяются алгоритмы регуляризации.

7. Для подавления ревербераций, связанных с многократным переотражением волн в слое воды и на контрастных границах ВЧР, адаптирован для данных речной сейсморазведки известный из обработки морской сейсморазведки алгоритм SRME.

Степень достоверности результатов

Высокая степень достоверности полученных научных результатов определяется использованием при обработке современных программных комплексов ведущих мировых производителей (CGG, Halliburton и др.), в которых реализованы надежные математические алгоритмы работы с волновыми полями, такие как: деконволюция, многомерная фильтрация в различных областях (F-K, Tau-P, F-X и др.), регуляризация (с использованием антиалейсинговых алгоритмов интерполяции), миграция Кирхгоффа, SRME. Кроме того, программное обеспечение имеет широкий набор модулей, позволяющих применять современные подходы и способы обработки, т.е. реализовывать сложные схемы подавления помех (например, LIFT), рассчитывать и сохранять в базе данных различные коэффициенты и операторы для дальнейшей работы с ними. Также особенность программных комплексов – корректно визуализировать в различных представлениях сейсмограммы, разрезы, кубы, поля скоростей, атрибуты волновых полей и другие данные, что очень важно для обеспечения достоверности получаемых результатов.

Сопоставление результатов обработки стандартными способами и по созданной технологии говорит о значительных преимуществах последней по части качества подавления помех, более высокой разрешенности результатов, лучшей прослеживаемости отражающих горизонтов. По результатам геолого-геофизической интерпретации построенных диссертантом разрезов по р. Нижняя Тунгуска, Лена и Витим получены новые данные о геологическом строении территорий, которые имеют высокую сходимость с другими геолого-геофизическими данными: скважинами глубокого бурения, геологической съемкой, данными грави- и магниторазведки. Результаты изложены в научно-производственных отчетах и приняты заказчиком – государством.

Научная новизна результатов

Впервые для материалов речного профилирования в Восточной Сибири создана технология полного цикла обработки данных (от исходных сейсмограмм до построения окончательного разреза), включающая ряд усовершенствованных способов, значительно повышающих эффективность обработки:

– Для учета кривизны профиля выполняется криволинейное бинирование по оптимизированной схеме – длительный по времени интерактивный процесс перебора ширины бина выполняется в автоматическом режиме.

– Поверхностно-согласованная коррекция амплитуд выполняется с использованием помехоустойчивого подхода к оценке амплитуд по разрезам ОПВ и ОПП.

– Подавление регулярных и нерегулярных волн-помех выполняется по технологии LIFT для исключения потерь полезного сигнала и повышения эффективности шумоподавления.

– Для подавления регулярных волн-помех линейного типа используются приемы избавления от аляйсинг-эффекта путем уплотнения сейсмических трасс в сейсмограммах.

– Деконволюция выполняется по двухшаговой схеме, в которой расчет и применение её оператора разделены. На первом шаге по исходным сейсмограммам выполняется шумоподавление с последующим расчетом оператора деконволюции. На втором – оператор применяется к исходным сейсмограммам, а шумоподавление выполняется заново, уже существенно эффективнее за счет более высокого соотношения сигнал/помеха на сейсмограммах после деконволюции;

– Для подготовки сейсмограмм к подавлению кратных волн методом SRME и миграции до суммирования выполняется регуляризация сейсмограмм ОСТ;

Для подавления ревербераций, связанных с переотражением волн в слое воды и на контрастных границах ВЧР, адаптирован для данных речной сейморазведки известный алгоритм SRME.

Практическая значимость технологии

Создан надежный инструмент для специалистов-обработчиков сейсмических данных на современном уровне – технология обработки материалов речного профилирования, в которой детально описан и научно обоснован каждый шаг. Использование при обработке созданной технологии или ее отдельных элементов значительно повышает надежность и достоверность построения сейсмических разрезов.

С использованием созданной технологии выполнена обработка профилей с построением разрезов по р. Нижняя Тунгуска и ее притокам р. Кочечум и р. Тутончаны (1800 пог. км), р. Лена (1050 пог. км) и р. Витим (170 пог. км) Построенные разрезы превосходят по информативности имеющиеся на исследуемой территории разрезы и значительно уточняют геолого-геофизическую информацию о строении территории, что важно при поисках углеводородов.

Ценность научной работы состоит в совершенствовании способов обработки сейсмических материалов речного и наземного профилирования, в том числе с учетом: криволинейности профилей, нерегулярности системы наблюдения, увеличенной плотности пунктов возбуждения, низкого соотношения сигнал/помеха, что значительно увеличивает информативность сейсмических разрезов.

Научная специальность, которой соответствует диссертация.

Работа выполнена по специальности 1.6.9. – «Геофизика» по техническим наукам и соответствует направлению исследований – п.16 «Методы обработки и интерпретации результатов измерения геофизических полей, в том числе применительно к геофизической разведке».

Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем

Результаты исследования полностью опубликованы в 16 работах, в том числе 8 статей в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, 8 публикации в сборниках материалов международных и всероссийских научных конференций.

Статьи в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России:

1. Новые данные о строении Туруханской зоны дислокаций на основе комплексной интерпретации речных сейсморазведочных работ и геологических маршрутов / А.С. Ефимов, М.Ю. Смирнов, **Е.В. Мосягин** [и др.] // Геология и геофизика. – 2017. – Т. 58. – № 3-4. – С. 553-564.

Соискателем лично с использованием нестандартных способов и приемов выполнена обработка сейсмических данных методом ОГТ-2D по протяженным речным профилям в объеме 1800 пог. км по р. Нижняя Тунгуска и ее притокам, зарегистрированных в виде сейсмограмм, с учетом криволинейности профиля, нерегулярности системы наблюдения, особенностей технологии речного профилирования, высокого уровня помех. Сейсмограммы ОГТ формируются по методике слалом-профиля, с подбором параметров бинов; координаты ПВ и ПП, имеющие технологические ошибки, уточняются по данным первых вступлений волн; из-за высокого фона помех в первых вступлениях для учета аномалий ВЧР используются сейсмические разрезы преломленных волн; граф подавления помех включает пакет программ фильтрации, применяемых к данным в различных сортировках как до, так и после деконволюции; расчет оператора деконволюции выполняется по свободным от основных помех данным; нерегулярность системы наблюдения компенсируется регуляризацией данных перед выполнением миграции; миграция выполняется от плавающего уровня приведения; для компенсации эффекта анизотропии и неточностей в скоростной модели миграции корректируются негиперболические кинематические параметры. Полученные в результате обработки временные сейсмические разрезы, превосходят по информативности все имеющиеся на исследуемой территории разрезы.

2. Рудницкая, Д. И. Технология и результаты сеймотектонического анализа при выделении и оценке кинематики глубинных разломов земной коры (на примере геотраверса 1-СБ в Забайкалье) / Д. И. Рудницкая, М. В. Корнилов, **Е. В. Мосягин** // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. – 2017. – № 6. – С. 147-155.

Соискателем лично выполнена объектно-ориентированная обработка материалов сейсморазведки методом ОГТ-2D по региональному профилю 1-СБ в Забайкалье. С использованием сейсмического разреза выделены глубинные разломы и магистральные каналы возможного прохождения магматических расплавов, что важно при поисках рудных месторождений. В отличие от стандартной последовательности обработки данных, для повышения точности сейсмического разреза осадочного чехла, учитывается глубинное строение земной коры до границы Мохоровичича. Для обработки сейсмической записи на больших временах найдены способы одноканальной и многоканальной фильтрации регулярных и нерегулярных помех, многофакторной деконволюции, полосовой

фильтрации и поверхностно-согласованной нормировки данных. По результатам обработки построены временной и глубинный сейсмические разрезы высокой информативности на всем интервале глубин.

3. Жабин, В.В. Региональный геологический разрез по линии геофизического профиля 1-СБ (Восточное Забайкалье, Восточный участок) / В. В. Жабин, Е. Ю. Гошко, **Е. В. Мосягин** // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. – 2017. – № 4. – С. 11-22.

Соискателем лично выполнена объектно-ориентированная обработка данных сейсморазведки методом ОГТ-2D по региональному криволинейному профилю 1-СБ. В результате найденной оптимальной последовательности обработки и ее параметров построены высокоинформативные временной и глубинный сейсмические разрезы, волновая картина которых не подтверждает наличие раздвиг в раннем рифее между Сибирским кратоном и Корейско-Китайской платформой, а свидетельствует о складчато-глыбовом дроблении архей-раннепротерозойской части земной коры, так как на ее блоках залегают осадки разного возраста.

4. Некоторые методические особенности применения геофизического комплекса при изучении геологического строения Восточно-Сибирского региона / М.Ю. Смирнов, Г.Д. Ухлова, **Е.В. Мосягин** [и др.] // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. – 2018. – №2. – С. 65-76.

Соискателем лично выполнена обработка материалов опытно-методических работ методом ОГТ-2D на южном борту Курейской синеклизы для оценки эффективности применения различных технологий возбуждения сигнала, взрывной и невзрывной (импульсные источники КЭМ-4) и влияния параметров системы наблюдения на качество построения суммарного сейсмического разреза. При этом полевые сейсмограммы по данным взрывного и невзрывного источника обработаны с использованием одного и того же разработанного соискателем графа. Граф обработки использовал преимущества плотной системы наблюдений и включал различные процедуры шумоподавления. Из данных сделаны выборки, имитирующие полевые расстановки аппаратуры различной плотности, анализ которых показывает, что данные взрывного источника характеризуются более высокой вертикальной разрешенностью, а более плотные системы наблюдения приводят к лучшей прослеживаемости отраженных волн на разрезе.

5. Ефимов А.С. Анализ и совершенствование методов поисковой сейсморазведки в Восточной Сибири /А.С. Ефимов, **Е.В. Мосягин** // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. – 2021. – №1. – С. 56-73.

Соискателем лично проанализированы производственные отчеты прошлых лет, выполненные по материалам комплекса геолого-геофизических работ в Восточной Сибири (Красноярский край), на предмет выявления факторов, понижающих достоверность прогноза геологического разреза, а именно: резко расчлененный рельеф, мелкоблоковое строение верхней части разреза, рассеяние энергии колебаний в грубообломочных породах триаса, мощный фон приповерхностных волн, формируемый пластами траппов, локальные скоростные аномалии по всему разрезу и др. По результатам анализа сделан вывод, что отрицательного влияния этих факторов можно избежать при использовании комплекса геофизических данных: сейсмо-, электро-, грави- и магниторазведки. Также отмечено, что качество данных сейсморазведки существенно повышается при использовании правильно

выбранного для имеющихся поверхностных условий источника возбуждения, плотных систем наблюдений, отказе от традиционного группирования источников и приемников, использовании точечного возбуждения и применении современных программно-алгоритмических решений в обработке данных.

6. **Мосягин Е.В.** О речной сейсморазведке: история, опыт применения, возможности на современном этапе исследований Сибирской платформы /Е.В. Мосягин, А.С. Ефимов // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. – 2021. – №3. – С. 48-60.

Соискателем лично проанализированы первичные материалы речного профилирования, выполненного на территории Сибирской платформы начиная с 2000-х гг. методом ОГТ-2D, на предмет трудностей, возникающих при их обработке: неэффективность деконволюции сигналов, нерегулярность данных, интенсивные кратные волны-помехи. Соискателем выполнена обработка данных речного профилирования в Восточной Сибири с учетом этих трудностей. На примерах выполнения отдельных этапов обработки по р. Нижняя Тунгуска, р. Лена, р. Витим показаны способы борьбы с ними. Соискателем описана технология выполнения полевых исследований, приведены разрезы речных профилей из разных частей Сибирской платформы, сделан вывод о высокой информативности этих разрезов и потенциале речных профильных наблюдений для исследования недоступных для наземной сейсморазведки территорий.

7. Шапорина М.Н., Геолого-геофизическое строение Предверхоянского краевого прогиба и прилегающих территорий по данным нового сейсморазведочного речного профиля МОГТ-2D и переинтерпретации архивных материалов. / М.Н. Шапорина, Е.В. Мосягин, О.Г. Садур, В.Н. Беспечный // Геология нефти и газа. – 2021. – №3. – С. 55-72.

Соискателем лично с использованием нестандартных способов и приемов выполнена обработка материалов речной сейсморазведки метода ОГТ-2D по р. Лена в объеме 1050 пог. км с учетом специфики зарегистрированных сейсмограмм – фона реверберации кратных волн, возникающих в слое воды, криволинейности профиля, чрезмерной зашумленности данных. Построен высокоинформативный временной сейсмический разрез для определения структуры и динамики земной коры. Из анализа полученных данных следует вывод, что по сейсмическим характеристикам профиль состоит из трех частей: динамически интенсивной северной части, менее акустически контрастной центральной части и южной части со слабозначимыми отражающими горизонтами, осложненной четко видимыми надвигами и разломами с большой амплитудой смещения. Эти три части разреза соответствуют трем частям Предверхоянского прогиба, вдоль которого и протянулся профиль: центральной, пограничной с Вилуйской гемисинеклизой, северной (меридиональная или Ленская ветвь) и южной (широтная или Алданская ветвь). Сейсмический разрез подтверждает предполагавшуюся ранее рифтовую природу образования Вилуйской гемисинеклизы и уточняют строение Кютингдинского грабена: он менее протяжен, чем считалось геологами ранее, раскрывается на северо-восток и затухает в сторону Верхоянского складчато-надвигового пояса. Более точное определение структуры Кютингдинского грабена возможно по результатам его бурения параметрической скважиной.

8. Турчков А.М., Ошкин А.Н., Детков В.А., Мосягин Е.В., Воронцов В.В. Опыт применения высокопроизводительного способа получения сейсмических данных в районе

действующих рудников ПАО «Норильский Никель» // Приборы и системы разведочной геофизики. – 2022. – №1(72). – С. 32-39.

Соискателем лично разработана методика обработки полученных данных. Методика обработки включает подходы для учета крайней зашумленности сейсмограмм промышленными помехами и высокую плотность пунктов возбуждения. Например, для подавления регулярных помех используются сейсмограммы в сортировке общих пунктов приема, а для подавления высокоамплитудных шумов применен комплекс программ частотно-зависимой медианной фильтрации по сейсмограммам в разных сортировках с контролем за сохранением полезных сигналов.

Статьи в журналах и сборниках, материалы конференций:

1. Смирнов, М.Ю. Новый сейсмический речной профиль в системе региональной сети каркасных профилей Восточной Сибири / М.Ю. Смирнов, Г.Д. Ухлова, **Е.В. Мосягин** // Природные ресурсы Красноярского края. – 2015. – № 25. – С. 28-30.

Соискателем лично выполнена обработка данных речной сейсморазведки методом ОГТ-2D р. Нижняя Тунгуска в объеме 1471 км. При обработке учитывалась криволинейность профиля и сильная зашумленность сейсмограмм. Выполнено бинирование с учетом криволинейности профиля, фильтрация помех, поверхностно-согласованная деконволюция, построение модели миграционных скоростей и сама миграция по Кирхгофу. Поскольку в западной части профиля по обнажениям фиксируются отложения стрельногорской свиты рифея и платоновской свиты венд-кембрия, залегающие в зоне надвигов под углами 70-90°, апертюра и другие параметры миграции до суммирования протестированы и выбраны с целью обеспечения высокого качества изображения на разрезе крутопадающих границ.

2. **Мосягин Е.В.** Возможности современной переобработки архивных сейсмических материалов в Восточной Сибири / Е.В. Мосягин // Научно-практическая конференция «Сейсмические технологии 2015» (Москва, 13-15 апреля 2015 г.): тез. докл. – М., 2015. *Доклад сделан лично.*

Соискателем лично выполнена переобработка ретроспективных материалов сейсморазведки методом ОГТ-2D по нескольким профилям Восточной Сибири с использованием современных подходов к подавлению помех и деконволюции. Выполнено сопоставление разрезов по результатам современной переобработки и разрезов прошлых лет, сделан вывод о целесообразности такой переобработки ретроспективных материалов, поскольку она позволяет получать более точные и информативные изображения среды, из которых извлекается больше полезной геологической информации.

3. **Мосягин Е.В.** Особенности обработки данных речных сейсморазведочных работ МОГТ 2D / Е.В. Мосягин // 2-я научно-практическая конференция «Геология, геофизика и минеральное сырье Сибири» (Новосибирск, 21-24 апреля 2015 г.): тез. докл. – Новосибирск, 2015. – Т. 2. – С. 83-84.

Соискателем лично обработаны сейсморазведочные материалы речного профилирования МОГТ-2D по р. Нижняя Тунгуска и ее притокам с использованием разработанного нестандартного графа с учетом специфики данных речных профилей в условиях Восточной Сибири, а именно криволинейности профиля, сильной зашумленности и нерегулярности данных. Построен временной сейсмический разрез, превосходящий по информативности разрезы прошлых лет на этой территории.

Обработаны данные профильных наблюдений в объеме 1800 пог. км. *Доклад сделан лично.*

4. Geological Structure of the Turukhan Zone of Dislocations Based on Interpretation of Seismic Data Acquired at the Survey / E. Keller, ..., **E. Mosyagin** // EAGE, Geomodel 2015, (Gelendzhik, 09-14 September 2015), Gelendzhik, 2015. – P. 1-5.

Соискателем лично обработаны сейсморазведочные материалы речных работ МОГТ-2D по р. Нижняя Тунгуска в ее самой западной части. Эта часть профиля значительно отличается от остальных по своему геологическому строению. Поэтому граф обработки этого участка был скорректирован с учетом: глубоко залегающих отражающих горизонтов, больших углов их наклона, а также необходимости корректно отобразить на разрезе выклинивание на дневную поверхность рифейских отложений.

5. Результаты обработки и интерпретации геолого-геофизических данных в зоне развития кембрийского рифогенного барьера на севере Сибирской платформы / **Е.В. Мосягин** [и др.] // Конференция «Росгеонефтегаз-2018» (Москва, 22-24 мая 2018 г.): тез. докл. – М., 2018. – С. 123-127.

Соискателем лично выполнена обработка материалов сейсморазведки методом ОГТ-2D на Танхайской площади (Восточная Сибирь). По результатам анализа полученных данных сделан вывод, что в ее пределах располагается танхайская рифовая система нижнего-среднего кембрия. На ряде профилей в интервале времен 0.5-1 с волновой пакет с контрастными протяженными отражениями, соответствующий нормальной соленосной толще, переходит в «прозрачный» тип волнового поля с потерей регулярных границ, который объясняется наличием массивного карбонатного тела. По результатам обработки получено четкое изображение границ и уточнена внутренняя структура этого тела для его последующего картирования по площади. Для достижения высокого качества изображения барьерного рифа выполнено тщательное подавление кратных волн, что обеспечило «прозрачность» волнового поля внутри рифогенного комплекса и отображение косослоистых отражений на его бортах. По результатам обработки уточнено местоположение барьерного рифа и проградирующего клиноформного комплекса, заполняющего предрифовую депрессию. *Доклад сделан лично.*

6. Features of the Technology of River Seismic Exploration / Seleznev V., Liseikin A., Bryksin A., Babushkin S., Sysoev A., **Mosyagin E.** and D. Krechetov // EAGE, Marine Technologies 2019, (Gelendzhik, 22-26 Apr 2019), Gelendzhik, 2019. – P. 1-11.

Соискателем лично выполнена обработка материалов речного профилирования по р. Лена. На небольшом участке профиля, на меандре, где облако средних точек имеет значительную плотность, выполнена обработка по принципам МОГТ-3D, в том числе бинирование по сети 25х25 м, построен сейсмический куб данных. Несмотря на отсутствие информации на малых временах, по причине недостатка ближних удалений в системе наблюдения, глубокие горизонты прослеживаются удовлетворительно и пригодны для интерпретации.

7. **Мосягин Е.В.** Возможности речной сейсморазведки на современном этапе исследований Сибирской платформы //Материалы научно-практической конференции «Сейсморазведка в Сибири и за ее пределами» (Красноярск, 13-16 октября 2020 г.), Красноярск 2020. С. 5-10.

Соискателем проанализированы и обобщены результаты обработки и интерпретации материалов по нескольким рекам Восточной Сибири (обработка выполнялась соискателем): р. Ангара, р. Нижняя Тунгуска, Р.Лена, р. Витим. Учитывая новые данные, полученные в результате исследований, сделаны выводы о высокой эффективности технологии речного профилирования на территориях сложного строения ВЧР и целесообразности проведения дальнейших масштабных полевых исследований на реках Восточной Сибири. *Доклад сделан лично.*

8. **Мосягин Е.В.** Опыт применения уплотнённой съёмки МОГТ-3D для поисков и локализации объектов рифового типа / Е.В. Мосягин, А.Н. Ошкин. //Материалы научно-практической конференции «Сейсморазведка в Сибири и за ее пределами» (Красноярск, 08-11 ноября 2022 г.), Красноярск 2022. С. 5-10.

Соискателем выполнена обработка первичных полевых материалов 3D-сейсморазведки, полученных по методике возбуждения волн в движении импульсным источником «Енисей». Методика обработки разработана с учетом нерегулярности и сильной зашумленности исходных материалов. В результате на окончательном суммарном кубе четко отобразилась серия мелкомасштабных объектов рифового типа, перспективных для поисков углеводородов. *Доклад сделан лично.*

Диссертация соответствует требованиям п.п. 9-14 раздела II Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 (ред. от 18.03.2023) и не содержит заимствованного материала без ссылки на авторов.

Первичная документация проверена и соответствует материалам, включенным в диссертацию.

Диссертационная работа Евгения Вячеславовича Мосягина «Технология обработки данных речной сейсморазведки в Восточной Сибири» рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.9. «Геофизика».

Заключение принято на заседании Учёного совета акционерного общества «Сибирский научно-исследовательский институт геологии, геофизики и минерального сырья», протокол №2 от 24.08.2023 г.

Присутствовало на заседании 33 чел.

Результаты открытого голосования по вопросу о принятии заключения по диссертации Е.В. Мосягина: «за» 33 чел., «против» – нет, «воздержалось» – нет.

Заключение подготовлено:
секретарь Учёного совета
АО «СНИИГТиМС»
К. Г.-М. Н.



С.П. Зайцев