



Л.П. Алексеева , С.В. Алексеев

**ГЕОХИМИЯ ПОДЗЕМНЫХ ЛЬДОВ,
СОЛЕННЫХ ВОД И РАССОЛОВ
ЗАПАДНОЙ ЯКУТИИ**

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИИ НАУК
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ИНСТИТУТ ЗЕМНОЙ КОРЫ

RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES
SIBERIAN BRANCH
INSTITUTE OF THE EARTH'S CRUST

Л.П. Алексеева, С.В. Алексеев

**ГЕОХИМИЯ ПОДЗЕМНЫХ ЛЬДОВ,
СОЛЕННЫХ ВОД И РАССОЛОВ
ЗАПАДНОЙ ЯКУТИИ**

Ответственный редактор
чл.-кор. РАН *Е.В. Складов*



НОВОСИБИРСК
АКАДЕМИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО «ГЕО»
2019

УДК 556.314(571.56)
ББК Д464.3+Д9(2Р54–6Я)46
А471

Алексеева, Л.П. Геохимия подземных льдов, соленых вод и рассолов Западной Якутии / Л.П. Алексеева, С.В. Алексеев ; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Институт земной коры. – Новосибирск : Академическое изд-во «Гео», 2019. – 214 с. (в пер.). – ISBN 978-5-6043021-2-5 (АИ «Гео»), ISBN 978-5-6042857-4-9 (СО РАН)

DOI: 10.21782/B978-5-6043021-2-5

Представлены результаты комплексного изучения подземных льдов, соленых вод и рассолов криоартезианских бассейнов Западной Якутии. Охарактеризованы состав основных геохимических типов подземных льдов и особенности их формирования. Показано, что своеобразие гидрогеохимической зональности криоартезианских бассейнов проявилось в региональном распространении хлоридных соленых вод и рассолов. На основе изучения стабильных изотопов (^{18}O , ^2H , ^{37}Cl , ^{81}Br , $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) сформулирован вывод о том, что формирование хлоридных рассолов происходило в результате либо растворения галогенных горных пород, либо метаморфогенного преобразования захороненной маточной рапы. Приведены результаты оценки прогнозных запасов гидроминерального сырья – поликомпонентных рассолов кимберлитовой трубки Удачная.

Книга рассчитана на исследователей и практиков в области гидрогеологии, гидрогеохимии, геокриологии; может быть рекомендована студентам и аспирантам в качестве учебного пособия.

The results of complex research of ground ice, saline water and brines in the cryoartesian basins of northern-east part of Siberian platform are presented in this book. The composition of main geochemical types of ground ice and their formation peculiarities are characterized. It is shown that geochemical features of the cryoartesian basins geochemical zonation are displayed in the regional widespread of chloride saline water and brines. Based on the stable isotopes study (^{18}O , ^2H , ^{37}Cl , ^{81}Br , $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) the conclusion is formulated that the chloride ground brines originated as the result of halogenous rock leaching or metamorphism of buried bittern connated waters. The estimation of drainage brines of Udachnaya kimberlite pipe as hydromineral resources is carried out.

The book can be interesting for the researchers of hydrogeology, hydrogeochemisry and geocryology. It can be recommended for students and post-graduate students as the tutorial.

Рецензенты:

чл.-кор. РАН *А.Р. Курчиков*,
д-р геол.-мин. наук, профессор *В.В. Шенелёв*,
д-р геол.-мин. наук, доцент *А.Г. Вахромеев*



*Издание осуществлено при финансовой поддержке
Российского фонда фундаментальных исследований по проекту № 19-15-00029,
не подлежит продаже*

ISBN 978-5-6043021-2-5 (АИ «Гео»),
ISBN 978-5-6042857-4-9 (СО РАН)

© Алексеева Л.П., Алексеев С.В., 2019
© Институт земной коры СО РАН, 2019
© Оформление. Академическое
изд-во «Гео», 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Глава 1. Постановка проблемы, состояние ее изученности	7
Глава 2. Основные региональные особенности Западной Якутии	15
2.1. Физико-географические условия	–
2.2. Геологическое строение и тектоника	18
2.3. Распространение и строение многолетнемерзлых толщ	24
Глава 3. Распространение подземных вод и гидрогеологическая стратификация разреза	30
3.1. Оленёкский криоартезианский бассейн	32
3.2. Верхневиллюйский криоартезианский бассейн	37
3.3. Средневиллюйский криоартезианский бассейн	40
Глава 4. Геохимия подземных текстурообразующих льдов	43
4.1. Криогенное строение мерзлых толщ и условия залегания подземных льдов	–
4.2. Химический состав подземных льдов	50
4.3. Микрокомпоненты в подземных льдах	57
Глава 5. Геохимия и формирование подземных соленых вод и рассолов	64
5.1. Химический и газовый состав подземных вод	–
5.2. Гидрогеохимическая зональность	74
5.3. Равновесие в системе вода (рассол)–порода	77
5.4. Изотопы в подземных соленых водах и рассолах	90
5.5. Формирование состава хлоридных кальциевых рассолов	105
Глава 6. Соленые воды и рассолы как гидроминеральное сырье	113
6.1. Концентрация ценных компонентов (брома, лития, рубидия, стронция) в промышленных подземных водах	–
6.2. Прогнозная оценка запасов гидроминерального сырья (по водопритокам в карьеры, шахты)	127
6.3. Значение и перспективы использования промышленных соленых вод и рассолов	132
Заключение	138
Список использованной литературы	142
Основные понятия и термины	177

Приложения	179
<i>Приложение 1.</i> Химический состав рассолов надсолевого водоносного комплекса (Верхневиллюйский КАБ)	180
<i>Приложение 2.</i> Химический состав рассолов соленосного водоносного комплекса (Верхневиллюйский КАБ)	182
<i>Приложение 3.</i> Химический состав рассолов подсолевого водоносного комплекса (Верхневиллюйский КАБ)	184
<i>Приложение 4.</i> Химический состав соленых вод и рассолов верхнекембрийского водоносного комплекса (Средневиллюйский КАБ).....	188
<i>Приложение 5.</i> Химический состав соленых вод и рассолов верхнекембрийского водоносного комплекса (Оленёкский КАБ).....	190
<i>Приложение 6.</i> Химический состав рассолов венд-среднекембрийских водоносных комплексов (Оленёкский КАБ)	195
<i>Приложение 7.</i> Дифрактограммы минерального состава осадочных пород (Оленёкский КАБ).....	202