



# **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, ТЕКТНИКА, 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
Пащенко 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 баженовской 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 <sub>4</sub> –C <sub>9</sub> 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 <sub>1</sub> .....	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
---	-----

**ИЗОТОПНЫЙ СОСТАВ УГЛЕРОДА И КИСЛОРОДА ГИДРОКАРБОНАТ-ИОНА  
( $\Delta^{13}\text{C}$ ) В ПОДЗЕМНЫХ ВОДАХ ТЕРРИТОРИИ ТОРЕЙСКИХ ОЗЕР  
(ВОСТОЧНОЕ ЗАБАЙКАЛЬЕ)**

**В. В. Дребот**

*Томский филиал института нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука  
СО РАН, г. Томск*

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск*

**Аннотация.** Настоящая работа посвящена изучению изотопного состава углерода и кислорода гидрокарбонат-иона ( $\delta^{13}\text{C}$ ) в подземных водах территории Торейских озер (Восточное Забайкалье) для интерпретации генезиса вод.

**Ключевые слова:** изотопный состав растворенных углерода и кислорода, засоление, Торейские озера, генезис вод.

**ISOTOPIC COMPOSITION OF CARBON AND OXYGEN BICARBONATE ION  
( $\Delta^{13}\text{C}$ ) IN GROUNDWATERS OF THE TERRITORY OF TOREY LAKES  
(EASTERN TRANSBAIKALIA)**

**V. V. Drebot**

*Tomsk Branch of Trofimuk Institute of Petroleum-Gas Geology and Geophysics of SB RAS, Tomsk  
National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk*

**Annotation.** This work is devoted to the study of the isotopic composition of carbon and oxygen of the bicarbonate ion ( $\delta^{13}\text{C}$ ) in the groundwater of the Torey Lakes region (Eastern Transbaikalia) for the interpretation of the origin of the waters.

**Key words:** isotopic composition of dissolved carbon and oxygen, salinization, Torey lakes, Daursky reserve, water origin.

Изучение особенностей изотопного состава углерода гидрокарбонат-иона широко используется современными исследователями для оценки генезиса углерода в составе природных вод, что особенно актуально для широко распространенных на территории юго-восточного Забайкалья содовых вод (рис. 1). Формированию последних здесь способствует сочетание ряда условий: 1) это засушливый климат, характеризующийся дополнительно чередованием засушливых и влажных периодов, что ни раз приводило к почти полному пересыханию озер Зун- и Барун-Торей в прошлом; а также 2) высокая степень испарения (318 мм), при количестве осадков 322 мм; 3) понижение абсолютных отметок рельефа по мере приближения к озерам в пределах Торейской впадины, что дополнительно способствует замедлению водообмена, а значит и более длительному взаимодействию воды с породой. Кроме того, район исследований является частью Государственного природного биосферного заповедника «Даурский», который с 2017 г. в составе российско-монгольского объекта «Ландшафты Даурии» внесен в список Всемирного наследия ЮНЕСКО, а значит существующие процессы засоления



природных вод территории могут пагубно сказываться на устойчивости этой уникальной природной экосистемы.

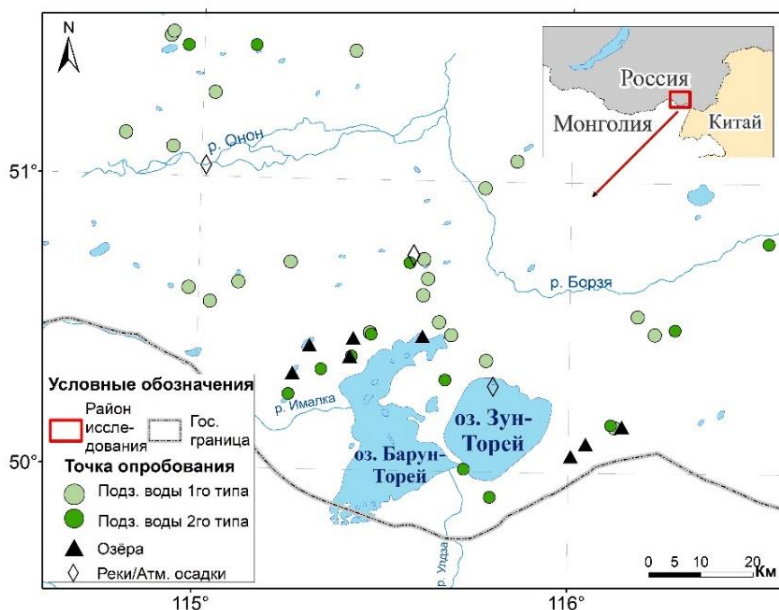


Рис. 1. Обзорная карта района исследования со схемой отбора проб природных вод

Fig. 1. Map showing case study region and sampling locations

По химическому составу мы разделили условно воды на два типа: 1) с минерализацией 0,17–0,85 г/л и рН 7,4–8,5, по составу  $\text{HCO}_3^-$ , но сложного катионного состава (Ca, Na, Mg) и 2) с минерализацией 0,61–4,87, рН 7,8–8,9, по составу в основном  $\text{HCO}_3^-$ -Na (резко из катионов превагирует натрий), реже в анионном составе появляются  $\text{SO}_4^{2-}$  и  $\text{Cl}^-$  ( $\text{HCO}_3^-$ - $\text{SO}_4$ -Na,  $\text{HCO}_3^-$ - $\text{Cl}$ -Na) [1].

Значения  $\delta^{13}\text{C}(\text{HCO}_3^-)$  подземных вод варьируют в интервале от  $-13,8$  до  $-8,5$  ‰, что указывает на биогенный источник, но с некоторым утяжелением из-за еще имеющегося влияния атмосферного  $\text{CO}_2$  (воды неглубокие), а возможно, и озерных вод. Источник углерода может быть атмосферный (~ от  $-11$  до  $-5$  ‰), биогенный (~ от  $-30$  до  $-12$  ‰), результате разложения карбонатных пород (~ от  $-2$  до  $2$  ‰), мантийный и магматический (~ от  $-4$  до  $-8$  ‰).

Тяжелым  $\delta^{13}\text{C}$  выделяются озерные воды территории от  $-7,6$  до  $2,1$  ‰, что указывает на основной вклад атмосферной  $\text{CO}_2$ . Данные подтверждают полученную ранее информацию по изотопному составу углерода соседних озер [2] и близость их состава к морским водам [3-4]. В то время как гидрокарбонат рек легче ( $-13,2$  ‰) и характерен для пресноводных водоемов [5-6]. В общей эволюции с увеличением концентрации иона  $\text{HCO}_3^-$  возрастает величина  $\delta^{13}\text{C}$ , т. е. утяжеляется изотопный состав углерода. Гидрокарбонат-ион всех природных вод района обогащен  $^{18}\text{O}$  в среднем на 20–30 ‰: для подземных вод в интервале от 17,8 до 24,3 ‰ (чуть тяжелее для II типа), для озер – от 26,3 до 29,3 ‰. Очевидно, что при его формировании происходит фракционирование кислорода с переходом тяжелого изотопа в карбонатные ионы, а затем и во вторичные карбонаты.

Таким образом, величина  $\delta^{13}\text{C}$  гидрокарбонат-иона подземных вод оказалась более показательна к выявлению смешения с поверхностными озерными водами: варьирующие значения в интервале от  $-13,8$  до  $-8,5$  ‰ явно указывают на участие в формировании  $\text{HCO}_3^-$  двух источников углекислоты: легкой биогенной и утяжеленной атмосферной (других источников по геолого-гидрогеологическим условиям не должно быть). В целом величина  $\delta^{18}\text{O}(\text{HCO}_3^-)$  всех природных вод территории наследует изотопный состав воды, что еще раз говорит об инфильтрационном генезисе и отсутствии влияния глубинных вод или карбонатных пород на формирование состава вод.

Изотопный состав углерода и кислорода гидрокарбонат-иона ( $\delta^{13}\text{C}$ ) в исследуемых водах

Водные объекты	Точка опробования	$\delta^{13}\text{C}_{\text{PDB}}$	$\delta^{18}\text{O}_{\text{SMOW}}$	Водные объекты	Точка опробования	$\delta^{13}\text{C}_{\text{PDB}}$	$\delta^{18}\text{O}_{\text{SMOW}}$	
Подземные воды	<i>I тип, пресные <math>\text{HCO}_3</math> (Ca, Na, Mg)</i>			Подземные воды	<i>II тип, соленоватые <math>\text{HCO}_3</math> (<math>\text{SO}_4\text{-Cl}</math>) Na</i>			
	14G	-9,6	19,1		12G	-13,8	19,8	
	18G	-12,3	18,4		13G	-9,1	20,2	
	19G	-11	19,5		15G	-9,5	19,6	
	20G	-10,7	19,2		17G	-9,9	19,5	
	21G	-12,2	18,1		31G	-13,6	24,3	
	22G	-11	19,5		32G	-10,6	18,8	
	16G	-10,2	19		33G	-8,5	20,1	
	23G	-12,2	19		р. Борзя	2R	-13,2	21,9
	24G	-12,1	18,1		Озёрные воды	3L	-7,6	27
	29G	-13,7	20,8	4L		-6,6	26,3	
	30G	-9,2	22,2	5L		2,1	27,6	
	34G	-10,1	19,3	6L		-6,9	26,8	
	35G	-8,9	17,8	7L		-2,2	29,3	
	36G	-9,3	18,4	8L		-1,5	27,2	
	37G	-13	19,1	9L		-0,6	28,4	
	38G	-10,7	19,4	Примечания: «-» – данные отсутствуют. Note: «-» – data are not available				
	39G	-10,8	19,3					

### Список литературы

1. Borzenko S. V. Main formation conditions of soda-type groundwater: A case study from south-eastern Transbaikalia region (Russia) / S. V. Borzenko, V. V. Drebot, I. A. Fedorov // Applied Geochemistry, 2020. – Vol. 123. – P. 1–16.
2. Borzenko S. V. Chemical composition of salt lakes in East Transbaikalia (Russia) / S. V. Borzenko, S. L. Shvartsev // Appl. Geochemistry. – 2019. – V. 103. – P. 72–84.
3. Clark I. Groundwater geochemistry and isotopes / I. Clark // Groundwater Geochemistry and Isotopes. – Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, 2015. – 456 p.
4. Юдович Я. Э. Соотношения изотопов углерода в стратиферии и биосфере: четыре сценария / Я. Э. Юдович, М. П. Кетрис // Биосфера. – 2010. – V. 2. – № 2. – С. 231–246.
5. Галимов Э. М. Геохимия стабильных изотопов углерода / Э. М. Галимов. – М.: Недра, 1968. – 226 p.
6. Гуцало Л. К. Формирование подземных вод и газов земной коры по изотопным данным: Автореф. дис. ... д-ра наук / Л. К. Гуцало. – СПб., 1997. – 98 с.

### REFERENCES

1. Borzenko S. V., Drebot V. V., Fedorov I. A. Main formation conditions of soda-type groundwater: A case study from south-eastern Transbaikalia region (Russia) // Applied Geochemistry, 2020. – Vol. 123. – P. 1–16.
2. Borzenko S. V., Shvartsev S. L. Chemical composition of salt lakes in East Transbaikalia (Russia) // Appl. Geochemistry. – 2019. – V. 103. – P. 72–84.
3. Clark I. Groundwater geochemistry and isotopes // Groundwater Geochemistry and Isotopes. – Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, 2015. – 456 p.

4. Yudovich Ya. E., Ketris M. P. Relationships of carbon isotopes in the sedimentary shell and the biosphere: four scenarios // *Biosfera*. – 2010. – V. 2. – № 2. – S. 231–246.
5. Galimov E. M. *Geokhimiya stabilnykh izotopov ugleroda* [Geochemistry of stable isotopes of carbon]. – M.: Nedra Publ., 1968. – 226 p.
6. Gutsalo L. K. *Formirovanie podzemnykh vod i gazov zemnoy kory po izotopnym dannym. Avtoreferat Dis. Kand. nauk* [Formation of groundwater and gases of the earth's crust according to isotopic data. Cand. Diss. Abstract]. St-Petersburg, 1997. – 98 p.