

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

УДК 550. 4:552.57/58(571.1)  
DOI 10.25205/978-5-4437-1248-2-89-92

## СОСТАВ КЕРОГЕНА ЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ \*

Л. С. Борисова, А. Н. Фомин, Н. С. Ким

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

**Аннотация.** Работа посвящена изучению геохимических особенностей состава нерастворимого органического вещества (НОВ) верхне-, средне- и нижнеюрских отложений севера Западно-Сибирского нефтегазоносного бассейна (165 проб) комплексом методов: элементный и изотопный анализы, пиролиз Rock-Eval [1, 2]. Получена важная информация об его генетическом типе, уровне зрелости и остаточном нефтегенерационном потенциале (НГ).

**Ключевые слова:** Кероген, состав, юрские отложения, Западная Сибирь.

## COMPOSITION OF KEROGEN COMPOSITION IN JURASSIC DEPOSITS OF NORTHERN WESTERN SIBERIA

L. Borisova, A. Fomin, N. Kim

*Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, Prosp. Akad. Koptyuga 3, Novosibirsk*

**Annotation.** The work is devoted to the study of the geochemical features of the composition of insoluble organic matter (IOM) of the Upper, Middle and Lower Jurassic deposits of the north of the West Siberian oil and gas basin (165 samples) using a set of methods: elemental and isotope analyzes, Rock-Eval pyrolysis [1, 2]. The most important information about its genetic type, maturity level and residual oil generation potential (HI) has been obtained.

**Key words:** Kerogen, composition, Jurassic deposits, Western Siberia.

Керогены (НОВ) нижне-среднеюрских отложений северных территорий Западной Сибири, в среднем по горизонтам характеризуются пониженными содержаниями водорода (4,20–5,28 %) (табл. 1), атомных отношений Н/С (0,59–0,78), низкой сернистостью (0,18–1,03 %), изотопно тяжелым составом углерода ((–28,4) — (–24,5) ‰), относительно низким нефтегенерационным потенциалом — от 43 до 123 мг УВ/г С<sub>эл</sub>.

Полученные результаты свидетельствуют о значительном вкладе террагенной составляющей в органическое вещество (ОВ) этих отложений (III тип). Однако в средней юре (малышевский, леонтьевский горизонты) распространены уровни, где ОВ пород является аквагенным (II тип): содержание водорода — 6,12–6,50 %, сера пиритная составляет 14–23 %, нефтегенерационный потенциал — до 260 мг УВ/г С<sub>эл</sub>.

Керогены верхнеюрских отложений на севере Западной Сибири по сравнению с нижне-среднеюрскими в среднем по горизонтам характеризуются более высокими содержа-

© Л. С. Борисова, А. Н. Фомин, Н. С. Ким, 2021

\* Работа выполнена при финансовой поддержке Проекта ФНИ № 0331-2019-0022.

ями водорода (5,32–7,18 %), атомных отношений Н/С (0,78–1,05), относительно повышенной сернистостью (до 2,60 %), более высоким нефтегенерационным потенциалом (табл. 2).

Керогены уникально богатой органическим веществом баженовской свиты выделяются самыми высокими содержаниями водорода (до 8,20 %), атомных отношений Н/С (до 1,25), серы (до 10,12 %), изотопно легким составом углерода (до (–32,9 ‰)), высоким нефтегенерационным потенциалом (до 414 мг УВ/г С<sub>эл</sub>). Все это однозначно свидетельствует в пользу аквагенного типа ОВ (II) баженовской свиты [3]. Органическое вещество васюганского горизонта характеризуются некоторым вкладом террагенных составляющих (II-III тип), хотя по данным изучения керогена он существенно меньше, чем в ОВ нижележащих горизонтов средней юры.

Таблица 1

**Средние данные анализа керогена ниже-среднеюрских отложений  
севера Западной Сибири**

Горизонт	С <sub>орг</sub> , % на породу	Н.О., % на породу	Зольность, % на кероген	Сера пиритная, % на кероген	Сера элем+орган, % на кероген	С, % на кероген	Н, % на кероген	S, % на кероген	S+O+N, % на кероген	(Н/С) <sub>ат</sub>	(О/С) <sub>ат</sub>	δ <sup>13</sup> C, ‰	Тип ОВ	НЦ, мг УВ/г С <sub>эл</sub>
Зимний	1,58	88,3	15,6	3,2	0,2	86,1	4,2	0,3	9,7	0,59	0,07	-26,9	Т	46
Левинский	1,91	89,8	11,1	0,5	0,2	84,1	4,7	0,3	11,1	0,68	0,09	-24,5	Т	92
Шараповский	2,63	87,4	12,5	2,1	0,3	85,3	4,7	0,4	10,0	0,67	0,07	-25,9	Т	66
Китербютский	2,45	88,1	15,1	5,8	0,4	85,4	4,9	0,5	9,7	0,68	0,07	-27,7	Т-АТ	70
Надояхский	2,74	85,7	8,8	0,3	0,1	84,5	4,8	0,2	10,7	0,69	0,08	-26,6	Т	73
Лайдинский	2,95	90,2	5,9	0,5	0,3	87,6	4,9	0,4	7,5	0,67	0,05	-25,0	Т	45
Вымский	3,89	89,9	8,4	2,1	0,3	85,0	5,0	1,0	9,9	0,71	0,06	-25,4	Т	114
Леонтьевский	3,43	87,2	7,5	2,3	0,4	82,4	5,1	0,4	12,5	0,75	0,09	-28,4	Т-АТ	136
Мальшевский	3,44	88,3	10,9	2,0	0,5	81,0	5,3	0,8	13,7	0,78	0,11	-26,3	Т-АТ	123

Примечание: А — аквагенный, Т — террагенный типы НОВ.

Полученные данные об элементном составе НОВ дают четкие представления не только об его генетическом типе, но хорошо коррелируют с результатами пиролиза по определению уровня зрелости. Органическое вещество пород нижней и средней юры в целом сильно пре-

образовано (градации МК<sub>2</sub>–АК), лишь ОВ малышевского и левинского горизонтов находится в главной зоне нефтеобразования (МК<sub>1</sub><sup>2</sup>–МК<sub>2</sub>) [4]. С той же интенсивностью изменены и отложения верхней юры (МК<sub>1</sub><sup>1-2</sup>–МК<sub>2</sub>). Под действием факторов катагенеза от верхнеюрских отложений вниз по разрезу происходит постепенная карбонизация состава НОВ — дегидрогенизация, удаление гетероэлементов. Уменьшение водорода в процессе преобразования ОВ наглядно демонстрирует снижение атомного отношения Н/С от верхнеюрских (1,05) до нижнеюрских (0,59) отложений.

Таблица 2

**Средние данные анализа керогена верхнеюрских отложений севера Западной Сибири**

Свита	Сорг % на породе	Н.О., % на породе	зольность % на кероген	сера пиритная, % на кероген	сырого элем+орган	С, % на кероген	Н, % на кероген	S, % на кероген	S+O+N, % на кероген	(Н/С)ат	(О/С)ат	δ <sup>13</sup> С, ‰	Тип ОВ	НН, мг УВ/г С <sub>эл</sub>
<b>Васюганский горизонт</b>														
Васюганская, сиговская, точинская	2,75	86,8	24,8	13,7	1,1	81,5	5,2	1,6	13,3	0,76	0,16	-23,4	АТ	нет данных
Абалакская	2,23	87,5	27,9	18,0	0,3	83,2	5,6	0,7	11,2	0,81	0,08	-23,2	А-ТА-АТ	
Георгиевская	2,50	87,9	21,7	15,0	1,2	83,7	5,9	1,9	10,5	0,84	0,06	нет данных	А-ТА-АТ	88
среднее по горизонту	2,65	87,0	24,8	14,4	1,0	82,0	5,3	1,6	12,7	0,78	0,14	-23,9	АТ	90
<b>Баженовский горизонт</b>														
Баженовская	8,27	89,3	25,4	17,9	1,6	81,9	7,2	2,6	11,0	1,05	0,06	-30,0	А	264
Яновстанская	2,25	83,1	26,0	19,0	0,4	78,1	6,1	1,1	15,8	0,93	0,19	-25,0	А-ТА	117
Гольчихинская	1,31	68,3	30,9	21,9	0,4	79,2	6,1	0,7	14,8	0,92	0,12	-25,4	А-ТА	114
среднее по горизонту	3,95	80,2	27,4	19,6	0,8	79,7	6,4	1,5	13,8	0,97	0,12	-26,8	А-ТА	165

Таким образом, на примере изучения 165 керогенов показано, что нефтепроизводящими комплексами в разрезе юры севера Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции являются глинистые толщи баженовской свиты, частично васюганской, а также в небольшой степени

китербютского, леонтьевского, малышевского и георгиевского региональных стратиграфических горизонтов. Кроме того, породы, содержащие террагенное органическое вещество, могли генерировать значительное количество газов и определенную долю жидких углеводородов, имеющих «неморской» облик.

### Список литературы

1. Богородская, Л. И. Кероген. Методы изучения, геохимическая интерпретация / Л. И. Богородская, А. Э. Конторович, А. И. Ларичев. Новосибирск: Филиал «Гео», 2005. 255 с.
2. Современные методы анализа в органической геохимии / под ред. А. Э. Конторовича. Новосибирск: СНИИГГиМС, 1973. Вып. 166. 100 с.
3. Конторович А. Э. Геохимия и катагенетические превращения керогена баженовского горизонта / А. Э. Конторович, Богородская Л. И., Борисова Л. С., Бурштейн Л. М., Исмагилов З. Р., Ефимова О. С., Костырева Е. А., Лемина Н. М., Рыжкова С. В., Созинов С. А., Фомин А. Н. // Геохимия. 2019. Т. 64. № 6. С. 585–593.
4. Фомин А. Н. Катагенез органического вещества и перспективы нефтегазоносности юрских, триасовых и палеозойских отложений Западно-Сибирского мегабассейна / А. Н. Фомин, А. Э. Конторович, В. О. Красавчиков // Геология и геофизика. 2001. Т. 42. № 11. С. 1875–1887.