



ТРОФИМУКОВСКИЕ ЧТЕНИЯ – 2021

**ВСЕРОССИЙСКАЯ МОЛОДЕЖНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
С УЧАСТИЕМ ИНОСТРАННЫХ УЧЕНЫХ**

11–16 октября 2021 г.

МАТЕРИАЛЫ



**ИНГГ
СО РАН**

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ОТДЕЛЕНИЕ НАУК О ЗЕМЛЕ РАН
НАУЧНЫЙ СОВЕТ РАН ПО ПРОБЛЕМАМ
ГЕОЛОГИИ И РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
НЕФТИ, ГАЗА И УГЛЯ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ИНСТИТУТ НЕФТЕГАЗОВОЙ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
ИМ. А. А. ТРОФИМУКА СО РАН
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ



ТРОФИМУКОВСКИЕ ЧТЕНИЯ – 2021
Год науки и технологий – 2021

Материалы Всероссийской молодежной научной конференции
с участием иностранных ученых

г. Новосибирск, 11–16 октября 2021 г.

Новосибирск
2021

УДК 55:550.8+338.012(063)
ББК ИЗ6я431
Т 76

Программный комитет

Председатель – академик РАН *А. Э. Конторович*
Зам. председателя – д-р техн. наук *И. Н. Ельцов*

Члены программного комитета:

акад. РАН *В. А. Верниковский*, акад. РАН *М. И. Эпов*, чл.-корр. РАН *В. Н. Глинских*,
чл.-корр. РАН *В. А. Каширцев*, чл.-корр. РАН *В. А. Конторович*, чл.-корр. РАН *И. Ю. Кулаков*,
чл.-корр. РАН *Б. Н. Шурыгин*, д-р геол.-минерал. наук *Л. М. Буриштейн*,
д-р геол.-минерал. наук *Д. В. Гражданкин*, д-р геол.-минерал. наук *Б. Л. Никитенко*,
д-р геол.-минерал. наук *Н. В. Сенников*, д-р геол.-минерал. наук *А. Н. Фомин*,
канд. геол.-минерал. наук *И. А. Губин*, канд. геол.-минерал. наук *Д. А. Новиков*,
канд. геол.-минерал. наук *Т. М. Парфенова*

Организационный комитет

Председатель – *О. А. Локтионова*
Секретарь – *С. М. Ибрагимова*

Члены организационного комитета

М. В. Соловьев, *Д. В. Аюнова*, *К. В. Долженко*, *Ф. Ф. Дульцев*, *Е. А. Земнухова*,
К. И. Канакова, *А. А. Федосеев*, *Е. Е. Хогоева*

Т76 Трофимуковские чтения – 2021 : Материалы Всерос. молодежной науч. конф. с участием иностр. ученых / Ин-т нефтегаз. геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН ; Новосиб. гос. ун-т. – Новосибирск : ИПЦ НГУ, 2021. – 280 с.

ISBN 978-5-4437-1251-2

Сборник содержит материалы докладов, представленных на Всероссийской молодежной научной конференции с участием иностранных ученых «Трофимуковские чтения – 2021», посвященной 110-летию академика АН СССР и РАН А. А. Трофимука (Новосибирск, Россия, 11–16 октября 2021 г.). В докладах отражены современные теоретические и практические проблемы геологии нефти и газа. Внимание уделено вопросам общей и региональной геологии нефтегазоносных осадочных бассейнов, решению актуальных задач тектоники, седиментологии, литологии, палеогеографии, геохимии, стратиграфии и палеонтологии. В публикациях обсуждаются новые результаты исследований в области геохимии нефти, гидрогеологии и гидрогеохимии нефтегазоносных бассейнов, углеводородного потенциала недр России. Серия работ посвящена моделированию нефтегазообразования в осадочных отложениях Сибири, методам компьютерного моделирования геологических процессов, оценке ресурсов и выявлению закономерностей размещения месторождений углеводородов. В сборник включены доклады, направленные на обсуждение проблем экономики и экологии нефтегазовой отрасли. В ряде докладов представлены результаты изучения геофизических исследований скважин, новые геофизические методы поисков углеводородов. Материалы конференции представляют интерес для специалистов-геологов широкого профиля, а также для преподавателей, аспирантов и студентов высших учебных заведений, специализирующихся в области наук о Земле.

УДК 55:550.8+338.012(063)
ББК ИЗ6я431

© Институт нефтегазовой геологии и геофизики
им. А. А. Трофимука СО РАН, 2021
© Новосибирский государственный
университет, 2021

ISBN 978-5-4437-1251-2

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 1. РЕГИОНАЛЬНАЯ ГЕОЛОГИЯ НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ БАССЕЙНОВ (СТРАТИГРАФИЯ И ПАЛЕОНТОЛОГИЯ, ТЕКТОНИКА, ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ ОСАДОЧНЫХ НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ БАССЕЙНОВ)

Багаев Д. З. Геолого-геофизическая модель северной части бассейна Восточно-Сибирского моря с целью обоснования перспективных нефтегазоносных районов.....	8
Гришина А. А., Сапьяник В. В., Торопова Т. Н. Реконструкция обстановок осадконакопления байос-батских отложений в западной части Енисей-Хатангской НГО и сопредельных территорий.....	12
Гришина А. А., Торопова Т. Н., Сапьяник В. В. Геологическое строение западной части Енисей-Хатангского регионального прогиба и перспективы газоносности меловых отложений (на примере Подпимского ССК).....	15
Дроздов Д. К., Пахомова К. А., Виноградов Е. В. Палеогеографическое положение Сибири в позднем венде – раннем кембрии по результатам палеомагнитного анализа осадочной последовательности Оленекского поднятия	18
Ефременко В. Д. Белемниты и биостратиграфия нижнемеловых отложений Анабарского района Сибири.....	23
Злобина А. В. Стратиграфия и органическая геохимия нижней юры восточной части Анабаро-Ленского регионального прогиба (бассейн р. Келимяр).....	27
Нечаев М. С. Литологическая характеристика отложений овинпармского горизонта лохковского яруса нижнего девона в разрезе ручья Дэршор (гряда Чернышева).....	30
Пахомова К. А., Дроздов Д. К. Палеогеография Суханского осадочного бассейна по палеомагнитным данным хатыспытской свиты (венд Оленекского поднятия)	33
Пашенко А. А. Биостратиграфия синской и куторгиновой свит нижнего кембрия северо-запада Алданской антеклизы.....	38
Смольянова Д. В., Курагин Д. И., Зуева Е. А. Оценка перспектив нефтегазоносности доманиковых отложений юго-восточной части Мухано-Ероховского прогиба	42
Тахватулин М. М., Масленников М. А. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности юрских, триасовых и пермских отложений южного борта Вилуйской синеклизы.....	45
Удегова В. В., Филиппов Ю. Ф. Потенциально нефтегазоносные комплексы Предъенисейского осадочного бассейна на юго-востоке Западной Сибири	48

СЕКЦИЯ 2. ГЕОФИЗИКА. ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПОИСКОВ И РАЗВЕДКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ УГЛЕВОДОРОДОВ

Глинских А. В. Численное моделирование потенциалов самопроизвольной поляризации с учетом глинистости пласта-коллектора.....	52
---	----

Кальяк А. А. Модель аппаратного комплекса для определения теплофизических свойств горных пород в условиях естественного залегания	56
Крошка Е. С. Сопоставление широкополосных диэлектрических спектров твердых и разрушенных песчаных пород	60
Крошка Е. С., Родионова О. В. Широкополосная диэлектрическая спектроскопия просеянных фракций песка и плавленых гранул.....	64
Москаев И. А. Численное моделирование данных скважинной электротомии в геоэлектрических моделях с наклонной двухосной электрической анизотропией	68
Сизиков И. С., Тимофеев А. В., Ардюков Д. Г., Носов Д. А. Результаты измерений силы тяжести и смещений в районе Заполярного и Ямбургского нефтегазовых месторождений	71
Ульянов Н. А., Яскевич С. В., Дергач П. А. Детекция записей слабых локальных землетрясений с использованием машинного обучения.....	76
Федосеев А. А. Определение вещественного состава отложений баженской свиты на основе электрофизических моделей смесей.....	79
Хогоева Е. Е. Динамика эмиссионного отклика геологической среды по материалам морской сейсморазведки	83
Шилов Н. Н., Грубась С. И., Дучков А. А. Построение сейсмических лучей по решению уравнения эйконала с использованием искусственных нейронных сетей.....	87
Яблоков А. В., Сердюков А. С. Способ подбора архитектуры искусственной нейронной сети для аппроксимации зависимости фазовой скорости поверхностной волны от параметров упругой модели геологической среды	91

СЕКЦИЯ 3. ТЕОРИЯ ОБРАЗОВАНИЯ НЕФТИ И ГАЗА, ОРГАНИЧЕСКАЯ ГЕОХИМИЯ, ГИДРОГЕОЛОГИЯ И ГИДРОГЕОХИМИЯ ОСАДОЧНЫХ БАССЕЙНОВ, ГЕОХИМИЧЕСКИЕ И ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПОИСКОВ МЕСТОРОЖДЕНИЙ УГЛЕВОДОРОДОВ

Бондоров Р. А., Фомин А. Н. Мацеральный состав и условия формирования углей васюганской свиты на юго-востоке Западно-Сибирского мегабассейна	95
Бурухина А. И., Фурсенко Е. А. Распределение углеводородов C ₄ –C ₉ в нефтях и конденсатах Бованенковского месторождения (полуостров Ямал, Западная Сибирь)	99
Дребот В. В. Изотопный состав углерода и кислорода гидрокарбонат-иона ($\delta^{13}\text{C}$) в подземных водах территории Торейских озер (Восточное Забайкалье).....	102
Иванников А. А. Органическая геохимия юрских отложений востока Енисей-Хатангского регионального прогиба.....	106
Мельник Д. С. Параавтохтонные битумоиды в породах хатыспытской свиты венда Оленекского поднятия на северо-востоке Сибирской платформы	109

Попова И. Д., Долженко К. В. Влияние асфальто-смолистой компоненты битумоида на пиролитические показатели террагенного органического вещества верхнепалеозойского комплекса Вилуйской синеклизы	113
Пыряев А. Н., Максимова А. А. Изотопный состав подземных вод нефтегазоносных отложений центральной части Зауральской мегамоноклизы	117
Черных А. В., Пыряев А. Н., Дульцев Ф. Ф. Новые данные об изотопном составе рассолов нефтегазоносных отложений Сибирской платформы.....	121

СЕКЦИЯ 4. МЕТОДЫ ПОИСКОВ И РАЗВЕДКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА

Бардачевский В. Н. Геологическое строение и нефтегазоносность региональных резервуаров нижнемелового клиноформного комплекса Гыданского полуострова	126
Белоусов А. А., Титов Б. Г. Моделирование методики определения содержания в породе урана, тория калия методом пассивной гамма-спектрометрии	130
Зервандо Я. В., Елишева О. В. Предпосылки заполнения резервуаров неокомского интервала разреза Ай-Яунской площади углеводородами	133
Канакова К. И., Канаков М. С., Ибрагимова С. М. Методика выделения литотипов по данным ГИС в отложениях горизонта Ю ₁	138
Котухов П. Д. Влияние структурного строения и литологических особенностей вендских терригенных отложений на перспективы нефтегазоносности южного склона Байкитской антеклизы	142
Ошорова Е. М., Аюнова Д. В. Сейсмогеологическая характеристика и нефтегазоносность меловых отложений Ванкорской зоны нефтегазонакопления.....	146
Татевосян Л. С. Структурная характеристика отложений НГГЗК Чкаловского месторождения и прилегающих территорий	149

СЕКЦИЯ 5. МЕСТОРОЖДЕНИЯ С ТРУДНОИЗВЛЕКАЕМЫМИ ЗАПАСАМИ НЕФТИ, МЕСТОРОЖДЕНИЯ ГИДРАТНОГО ГАЗА: МЕТОДЫ ИХ ПОИСКОВ, РАЗВЕДКИ И РАЗРАБОТКИ

Кузнецова М. И. Выявление перспективных объектов баженовской свиты на территории ЯНАО с применением геолого-геофизических критериев	152
Соколов П. А. Поточный измеритель минерализации водных растворов	156

СЕКЦИЯ 6. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКЕ

Кокорев О. Н., Кейслер А. Г., Истомин А. Д., Носков М. Д., Чеглоков А. А. Геоэкологический прогноз эксплуатации пункта глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов.....	160
---	-----

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕЩЕСТВЕННОГО СОСТАВА ОТЛОЖЕНИЙ БАЖЕНОВСКОЙ СВИТЫ НА ОСНОВЕ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ СМЕСЕЙ

А. А. Федосеев

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, г. Новосибирск

Аннотация. На основе инструмента численных исследований разработан и апробирован вычислительный алгоритм для определения вещественного состава отложений баженовской свиты по данным геофизических исследований в скважинах. С учетом эффекта частотной дисперсии электрофизических характеристик коллектора трудноизвлекаемых запасов верхнеюрских отложений выполнена оценка породообразующих компонентов по данным высокочастотного электромагнитного каротажа с применением степенных моделей смесей. В результате анализа ряда моделей смесей установлено, что наилучшая связь между диэлектрической проницаемостью и вещественным составом достигается при расчете формулой Бирчака.

Ключевые слова: баженовская свита, геофизические исследования скважин, высокочастотный электромагнитный каротаж, частотная дисперсия, модели смесей.

DETERMINATION OF THE MATERIAL COMPOSITION OF THE BAZHENOV FORMATION DEPOSITS BASED ON ELECTROPHYSICAL MIXTURE MODELS

A. A. Fedoseev

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics of Siberian Branch of Russian Academy of Sciences (IPGG SB RAS), Novosibirsk

Annotation. On the basis of the tool for numerical studies, a computational algorithm has been developed and tested to determine the material composition of the Bazhenov Formation deposits based on well logging. Using the effect of frequency dispersion of the electrophysical characteristics of the reservoir of hard-to-recover reserves of the Upper Jurassic deposits, the assessment of rock-forming components was carried out according to the data of high-frequency electromagnetic logging using power-law mixture models. As a result of the analysis of a number of mixture models, it was found that the best relationship between the dielectric constant and the material composition is achieved by the Birchak formula calculation.

Key words: Bazhenov Formation, well logging, high-frequency electromagnetic logging, frequency dispersion, mixing formulas.

С 1970-х гг. в активно изучаются геологические особенности коллектора трудноизвлекаемых запасов верхнеюрских отложений – баженовской свиты [1]. С одной стороны, баженовская свита обладает уникальными физическими характеристиками, что позволяет легко выделять ее среди остальных осадочных отложений Западной Сибири по данным геофизических

© А. А. Федосеев, 2021

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 19-77-20130. «Фундаментальные основы импульсного электромагнитного зондирования с управляемым спектром: теоретическое обоснование инновационного геофизического метода геологоразведки с использованием высокопроизводительных вычислений на базе Сибирского суперкомпьютерного центра СО РАН».

исследований скважин (ГИС), с другой – сложная структура порового пространства и высокая степень неоднородности ее состава, обусловленная изменением содержания по разрезу свиты глинистого, кремнистого, карбонатного материала, органического вещества и пирита, затрудняют определение литологического строения баженовской свиты [2–4]. Актуальность представленного научного исследования определяется необходимостью развития программно-методического обеспечения для интерпретации данных ГИС в интервалах баженовской свиты с определением ее вещественного состава.

В работе предложен модельный подход к определению вещественного состава терригенных пород баженовской свиты, направленный на расширение традиционного метода решения системы линейных алгебраических уравнений [5, 6]. Новый подход основан на эффекте частотной дисперсии относительной диэлектрической проницаемости (ϵ) и удельной электропроводности (σ) [7, 8]. В представленном способе породообразующие компоненты рассчитываются с применением электрофизических моделей смесей, включая степенные формулы Бирчака, Лооенга, Лихтенеккера и Зильберштейна [9]. Значения электрофизических параметров получены с применением совместной численной инверсии разности фаз и отношения амплитуд по данным высокочастотного электромагнитного каротажного зондирования (ВЭМКЗ) в диапазоне частот от 0,875 до 14 МГц [10].

С применением нового подхода к данным ВЭМКЗ построены модели относительного содержания породообразующих компонентов баженовской свиты и выделены ее основные типы пород с использованием современной классификации [11] для нескольких десятков скважин. На рисунке показана одна из полученных литологических моделей баженовской свиты (рис. 1). На первых пяти треках отображены исходные данные ГИС, использованные для построения литологической модели. На шестом треке показана объемная модель, рассчитанная с помощью формул смесей Бирчака и Зильберштейна. На седьмом треке представлена литологическая колонка с основными типами пород баженовской свиты, определенными по результатам расчета породообразующих компонентов.

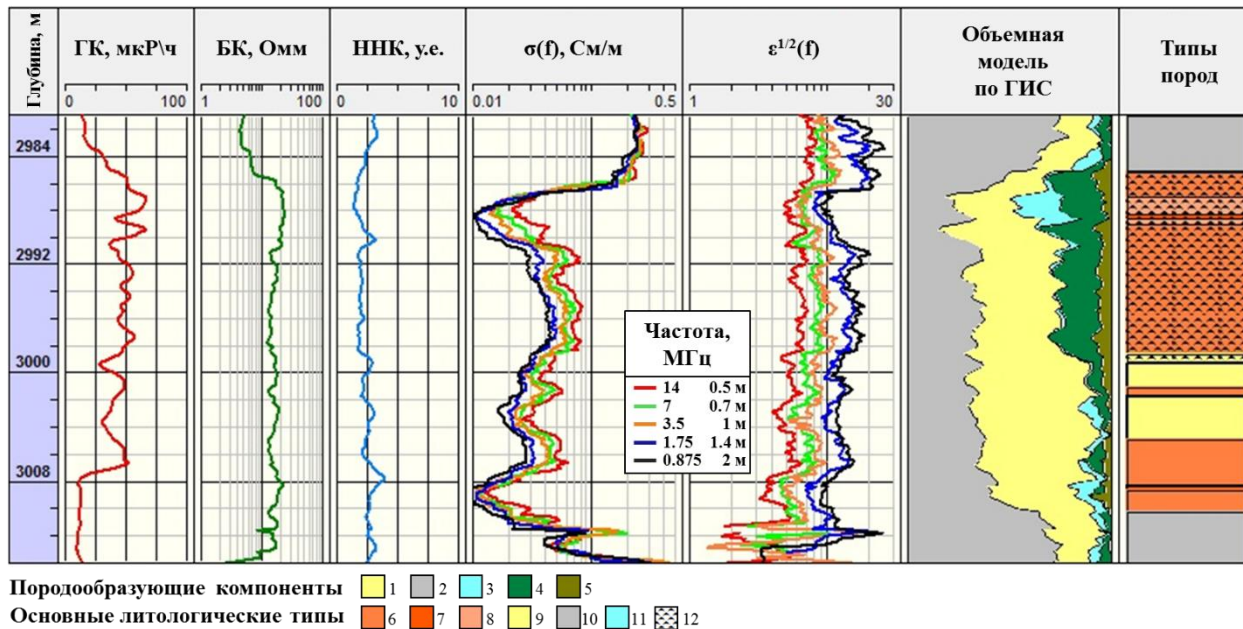


Рис. 1. Литологическая модель баженовской свиты построенная с применением модельного подхода: 1 – кремнистые минералы, 2 – глинистые минералы, 3 – карбонатные минералы, 4 – органическое вещество, 5 – пирит, 6 – глинисто-кремнистые микститы, 7 – карбонатно-глинистые микститы, 8 – карбонатно-кремнистые микститы, 9 – силициты, 10 – аргиллиты, 11 – карбонаты, 12 – высокоуглеродистые породы

Fig. 1. Lithological model of the Bazhenov Formation built using a model approach. Legend: 1 – siliceous minerals, 2 – clay minerals, 3 – carbonate minerals, 4 – organic matter, 5 – pyrites, 6 – clay-siliceous mixtites, 7 – carbonate-clay mixtites, 8 – carbonate-siliceous mixtites, 9 – silicites, 10 – mudstones, 11 – carbonates, 12 – high-carbon rocks.

В результате анализа восьми моделей смесей, таких как формула усреднения натуральных логарифмов от ϵ и степенных формул ($\epsilon^1, \epsilon^{1/2}, \epsilon^{1/3}, \epsilon^{1/5}, \epsilon^{1/10}, \epsilon^{1/50}$ и $\epsilon^{1/100}$), установлено, что наименьшая погрешность расчета и наилучшая связь между диэлектрической проницаемостью и вещественным составом в диапазоне частот ВЭМКЗ достигается при расчете формулой Бирчака ($\epsilon^{1/2}$).

Список литературы

1. Конторович А. Э. Геология нефти и газа Западной Сибири / А. Э. Конторович, И. И. Нестеров, Ф. К. Салманов, В. С. Сурков, А. А. Трофимук, Ю. Г. Эрвье. – М.: Недра, 1975. – 680 с.
2. Зарипов В. А. Особенности формирования, строения и состава битуминозных отложений баженовской свиты в связи с их нефтеносностью / В. А. Зарипов, И. Н. Ушатинский // Труды ЗапСибНИГРИ, вып. 113. – Тюмень, 1976. – С. 53–71.
3. Занин Ю. Н. Некоторые аспекты формирования баженовской свиты в центральных районах Западно-Сибирского осадочного бассейна / Ю. Н. Занин, А. Г. Замирайлова, В. Г. Эдер // Литосфера, 2005. – № 4. – С. 118–135.
4. Немова В. Д. Многоуровневая литологическая типизация пород баженовской свиты / В. Д. Немова // Нефтяное хозяйство. – 2019. – № 8. – С. 13–17.
5. Moss B. Statistically Valid Log Analysis Method Improves Reservoir Description / B. Moss, R. Harrison // SPE 13981, 1985.
6. Петерсилье В. И. Методические рекомендации по подсчету геологических запасов нефти и газа объемным методом / В. И. Петерсилье, В. И. Порожун, Г. Г. Яценко. – М.–Тверь: ВНИГНИ, НПЦ «Тверьгеофизика», 2003. – 130 с.
7. Глинских В. Н. Новый подход к литолого-электрофизической интерпретации данных электромагнитных зондирований в интервалах баженовской свиты / В. Н. Глинских, А. А. Федосеев // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. – 2019. – № 4. – С. 80–88.
8. Temnikova E. Yu. The material composition and dispersion properties of unconventional reservoir according to electromagnetic sounding / E. Yu. Temnikova, A. A. Fedoseev, V. N. Glinskikh // SEG Technical Program Expanded Abstracts (Houston, Texas, 1–16 October 2020), 2020. – P. 1170–1174.
9. Sihvola A. Electromagnetic mixing formulas and applications / A. Sihvola. – London: The Institution of Electrical Engineers (Electromagnetic Waves Series, v. 47), 1999. – 296 p.
10. Эпов М. И. Частотная дисперсия электрофизических характеристик и электрическая анизотропия пород баженовской свиты по данным электрокаротажа / М. И. Эпов, В. Н. Глинских, А. М. Петров, К. В. Сухорукова, А. А. Федосеев, О. В. Нечаев, М. Н. Никитенко // Нефтяное хозяйство, 2019. – № 9. – С. 62–64.
11. Конторович А. Э. Классификация пород Баженовской свиты / А. Э. Конторович, П. А. Ян, А. Г. Замирайлова, Е. А. Костырева, В. Г. Эдер // Геология и геофизика. – 2016. – Т. 57. – № 11. – С. 2034–2043.

REFERENCES

1. Kontorovich A. E., Nesterov I. I., Salmanov F. K., Surkov V. S., Trofimuk A. A., Erv'e YU.G. Geologiya nefi i gaza Zapadnoj Sibiri. – M.: Nedra, 1975. – 680 s.
2. Zaripov V. A., Ushatinskij I. N. Osobennosti formirovaniya, stroeniya i sostava bituminoznych otlozhenij bazhenovskoj svity v svyazi s ih neftenosnost'yu // Trudy ZapSibNIGRI, vyp. 113. – Tyumen', 1976. – S. 53–71.
3. Zanin Yu. N., Zamirajlova A. G., Eder V. G. Nekotorye aspekty formirovaniya bazhenovskoj svity v central'nyh rajonah Zapadno-Sibirskogo osadochnogo bassejna // Litosfera, 2005. – № 4. – S. 118–135.
4. Nemova V. D. Mnogourovnevaya litologicheskaya tipizaciya porod bazhenovskoj svity // Neftyanoe hozyajstvo, 2019. – № 8. – S. 13–17.
5. Moss B., Harrison R. Statistically Valid Log Analysis Method Improves Reservoir Description // SPE 13981, 1985.

6. Petersil'e V. I., Poroskun V. I., YAcenko G. G. Metodicheskie rekomendacii po podschetu geologicheskikh zasposv nefiti i gaza ob"emnym metodom. – Moskva-Tver': VNIGNI, NPC «Tver'geofizika», 2003. – 130 s.

7. Glinskih V. N., Fedoseev A. A. Novyj podhod k litologo-elektrofizicheskoj interpretacii dannyh elektromagnitnyh zondirovanij v intervalah bazhenovskoj svity // Geologiya i mineral'no-syr'evye resursy Sibiri, 2019. – № 4. – S. 80–88.

8. Temnikova E. Yu., Fedoseev A. A., Glinskikh V. N. The material composition and dispersion properties of unconventional reservoir according to electromagnetic sounding // SEG Technical Program Expanded Abstracts (Houston, Texas, 11–16 October 2020), 2020. – S. 1170–1174.

9. Sihvola A. Electromagnetic mixing formulas and applications. – London: The Institution of Electrical Engineers (Electromagnetic Waves Series, v. 47), 1999. – 296 p.

10. Epov M. I., Glinskih V. N., Petrov A. M., Suhorukova K. V., Fedoseev A. A., Nechaev O. V., Nikitenko M. N. CHastotnaya dispersiya elektrofizicheskikh harakteristik i elektricheskaya anizotropiya porod bazhenovskoj svity po dannym elektrokartazha // Neftyanoe hozyajstvo, 2019. – № 9. – S. 62–64.

11. Kontorovich A. E., YAn P. A., Zamirajlova A. G., Kostyreva E. A., Eder V. G. Klassifikaciya porod Bazhenovskoj svity // Geologiya i geofizika, 2016. – T. 57. – № 11. – S. 2034–2043.