

**Р.И. Пашкевич, В.В. Югин, В.А. Агачев, И.Н. Середкин**

**ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ  
ТЕРМОМЕТРИЧЕСКОЙ СЪЁМКИ  
НА НИЖНЕ-ДЗЕНЗУРСКОМ ГЕОТЕРМАЛЬНОМ  
МЕСТОРОЖДЕНИИ**

*Представлены данные измерения температуры воды поверхностных водотоков района Нижне-Дзензурского геотермального месторождения и результаты обработки тепловизионных данных космического снимка.*

*Ключевые слова: геотермальное месторождение, термальные воды, термометрическая съёмка, тепловизионные данные, космический снимок.*

---

**В**первые Нижне-Дзензурские термальные источники были исследованы Б.И. Пийпом в 1936 г. [3]. Результаты более поздних исследований приведены в [2, 4—6]. В последнее время Нижне-Дзензурское геотермальное месторождение рассматривается в качестве возможного источника теплоснабжения для перспективного рыболовного завода, планируемого в рамках проекта строительства Жупановской гидроэлектростанции. В [1] представлены результаты гидрохимических исследований в районе месторождения. Целью настоящей работы является представление предварительных результатов термометрической съёмки.

При отборе проб 05.10.2015 на химические анализы на станциях, схема расположения которых приведена в [1], выполнялись также замеры температуры воды карманным электронным термометром Checktemp. Точки измерения указаны на рис. 1 (см. рис. 323), координаты фиксировались с помощью GPS – навигатора, табл. 1.

Поскольку буровые работы в районе исследований не проводилось и структура геотермального месторождения неизвестна, была предпринята попытка построения предварительной геотермической модели месторождения на основе обработки

Таблица 1

**Результаты измерения температуры воды водотоков района  
Нижне-Дзензурских термальных источников и 05.10.2015**

№№ точек измерения	Время измерения	Координаты	Высота, м	Температура воды, °С
1	11:35	N 53° 47' 16,8" E 159° 03' 23,5"	121	38,2
2	11:45	N 53° 47' 15,9" E 159° 03' 22,8"	123	9,6
3	12:20	N 53° 47' 08,1" E 159° 03' 31,0"	119	35,2
4	11:54	N 53° 47' 16,7" E 159° 03' 22,8"	121	11,1
5	12:30	N 53° 47' 17,4" E 159° 03' 24,9"	121	5,6
6	16:14	N 53° 44' 04,8" E 159° 07' 51,6"	159	7,5
7	16:25	N 53° 44' 04,7" E 159° 07' 50,1"	155	7,4
8	17:35	N 53° 45' 17,2" E 159° 07' 53,9"	123	2,4
9	18:04	N 53° 43' 32,8" E 159° 06' 42,8"	158	3,1

тепловизионных данных космического снимка. Используемая при этом технология термометрического дешифрирования и геологической интерпретации данных космических тепловизионных съемок описана в серии работ [7–9]. Эта же технология была ранее использована в [10] в ходе исследования геотермальных ресурсов Авачинской геотермальной системы [11].

По результатам обработки тепловизионных данных были построены карты вертикальных градиентов теплового излучения по латеральному срезу на глубинах 300, 600, 900 и 1800 м, рис. 1–4 (см. рис. 323–326), а также геотермические разрезы по профилям №№ 5–8, рис. 5, 6 (см. рис. 327–328). Расположение профилей для построения разрезов было выбрано таким образом, чтобы они проходили через точки измерения максимально высоких измеренных температур воды, рис. 1, табл. 1.

На рис. 7 (см. рис. 329) представлена предварительная интерпретация результатов обработки космоснимков по профилю №5. Структура геотермического поля быстро меняется по глубине. На глубине около 1800 м выделяются две крупные температурные аномалии. Можно предположить, они представляют собой субвулканические интрузии. Западная интрузия имеет большие размеры и температуру. Питание выходов термальных вод в точках пересечения профилей №№ 5,7 и №№ 8,6 (рис. 1) осуществляется, судя по распределению градиента теплового излучения по глубине и простиранию, не по вертикальным, а по латеральным зонам фильтрации, с юга и с запада. Картирование указанных зон можно выполнить, построив трехмерную геотермическую модель месторождения на базе обработки данных космоснимков по достаточно большому количеству профилей и латеральных срезов. Указанная задача должна стать целью дальнейших исследований.

---

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пашкевич Р.И., Середкин И.Н. Новые данные о химическом составе теплоносителя Нижне-Дзензурского геотермального месторождения // ГИ-АБ № 11, Специальный выпуск № 63 «Камчатка-2». – 2015. – С. 155–162.
2. 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.
3. Пийп Б.И. Термальные ключи Камчатки. – Ленинград: Издательство академии наук СССР, 1937. – 268 с.
4. 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.
5. 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.
6. 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.

7. Югин В.В., Мясников И.Ф., Агачев В.А. Новая технология термометрического дешифрирования и геологической интерпретации данных космических тепловизионных съемок. // Нефть. Газ. Новации. Самара, №12. — 2013. — С. 44-48.

8. Югин В.В., Мясников И.Ф., Агачев В.А. Глубинное термометрическое дешифрирование космотепловизионных данных. // Геология и охрана недр. Алматы, №4. — 2013. — С. 36-47.

9. Югин В.В., Мясников И.Ф., Агачев В.А. Современная геотермодинамика структуры Курмангазы в шельфе Каспия по данным космических тепловизионных съемок. // Геология и охрана недр. Алматы, №3. — 2014. — С. 54-60.

10. Пашкевич Р.И., Югин В.В., Агачев В.А. Результаты обработки тепловизионных данных космического снимка участка Авачинской геотермальной системы // ГИАБ № 11, Специальный выпуск № 63 «Камчатка-2». — 2015. — С. 35-39.

11. Пашкевич Р.И. и др. Отчет о научно-исследовательской работе: «Исследование геотермальных ресурсов Авачинской группы вулканов, полуостров Камчатка, Камчатский край». Фонды НИГТЦ ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский, 2015, в 3-х тт., 787 с. **ГИАБ**

#### **КОРОТКО ОБ АВТОРАХ**

---

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

*Югин Владимир Ванифадьевич,*  
*Агачев Виталий Анатольевич,*

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



---

UDC 519.876.5+536.246+550.832.6+528.71+550.836

#### **PRELIMINARY RESULTS OF THERMOMETRIC SURVEY ON THE NIZHNE-DZENZURSKOE GEOTHERMAL FIELD**

*Pashkevich R.I.*, Doctor of Technical Sciences, Director, pashkevich@kscnet.ru, Research Geotechnological Center, Far Eastern Branch of Russian Academy of Sciences, Russia,

*Yugin V.V.*, Research Geotechnological Center, Far Eastern Branch of Russian Academy of Sciences, Russia,

*Agachev V.A.*, Research Geotechnological Center, Far Eastern Branch of Russian Academy of Sciences, Russia,

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

---

The data of temperature measuring of the watercourses in the area of Nizhne-Dzensurskoe geothermal field and the results of thermal satellite data processing are presented.

*Key words:* geothermal field, thermal water, thermometric survey, thermal data, satellite image.

#### REFERENCES

1. Pashkevich R.I., Seredkin I.N. *Novye dannye o himicheskom sostave teplonositelya Nizhne-Dzensurskogo geotermal'nogo mestorozhdeniya* (New data on the chemical composition of the coolant the bottom-Zensursula geothermal field) // GIAB No 11, Special'nyj vypusk No 63 «Kamchatka-2». 2015. pp. 155–162.
2. Litvinov A.F., Patoka M.G., Markovskij B.A. *Karta poleznyh iskopaemyh Kamchatskoj oblasti masshtaba 1: 500 000. Kratkaja objasnitelnaja zapiska. Katalog mestorozhdenij, pojavlenij, punktov mineralizacii i oreolov rassejanija poleznyh iskopaemyh* (Map of mineral resources of Kamchatka region 1: 500 000 scale. A brief explanatory note). Petropavlovsk-Kamchatskij, izdatelstvo SPb kartfabriki VSEGEI, 1999, 563 p.
3. Piyp B.I. *The thermal springs of Kamchatka*. Leningrad: Izdatelstvo Akademii Nauk USSR, 1937. 268 p.
4. Solomonovskij E.A., Presich G.S., Greckij V.A. *Otchet o gidrohimicheskikh poiskah masshtaba 1:500000 na Vostochnom poberezhe Kamchatki v bassejne rek Novyj Semjachik, 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.
5. Vorozhejkina L.A. *Otchet po rabote po teme «Prognoznaja ocenka geotermalnyh resursov Kamchatskoj oblasti» po robotam 1977 – 1980 gg.* (Report on work on "Predictive assessment of geothermal resources of Kamchatka oblast" on works 1977 – 1980) v 7-mi tomah, TFGI po Dalnevostochnomu federalnomu okrugu, pos. Termalnyj, Kamchatskaja oblast, 1980.
6. 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.
7. Yugin V.V., Myasnikov I.F., Agachev V.A. *Novaya tekhnologiya termometriceskogo deshifirovaniya i geologicheskoi interpretacii dannyh kosmicheskikh teplovizionnyh s'emok* (Agachev New technology thermometric interpretation and geological interpretation of space imaging surveys) // Neft'. Gaz. Novacii. Samara, No 12. 2013. pp. 44–48.
8. Yugin V.V., Myasnikov I.F., Agachev V.A. *Glubinoe termometriceskoe deshifirovanie kosmoteplovizionnyh dannyh* (Deep thermometric decoding comtemplating data. // Geology and protection of bowels) // Geologiya i ohrana neдр. Almaty, No 4. 2013. pp. 36–47.
9. Yugin V.V., Myasnikov I.F., Agachev V.A. *Sovremennaya geotermodynamika struktury Kurmangazy v shel'fe Kaspiya po dannym kosmicheskikh teplovizionnyh semok* (Modern heterodynamic of the Kurmangazy structure in the Caspian shelf, according to space imaging surveys) // Geologiya i ohrana neдр. Almaty, No 1. 2014. pp. 54-60.
10. Pashkevich R.I., Yugin V.V., Agachev V.A. *Rezultaty obrabotki teplovizionnykh dannykh kosmicheskogo snimka uchastka Avachinskoi geotermalnoy sistemy* (Results of processing thermal imaging data the satellite image of the area of the Avacha geothermal system) // GIAB No 11. Spetsialnyy vypusk No 63 «Kamchatka-2». 2015. pp. 35–39.
11. Pashkevich R.I. i dr. *Otchet o nauchno issledovatel'skoj rabote: «Issledovanie geotermalnyh resursov Avachinskoi gruppy vulkanov, poluostrov Kamchatka, Kamchatskij kraj»* (Report on research work: «Investigation of geothermal resources of the Avachinsky group of volcanoes, Kamchatka Peninsula, Kamchatka Krai») fondy NIGTC DVO RAN, Petropavlovsk-Kamchatskij, 2015, v 3-h t., 787 p.