

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РАН
НАУЧНЫЙ СОВЕТ РАН ПО ПРОБЛЕМАМ ГЕОЛОГИИ И РАЗРАБОТКИ
МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ, ГАЗА И УГЛЯ



НОВЫЕ ВЫЗОВЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ И ПРИКЛАДНОЙ ГЕОЛОГИИ НЕФТИ И ГАЗА – XXI ВЕК

Материалы Всероссийской научной конференции
с участием иностранных ученых, посвященной
150-летию академика АН СССР И.М. Губкина и
110-летию академика АН СССР и РАН А.А. Трофимука



ИНГГ
СО РАН

N* Новосибирский
государственный
университет
***НАСТОЯЩАЯ НАУКА**

14-15 сентября 2021 г., Новосибирск, Россия

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РАН

НАУЧНЫЙ СОВЕТ РАН ПО ПРОБЛЕМАМ ГЕОЛОГИИ И РАЗРАБОТКИ
МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ, ГАЗА И УГЛЯ

ИНСТИТУТ НЕФТЕГАЗОВОЙ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ ИМ. А. А. ТРОФИМУКА
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

НОВЫЕ ВЫЗОВЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ И ПРИКЛАДНОЙ ГЕОЛОГИИ НЕФТИ И ГАЗА – XXI ВЕК

Материалы Всероссийской научной конференции
с участием иностранных ученых, посвященной
150-летию академика АН СССР И. М. Губкина
и 110-летию академика АН СССР и РАН А. А. Трофимука

г. Новосибирск, 14–15 сентября 2021 г.

Новосибирск
2021

УДК 55:550.8+338.012(063)

ББК И36я431

Н766

Программный комитет конференции

Сопредседатели:

акад. РАН *А. Э. Конторович*, чл.-корр. РАН *В. А. Каширцев*

Члены программного комитета:

акад. РАН *В. А. Верниковский*, чл.-корр. РАН *В. Н. Глинских*, д-р техн. наук *И. Н. Ельцов*,
чл.-корр. РАН *В. А. Конторович*, канд. геол.-минерал. наук *П. Н. Мельников*,
канд. геол.-минерал. наук *Т. М. Парфенова*, д-р геол.-минерал. наук *А. В. Ступакова*,
акад. РАН *М. П. Федорук*, чл.-корр. РАН *Б. Н. Шурыгин*, акад. РАН *М. И. Эпов*

Организационный комитет:

Председатель: д-р техн. наук *И. Н. Ельцов*

Зам. председателя: канд. геол.-минерал. наук *Т. М. Парфенова*

Секретарь: канд. геол.-минерал. наук *М. А. Фомин*

Члены организационного комитета:

д-р геол.-минерал. наук *Л. М. Буриштейн*, д-р геол.-минерал. наук *Д. В. Гражданкин*,
канд. геол.-минерал. наук *В. Д. Ермиков*, чл.-корр. РАН *И. Ю. Кулаков*, д-р геол.-минерал. наук *О. Е. Лепокурова*,
д-р геол.-минерал. наук *Д. В. Метелкин*, д-р геол.-минерал. наук *Б. Л. Никитенко*,
канд. геол.-минерал. наук *М. В. Соловьев*, д-р экон. наук *И. В. Филимонова*

Н766 Новые вызовы фундаментальной и прикладной геологии нефти и газа — XXI век: Материалы Всерос. науч. конф. с участием иностранных ученых, посв. 150-летию акад. АН СССР И. М. Губкина и 110-летию акад. АН СССР и РАН А. А. Трофимука / Ин-т нефтегаз. геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН; Новосиб. гос. ун-т. Новосибирск : ИПЦ НГУ, 2021. — 276 с.

ISBN 978-5-4437-1248-2

Сборник содержит материалы докладов, представленных на Всероссийской научной конференции с участием иностранных ученых «Новые вызовы фундаментальной и прикладной геологии нефти и газа — XXI век», посвященной 150-летию академика АН СССР И. М. Губкина и 110-летию академика АН СССР и РАН А. А. Трофимука (Новосибирск, Россия, 14–15 сентября 2021 г.).

Открывает сборник письмо-приветствие президента РАН академика А. М. Сергеева и статья академика А. Э. Конторовича, в которой детально рассмотрен вклад в развитие нефтегазового комплекса Советского Союза и России двух выдающихся геологов-нефтяников XX века, академиков И. М. Губкина и А. А. Трофимука.

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 органической геохимии и литологии черносланцевых комплексов, геохимии нефтей, гидрогеологии и гидрогеохимии нефтегазоносных бассейнов, углеводородного потенциала недр России и Беларуси. 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 фильтрационных свойств обогатенных и обедненных органическим веществом пород, 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 И36я431

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

© Новосибирский государственный
университет, 2021

ISBN 978-5-4437-1248-2

ПРИРОДНЫЕ БИТУМЫ СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ*

В. А. Каширцев

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

Аннотация. Ресурсы природных битумов Сибирской платформы оцениваются более чем в 20 млрд т. Около 70 % от этого числа сосредоточено в пределах Анабарской антеклизы и склонов Палеоверхоянской пассивной континентальной окраины (Оленекское месторождение). Они принадлежат к основному типу битумных скоплений — гипергенно окисленных и биодegradированных асфальтитов, асфальтов и мальт. Другой тип битумов (нафтидов) представлен термально метаморфическими образованиями, локализованными в пределах полей кимберлитовых трубок и траппов. По отношению к кимберлитам выделяются нафтиды до эксплозивного (до девонского) и битумы постэксплозивного этапов миграции. По отношению к траппам — до траппового (до триасового) и посттраппового этапов миграции. По отношению к тектоническому развитию окраин Сибирской платформы — природные битумы результат доколлизийного (до позднемелового) этапа миграции.

Природные битумы как нетрадиционный вид минерального сырья должны рассматриваться с позиций не только современных, но и будущих достижений в области техники и технологии их добычи и переработки, а также возможных новых путей использования (синтетические нефти, сырье для строительной, электротехнической, химической, лакокрасочной промышленности, извлечение ванадия, никеля и ряда других ценных элементов).

Ключевые слова: Сибирская платформа, природные битумы, асфальтиты, асфальты, мальты.

NATURAL BITUMEN OF THE SIBERIAN PLATFORM

V. A. Kashirtsev

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, Novosibirsk

Abstract. The natural bitumen resources of the Siberian platform are estimated at more than 20 billion tons. About 70 % of this number is concentrated within the Anabar anticline and the slopes of the Paleoverhoyanian passive continental margin (Olenek field). They belong to the main type of bituminous accumulations-hypergen oxidized and biodegraded asphaltites, asphalts and malts. Another type of bitumen (naphthydes) is represented by thermally metamorphic formations localized within the fields of kimberlite pipes and traps. In relation to kimberlites, naphthydes of the pre-explosive (pre-Devonian) and bitumens of the post-explosive migration stages are distinguished. In relation to the traps — before

© В. А. Каширцев, 2021

* Работа выполнена в рамках базового проекта Минобрнауки № 0331-2019-0027, «Разработка методов количественной оценки нетрадиционных ресурсов нефти и газа (баженковская свита, мелкие и мельчайшие месторождения и пр.) и имитационной модели долгосрочного функционирования нефтегазового комплекса Российской Федерации. Оценка традиционных и нетрадиционных ресурсов осадочных бассейнов Сибири».

the trap (pre-Triassic) and post-trap stages of migration. In relation to the tectonic development of the margins of the Siberian platform — natural bitumen of the pre-collisional (pre- Late Cretaceous) stage of migration.

Natural bitumen as an unconventional type of mineral raw materials should be considered from the perspective of future achievements in the field technology and technology of their extraction and processing, as well as possible new ways of use (synthetic oils, raw materials for the construction, electrical, chemical, paint and varnish industries, extraction of vanadium, nickel and a number of other valuable elements).

Keywords: Siberian platform, natural bitumen, asphaltites, asphalts, malts.

На территории Сибирской платформы прямые признаки нефтеносности в виде природных битумов, а иногда и непосредственного вытекания нефти на поверхность (р. Кенеликан) известны достаточно давно. Первые сведения о «горной смоле» на скалах, окружающих реку Оленек, содержатся в дневниках врача А.Е. Фигурина, одного из участников экспедиции П.Ф. Анжу (1823г).

Основные области гипергенного битумонакопления на Сибирской платформе связаны с крупнейшими положительными структурами: Анабарской и Алданской антеклизями, развивавшимися как устойчивые поднятия в периоды погружения их окраин. Они содержат основной тип битумных скоплений — гипергенно окисленных и биодegradированных асфальтитов, асфальтов и мальт [12,13]. В связи с особенностью строения и развития платформы основные области нефте- и битумонакопления пространственно разобщены. В районах распространения мощной экранирующей соленосной толщи нижнего кембрия на юге платформы (Ангаро-Ленская ступень, Непско-Ботуобинская, и Байкитская антеклизы), где открыты основные нефтяные залежи в рифейских, вендских и кембрийских отложениях, скопления битумов довольно редки и мелкомасштабны и ограничиваются в основном зонами развития кимберлитовых трубок и вулканических жерл, являющимися проводниками нефти к поверхности [1,3,6,8,9].

Наиболее значительные скопления битумов сосредоточены на склонах Анабарского щита, где выделяются крупные зоны рифейского и венд-кембрийского битумонакопления: Рассохинская, и Восточноанабарская [1,2,3,7,8]. Значительные области битумонакопления приурочены к северо-восточным краевым поднятиям платформы: Уджинскому, Оленекскому, Куойско-Далдынскому и Мунскому [4,7,8]. На юго-западном склоне Оленекского поднятия залежи природных битумов локализованы в кавернозных доломитах венда и базальных песчаниках кембрия, погружающиеся в Суханскую впадину. На северном и северо-восточном склонах Оленекского поднятия гигантские скопления битумов связаны с отложениями перми, несогласно перекрывающей доломиты верхнего кембрия и погружающимися на север и северо-восток под вулканогенные и глинистые образования триаса Лено-Анабарского и Предверхоаянского прогибов [4,5]. По ориентировочным расчетам Анабарские и Оленекские скопления содержат не менее 70 % от выявленных ресурсов битумов всей Сибирской платформы — 20 млрд т [3,9]. На восточном склоне Мунского поднятия колонковым бурением установлены пластичные битумы (мальты) в базальных слоях нижнеюрских отложений платформенного крыла Предверхоаянского прогиба [7].

Поиск генетических связей между залежами битумов и нефтематеринскими породами, оценка реализации последними своего потенциала и определение времени миграции углеводородных флюидов, является одной из актуальнейших задач оценки региональной нефтегазосности Сибирской платформы. Одним из наиболее достоверных заключений следует признать геологически и геохимически обоснованный вывод о генезисе венд-кембрийских Восточно-Анабарского и Центрально-Оленекского месторождений,

окружающих Суханскую впадину. Уникальные концентрации в битумах биомаркера гаммацера на нигде кроме «битуминозной» хатыспытской свиты (эдиакарий) на Сибирской платформе не встречены, а ярковыраженные скопления нафтидов начинаются непосредственно с кровли свиты [8]. Находки измененных битумов в контактах с кимберлитами Далдыно-Алакитского района и нефтяных коксов в контактах с траппами Тунгуской синеклизы позволили выделить до эксплозивный (до девонский) и до трапповой этапы миграции [3,8,10]. По «регрессивному» эпигенезу песчаных коллекторов (чередованию кварцевых каемок регенерации) и заполнению битумом порового пространства, совместно с анализом уровней крупных стратиграфических перерывов был сделан вывод о послееюрском заполнении венд-кембрийских коллекторов Суханского бассейна [6]. И наконец, по целому ряду геохимических (изотопный состав углерода, биомаркеры ряда оноцерана) и геологических критериев подтверждено, что Оленекское месторождение сформировалось за счет генерации углеводородов в верхнепалеозойских отложениях Верхоянской пассивной континентальной окраины, а заполнение коллекторов на Оленекском поднятии произошло в послееюрское время до коллизии в Верхоянской складчатой области. В несколько другом возрастном интервале подобным образом трактуется происхождение уникальных месторождения западной Альберты: Атабаска, Пис-Ривер и Колд-Лейк, ресурсы которых превышают 140 млрд т.

Месторождения природных битумов Сибирской платформы при планируемом развитии поисково-разведочных работ на нефть и газ в Арктике должны сыграть свою роль, как при оценке ресурсной базы современной континентальной окраины и шельфа, так и в качестве будущих самостоятельных объектов промышленного освоения. Корректная оценка ресурсов нафтидов, в том числе гигантских залежей битумов, их разведка и подсчет запасов становятся актуальной задачей. При современных технологиях продукты переработки битумов (синтетические нефти, сырье для строительной, электротехнической, химической, лакокрасочной промышленности, извлечение ванадия, никеля и ряда других ценных элементов) могут быть устойчивым и экономически выгодным источником нефтепродуктов материалов для восточной части Российской Арктики и Северного морского пути.

Список литературы

- 1 Баженова Т. К., Макаров К. К., Ипатов Ю. И., Шуменкова Ю. М., Беляева Л. С., Биккенина Д. А. Закономерности распространения вязких и твердых битумов Сибирской платформы // Закономерности формирования и размещения скоплений природных битумов. Л., Недра, 1979. С. 97–115.
- 2 Геология, гидрогеология и геохимия нефти и газа южного склона Анабарской антеклизы / Ред. Е. И. Бодунов, Якутск, Изд. ЯФ СО АН СССР, 1986, 176 с.
- 3 Гольдберг И. С. Природные битумы СССР (закономерности формирования и размещения). Л., Недра, 1981, 196 с.
- 4 Иванов В. Л. Оленекское месторождение битумов. Л., Недра, 1979, 104 с.
- 5 Кабаньков В. Я. О возрасте битумов Оленекского поднятия. Л., Гостоптехиздат, 1954, с. 123–138 (Тр. НИИГА, т. 78).
- 6 Каширцев В. А. Природные битумы северо-востока Сибирской платформы. Якутск, Изд-во ЯФ СО АН СССР, 1988, 126 с.
- 7 Каширцев В. А. Органическая геохимия нафтидов востока Сибирской платформы. Якутск, ЯФ Изд-ва СО РАН, 2003, 159 с.
- 8 Каширцев В. А., Парфенова Т. М., Моисеев С. А., Черных А. В., Новиков Д. А., Бурштейн Л. М., Долженко К. В., Рогов В. И., Мельник Д. С., Зуева И. Н., Чалая О. Н. Прямые

признаки нефтегазоносности и нефтематеринские отложения Суханского осадочного бассейна Сибирской платформы // Геология и геофизика, 2019, т. 60, № 10, с. 1472–1487.

9. Клубов Б. А. Природные битумы Севера. М., Наука, 1983, 208 с.

10. Макаров К. К., Косолапов А. И. Геологическое строение и перспективы южного склона Анабарской антеклизы на нефть и газ // Геологическое строение и нефтегазоносность восточной части Сибирской платформы и прилегающих районов, М., Недра, 1968, с. 341–351.

12. Успенский В. А., Радченко О. А., Глебовская Е. А. Основы генетической классификации битумов. Л., Недра, 1964, 266 с. (Тр.ВНИГРИ, вып. 230).

13. Kashirtsev V. A., Hein F. J. Overview of Natural Bitumen Fields of the Siberian Platform, Olenek Uplift, Eastern Siberia, Russia / Heavy-oil and oil-sand petroleum systems in Alberta and beyond: AAPG Studies in Geology, 2012, v. 64, p. 509–529.