

**Р.И. Пашкевич, С.Р. Таранов, И.Н. Середкин**

**ДАнные О СОСТАВЕ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ  
НИЖНЕ-ДЗЕНЗУРСКОГО ГЕОТЕРМАЛЬНОГО  
МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

*Произведено исследование образцов донных отложений Нижне-Дзензурских термальных источников. Анализ выполнен на рентгеновском дифрактометре. Получен минеральный состав породы.*

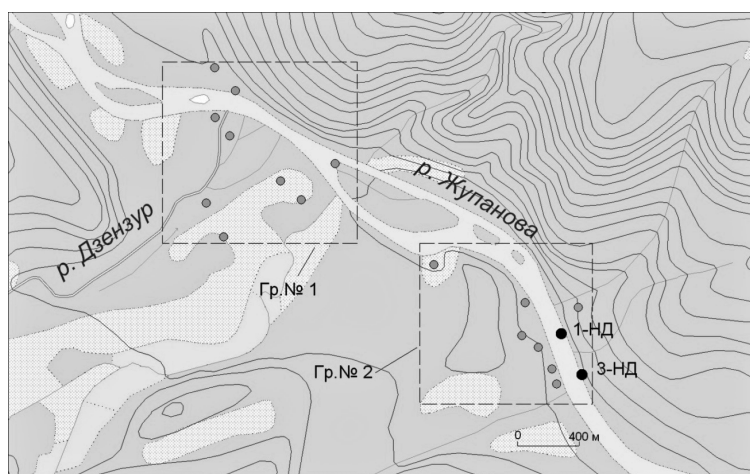
*Ключевые слова: донные отложения, термоминеральные источники.*

---

**Н**ижне-Дзензурские источники известны с 1936 года [2]. Позднее источники изучались в 1959 году [3], в 1977-80 годах [4] и в конце 80-х – начале 90-х годов прошлого века [5]. В связи с планируемым в перспективе теплоснабжением рыбоводного завода, входящего в комплекс сооружений предполагаемой к строительству Жупановской ГЭС, возрастает интерес к дальнейшим исследованиям Нижне-Дзензурского месторождения термоминеральных вод, особенно группы источников №2 (рис. 1). По классификации Соломоновского – это группы №№1 и 2 [3], по классификации Пийпа – группы №№ 1 — 4 [2]). В рамках выполнения программы исследований Нижне-Дзензурских термальных источников, часть результатов которых представлена в [6,7] были дополнительно выполнены исследования донных отложений. Целью работы является краткое представление полученных предварительных результатов.

Пробы донных отложений 1-НД и 3-НД были отобраны 05.10.2015 г. в точках соответственно 53°47'16,8", 159°03'23,5" и 53°47'08,1", 159°03'31,0" (рис. 1), на глубине от поверхности воды 15 см. Температура воды составляла 38,2°С для точки 1-НД и 35,2°С — для точки 3-НД.

Образцы проб 1-НД и 3-НД были исследованы с использованием рентгеновского дифрактометра Rigaku Ultima IV в лаборатории геохимии и геотехнологии НИГТЦ ДВО РАН. Образец 1-НД представлял собой отложения бурого цвета на гальке.



**Рис. 1. Схема отбора проб донных отложений 1-НД, 3-НД. Гр. №1, Гр. №2 – номера групп источников**

Галька, покрытая минеральным слоем новообразований (отложения из термальных вод), была высушена в течение 20 ч при температуре 50°C. Отложения аккуратно «оттерты» от гальки. Образец 3-НД – песок с минеральными отложениями из термальных вод. Образец был отквартован. Отквартованная часть была истерта в агатовой ступке.

Съемка дифрактограмм проводилась в диапазоне углов  $2\theta$  10-100° со скоростью 1°/мин в режиме с подавлением флуоресценции. Анализ результатов проводили с использованием программного комплекса PDXL-2.

Дифрактограмма образца 1-НД представлена на рис. 2. Существенная часть образца представлена рентгеноаморфной фазой (степень кристалличности – 12,1 %), остальные рефлексы указывают на присутствие в породе следующих минеральных фаз: альбит ( $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$ ), кварц ( $\text{SiO}_2$ ), арагонит ( $\text{CaCO}_3$ ). На дифрактограмме присутствуют рефлексы, совокупность которых может быть отнесена к присутствию в породе англезита ( $\text{PbSO}_4$ ). Так как англезит является минералом, изоструктурным бариту ( $\text{BaSO}_4$ ), рентгенофазовый анализ, в целом, не позволяет сделать вывод о присутствии в породе любого из этих минералов. Для однозначного вывода, должен быть проведен дополнительный химический анализ исследуемой породы.

Таблица 1

**Минеральный состав образца 1-НД по результатам анализа породы RIR методом**

Минерал	Состав	Содержание, %
Неиндицируемые рентгеноаморфные фазы	–	87,9
Альбит	$\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$	2,74
Кварц	$\text{SiO}_2$	2,29
Арагонит	$\text{CaCO}_3$	6,66
		$\Sigma$ 99,59

Минеральный состав образца НД-1, полученный с использованием метода корундового числа (RIR метод) с учетом аморфной составляющей породы приведен в табл. 1.

Дифрактограмма образца НД-3 представлена на рис. 3. Рефлексы указывают на присутствие в породе следующих фаз: натриевый анортит ( $\text{Na}_{0,5}\text{Ca}_{0,5}\text{Al}_{1,5}\text{Si}_{2,5}\text{O}_8$ ), кварц, кристобалит ( $\text{SiO}_2$ ), магнетит ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ).

Возможные примеси: оливин ( $\text{MgFeSiO}_4$ ), ярозит ( $\text{KFe}_3(\text{SO})_4(\text{OH})_6$ ), клинохлор ( $(\text{MgAl})_6(\text{Si,Al})_4\text{O}_{10}(\text{OH})_8$ ).

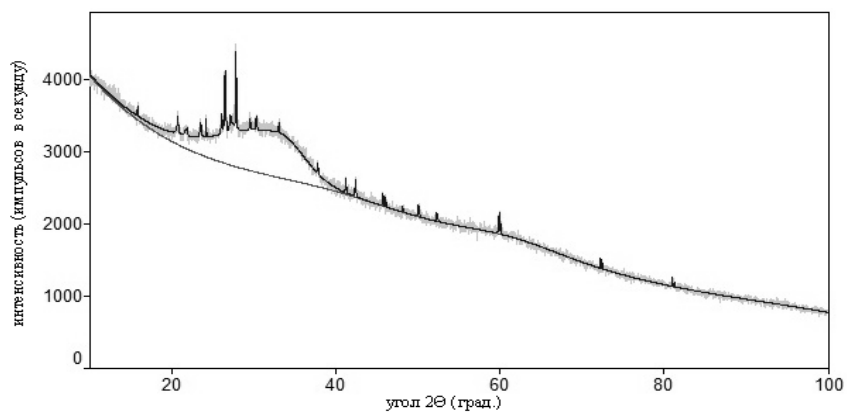
Минеральный состав породы, полученный с использованием метода корундового числа (RIR метод) приведен в табл. 2.

Следует отметить, что полученные выше предварительные данные о составе донных отложений района работ в общедоступной литературе представлены впервые. Исследования в данном направлении должны быть продолжены, результаты — уточнены.

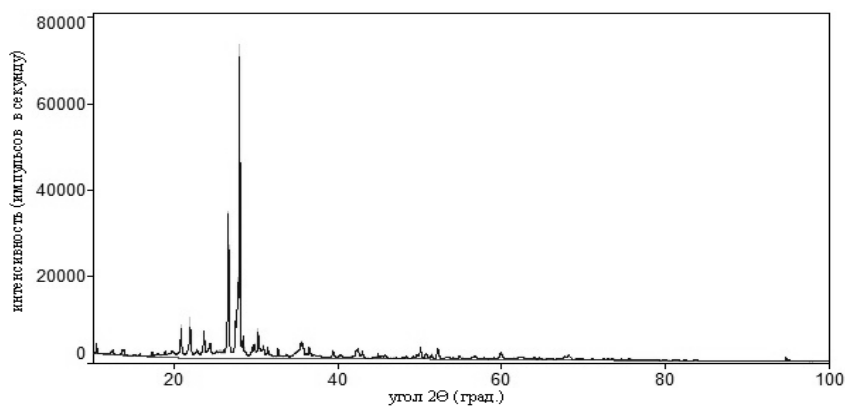
Таблица 2

**Минеральный состав образца 3-НД по результатам анализа породы RIR методом**

Минерал	Состав	Содержание, %
Натриевый анортит	$\text{Na}_{0,5}\text{Ca}_{0,5}\text{Al}_{1,5}\text{Si}_{2,5}\text{O}_8$	75,9
Кварц	$\text{SiO}_2$	13,2
Кристобалит	$\text{SiO}_2$	3,4
Магнетит	$\text{Fe}_3\text{O}_4$	7,6
		$\Sigma$ 100,1



**Рис. 2. Дифрактограмма образца 1-НД**



**Рис. 3. Дифрактограмма образца 3-НД**

Авторы благодарят П.А.Гаврилова за помощь в проведении полевых работ.

---

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**


1. Литвинов А.Ф., Патока М.Г., Марковский Б.А. Карта полезных ископаемых Камчатской области масштаба 1: 500 000. Краткая объяснительная записка. Каталог месторождений, проявлений, пунктов минерализации и ореолов рассеяния полезных ископаемых. Петропавловск-Камчатский, издательство СПб картфабрики ВСЕГЕИ. – 1999. – 563 с.
2. Пийп Б.И. Термальные ключи Камчатки. – Ленинград: Издательство академии наук СССР, 1937. – 268 с.

3. Соломоновский Е.А., Пресич Г.С., Грецкий В.А. Отчет о гидрохимических поисках масштаба 1:500000 на Восточном побережье Камчатки в бассейне рек Новый Семячик, Карымской, среднем течении р. Жупанова, проведенных Жупановской партией в 1959 г. // ТФГИ по Дальневосточному федеральному округу. – г. Петропавловск-Камчатский. – 1960.

4. Ворожейкина Л.А. Отчет по работе по теме «Прогнозная оценка геотермальных ресурсов Камчатской области» по работам 1977 – 1980 гг.) в 7-ми томах // ТФГИ по Дальневосточному федеральному округу. – пос. Термальный, Камчатская область. – 1980.

5. Петров М.А. Отчет о результатах специализированных гидрогеологических работ по оценке перспектив Камчатской области на минеральные воды (1987 – 1991 гг.) // Авачинская тематическая гидрологическая партия. – ТФГИ по Дальневосточному федеральному округу. – пос. Термальный, Камчатская область. – 1991.

6. Пашкевич Р.И., Середкин И.Н. Новые данные о химическом составе теплоносителя Нижне-Дзензурского геотермального месторождения // ГИАБ № 11, Специальный выпуск № 63 «Камчатка-2», 2015, С. 155–162.

7. Пашкевич Р.И., Югин В.В., Агачев В.А., Середкин И.Н. Предварительные результаты термометрической съемки на Нижне-Дзензурском геотермальном месторождении // ГИАБ № 11, Специальный выпуск № 63 «Камчатка-2», 2015, с. 163-167. 

#### **КОРОТКО ОБ АВТОРАХ**

---

*Пашкевич Роман Игнатьевич* – доктор технических наук, директор, pashkevich@kscnet.ru,

*Таранов Сергей Рудольфович* – кандидат технических наук, старший научный сотрудник, taranovsr@mail.ru,

*Середкин Илья Николаевич* – младший научный сотрудник, nigtc@kscnet.ru, Научно-исследовательский геотехнологический центр Дальневосточного отделения Российской академии наук.



---

UDC 553.065.3+553.78+556.314

#### **DATA ABOUT BOTTOM SEDIMENTS' COMPOSITION OF NIZHNE-DZENZURSKOE GEOTHERMAL FIELD**

*Pashkevich R.I.*, Doctor of Technical Sciences, Director, nigtc@kscnet.ru, Research Geotechnological Center, Far Eastern Branch of Russian Academy of Sciences, Russia, *Taranov S.R.*, Candidate of Technical Sciences, Senior Research Associate, nigtc@kscnet.ru, Research Geotechnological Center, Far Eastern Branch of Russian Academy of Sciences, Russia,

Seredkin I.N., Junior Research Associate, nigtc@kscnet.ru, Research Geotechnological Center, Far Eastern Branch of Russian Academy of Sciences, Russia.

---

*Sediment samples of Nizhne-Dzenzurskoe thermal sources were investigated. The analysis performed on the X-ray diffractometer. The mineral composition of rocks was received.*

*Key words: bottom sediments, thermo-mineral sources.*

#### REFERENCES

1. Litvinov A.F., Patoka M.G., Markovskij B.A. *Karta poleznyh iskopaemyh Kamchat-skoj oblasti mashtaba 1: 500 000. Kratkaja objasnitelnaja zapiska. Katalog mestorozhdenij, projavlenij, punktov mineralizacii i oreolov rassejanija poleznyh iskopaemyh* (Map of mineral resources of Kamchatka region 1: 500 000 scale. A brief explanatory note. The catalogue of deposits, manifestations, items mineralization and dispersion haloes of minerals). Petropavlovsk-Kamchatskij, izdatelstvo SPb kartfabriki VSEGEI, 1999, 563 p.
2. Piyp B.I. The thermal springs of Kamchatka. Leningrad: Izdatelstvo Akademii Nauk USSR, 1937. 268 p.
3. Solomonovskij E.A., Presich G.S., Greckij V.A. *Otchet o gidrohimicheskikh poiskah mashtaba 1:500000 na Vostochnom poberezhe Kamchatki v bassejne rek Novyj Sem-jachik, Karymskoj, srednem techenii r. Zhupanova, provedennyh Zhupanovskoj partiej v 1959 g.* (Report on hydrochemical search of scale 1:500000 on the East coast of the Kamchatka Peninsula in the basin of the New Semyachik and Karymsky volcanoes, middle reaches of the river Zhupanova, held zhupanovskaya party in 1959), TFGI po Dalnevostochnomu federalnomu okrugu, g. Petropavlovsk-Kamchatskij, 1960.
4. Vorozhejkina L.A. *Otchet po rabote po teme «Prognoznaja ocenka geotermalnyh resursov Kamchatskoj oblasti» po rabotam 1977–1980 gg.) v 7-mi tomah* (Report on work on "Predictive assessment of geothermal resources of Kamchatka oblast" on works 1977 – 1980) in 7 volumes), TFGI po Dalnevostochnomu federalnomu okrugu, pos. Termalnyj, Kamchatskaja oblast, 1980.
5. Petrov M.A. *Otchet o rezultatah specializirovannyh gidrogeologicheskikh rabot po ocenke perspektiv Kamchatskoj oblasti na mineralnye vody (1987–1991 gg.)* (Report on the results of a specialised hydrogeological assessment of the prospects of the Kamchatka region on mineral water (1987 – 1991)), Avachinskaja tematiceskaja gidrologicheskaja partija, TFGI po Dalnevostochnomu federalnomu okrugu, pos. Termalnyj, Kamchatskaja oblast, 1991.
6. Pashkevich R.I., Seredkin I.N. *Novyye dannyye o khimicheskom sostave teplositelya Nizhne-Dzenzurskogo geotermalnogo mestorozhdeniya* (New data on the chemical composition of the coolant the bottom-Zensursula geothermal field) // GIAB No 11. Spetsialnyy vypusk No 63 «Kamchatka-2». 2015. pp. 155–162.
7. Pashkevich R.I., Yugin V.V., Agachev V.A., Seredkin I.N. *Predvaritelnyye rezultaty termometricheskoy syemki na Nizhne-Dzenzurskom geotermalnom mestorozhdenii* (Preliminary results of thermometric shooting on the lower-Dzenzurski geothermal field) // GIAB No 11. Spetsialnyy vypusk No 63 «Kamchatka-2». 2015. pp. 163-167.