

Ю. С. Файзрахманова
ГИДРОГЕОТЕРМАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ КАМЧАТКИ

Камчатский край является уникальным регионом, на территории располагаются огромные запасы геотермальной энергии, как высокотемпературной, так и низкотемпературной, в виде парогидротерм вулканических районов и энергетических термальных вод с температурой от 60 до 200 °С в платформенных и предгорных районах. На Камчатке в основном используются высокоэнтальпийные геотермальные ресурсы для производства электроэнергии. Геотермальные станции базируются на источниках пароводяной смеси, добываемой из природных подземных трещинных коллекторов с глубины 0,5–3 км. В среднем, одна эксплуатационная скважина обеспечивает электрическую мощность 3–5 МВт. В качестве энергопреобразователей применяют паровые турбины (1).

Камчатские месторождения гидрогеотермальных ресурсов трещинно-жильного типа горноскладчатых областей распространены в районах современного и недавнего вулканизма. С учетом геолого-структурных особенностей и геотермических условий на Камчатке выделяют пять геотермальных провинций: Северо-Камчатская (I), Центрально-Камчатская (II), Восточно-Камчатская (III), Южно-Камчатская (IV), провинция крупных структурных депрессий (V) (3). В пределах этих провинций выделяют как высокотемпературные (свыше 150 °С), так и низкотемпературные гидрогеотермальные системы (ниже 150 °С).

По различным данным общий объем выноса тепла от термальных источников и гидротермальных систем превышает 2 000 МВт (2, 3). Ресурсы высокотемпературных (свыше 150 °С) геотермальных полей на Камчатке оцениваются 1 780 МВт т (по тепловой нагрузке), а низкотемпературных полей (температура ниже 150 °С) – 530 МВт т.

Вынос тепла естественными термопроявлениями Камчатки

Термальные источники, гидрогеотермальные системы	Вынос тепла, МВт							Камчатка в целом
	Геотермальные провинции				Вулканические пояса			
	I	II	III	IV	Центрально-Камчатский	Восточно-Камчатский	Пояса в целом	
Термальные источники с температурой менее 100 °С	81,3	21,8	198,3	230,8	288,8	114,5	403,3	532,2
Высокотемпературные системы	-	40,5	1049,0	692,2	119,5	1662,2	1 781,7	1 781,7
Сумма	81,3	62,3	1247,3	923,0	408,3	1776	2 186,0	2 313,9

Из общего количества всех гидрогеотермальных ресурсов высокотемпературные ресурсы используются в основном для получения электроэнергии. Однако даже из общего потенциала высокотемпературных ресурсов в настоящее время используется только 13 %.

Из всех четырех провинций наиболее изученной является Южно-Камчатская, именно там два геотермальных месторождения, Паужетское и Мутновское, обеспечивают использование геотермальных ресурсов, и на их основе работают три ГеоЭС. На базе первого месторождения в 1967 г. была запущена первая промышленная геотермальная электростанция. Установленная мощность первой очереди Паужетской ГеоЭС составила 5 МВтэ. После строительства второй очереди электростанции в 1982 г. ее общая мощность была увеличена до 11 МВтэ. На базе второго геотермального месторождения для электроснабжения геологоразведочной базы в 1987 г. была установлена Мутновская ГеоЭС с установленной мощностью 50 МВтэ, и в 1999 была введена в эксплуатацию

Верхне-Мутновская ГеоЭС с установленной мощностью 12 МВт э. Также рассчитаны эксплуатационные запасы еще двух месторождений (Больше-Баннные и Нижне-Кошелевские), однако полное исследование геотермальных резервуаров для возможного строительства ГеоЭС не завершено (3). Все перечисленные примеры геотермальных электростанций основаны на эксплуатации высокотемпературных геотермальных ресурсов.

При значительном потенциале низкотемпературных ресурсов их использование ограничено. Из общего потенциала низкотемпературных геотермальных ресурсов (532 МВтт) около 100 МВтт идет на обогрев термальными водами жилых и административных зданий (Эссо, Анавгай, Паужетка, Паратунка), теплиц (пос. Термальный, Озерное), рыболовства (пос. Малки, Паратунка), плавательных бассейнов. По данным В. М. Сугрובה, в пределах четырех геотермальных провинций перспективными считаются 13 месторождений: Тымлатское, Паланское, Русаковское, Анавгайское, Эссовское, Пущинское, Налычевское, Малкинское, Пиначевское (Кеткинское), Начикинское, Южно-Береженое, Паратунское и Верхне-Паратунское (4). В Средне-Камчатской провинции эксплуатируются только два месторождения – Эссовское и Анавгайское. В Южно-Камчатской провинции из пяти разведанных низкотемпературных месторождений эксплуатируются три: Паратунское, Малкинское и Начикинское.

Учитывая опыт Южной Кореи по использованию низкотемпературных геотермальных источников не только для спа- и других рекреационных ресурсов, но также для центрального отопления и сельскохозяйственных нужд при помощи тепловых насосов и бинарных электростанций, мы можем отметить перспективы более активного использования этих ресурсов и на Камчатке.

1. *Бирюков В. В.* Парогурбинная установка геотермальной электростанции бинарного цикла для геотермальных месторождений Камчатского края / В. В. Бирюков, Э. А. Манушин // *Науки и образование*. 2011. № 9. С. 1–8.

2. *Бритвин О. В.* Мутновский геотермальный энергетический комплекс на Камчатке / О. В. Бритвин, О. А. Поваров, Е. Ф. Клочков Г. В. Томаров, Н. Л. Кошкин, В. Е. Лузин. [Электронный ресурс] <http://www.kamlib.ru/resources/mutn2.htm> (дата обращения 5.04.2016)

3. *Сугроров В. М.* Перспективы использования геотермальных ресурсов Камчатки / В. М. Сугроров, В. И. Кононов, О. Б. Верейна // *Энергосбережение*. 2005. № 2, С. 98–102.

4. *Сугроров В. М.* Прогнозные геотермальные ресурсы областей современного вулканизма Камчатки и Курильских островов: научные и прикладные аспекты / В. М. Сугроров, В. И. Кононов, А. И. Постников // *Тр. международ. полевого Курило-Камчатского семинара*. Петропавловск-Камчатский, 2005. С. 9–24.

Т. С. Фёдорова

ПИСЬМА РУКОВОДИТЕЛЕЙ КАМЧАТСКИХ ЭКСПЕДИЦИЙ – ОТРАЖЕНИЕ ЖИЗНИ И ВЗАИМООТНОШЕНИЙ ИХ УЧАСТНИКОВ

В 2016 г. мир отметит две знаменательные даты: 275 лет открытия северо-западных берегов Америки пакетботами Второй Камчатской экспедиции «Св. Пётр» и «Св. Павел», и 335 лет со дня рождения капитана-командора Витуса Беринга, руководившего Камчатскими экспедициями. Эти замечательные даты дают нам счастливую возможность ещё раз вспомнить о нём и его соратниках и отдать дань памяти всем участникам Камчатских экспедиций.

Историей Первой и Второй Камчатских экспедиций учёные и писатели занимались давно и много. В 1941 г. был издан монументальный сборник документов «Экспедиция Беринга», однако глубокому изучению опубликованных там документов помешала Великая Отечественная война. В послевоенные годы работа по теме «В. Беринг и Камчатские экспедиции» возобновилась и продолжается до сих пор.

В фондах РГА ВМФ по этой теме хранится огромное количество разных видов документов: это указы, рапорты, инструкции, доношения, ведения, мнения и др. Среди этой официальной документации количество писем ничтожно мало, а ведь в частных письмах содержится уникальная, хотя и деловая, информация. Авторы писем более откровенны и больше делятся своими мыслями и переживаниями с адресатами, что представляет огромный интерес для исследователей. К сожалению, этот вид документов изучен ещё недостаточно. Наиболее интересны, разумеется, письма руководителей Первой и Второй Камчатских экспедиции: В. Беринга, А. Чирикова и М. Шпанберга.