

СТАНОВЛЕНИЕ ГЕОТЕРМАЛЬНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ КАМЧАТКИ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

ВЛАДИМИР ИВАНОВИЧ БЕЛОУСОВ *, ЭДУАРД НАТАНОВИЧ ЭРЛИХ **

В статье рассматриваются технические и организационные проблемы, стоявшие перед создателями первых в нашей стране геотермальных электростанций на Камчатке – Паужетской и Мутновской. Подчеркивается большое значение, которое играли при выборе методики разведки геотермальных месторождений и строительства ГеоТЭС результаты фундаментальных работ в области геотермики. Анализируются взаимоотношения между организациями, сыгравшими ключевую роль в реализации проекта электростанций, – производственной организацией Камчатским территориальным геологическим управлением (КТГУ) и научно-исследовательским Институтом вулканологии Сибирского (Дальневосточного) отделения АН СССР (РАН). Большое внимание уделено судьбам людей, осуществивших строительство первых советских ГеоТЭС.

Ключевые слова: Камчатка, геотермальная энергетика, тепло Земли, Паужетская и Мутновская ГеоТЭС, Камчатское территориальное геологическое управление, Институт вулканологии СО АН СССР.

THE DEVELOPMENT OF THE GEOTHERMAL ENERGY INDUSTRY IN KAMCHATKA: PROBLEMS AND SOLUTIONS

VLADIMIR IVANOVICH BELOUSOV [□], EDWARD NATANOVICH ERLICH ^{□□}

The first Soviet geothermal power stations – Pauzhetka and Mutnovka – were built in the volcanic areas on the Kamchatka peninsula. The article describes the technological and logistical problems that their designers had to solve and reveals the important role of fundamental scientific research for the exploration of geothermal sources. The success of the work depended on the relationship between two agencies – the Kamchatka Regional Geological Directorate and the Institute of Volcanology that belonged to the Siberian branch of the Academy of Sciences. The essay also discusses

* Независимый исследователь. E-mail: bvi36@mail.ru.

** Независимый исследователь. E-mail: edwarderlich@comcast.net.

Авторы пользуются случаем выразить искреннюю благодарность Ю. А. Филиппову, Т. Н. Соловьевой и М. Покстису (*M. Paukstis*) за помощь в технической редакции текста и Е. Литинской за помощь в улучшении качества иллюстраций к статье.

[□] Independent scholar. E-mail: bvi36@mail.ru.

^{□□} Independent scholar. E-mail: edwarderlich@comcast.net.

the biographical backgrounds of several people who played important roles in the stations' construction.

Keywords: Kamchatka, geothermal energy, Pauzhetka geothermal power station, Mutnovka geothermal power station, Institute of Volcanology.

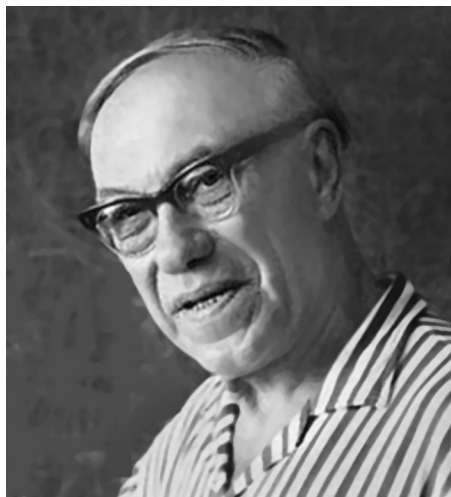
История геотермальной энергетики в СССР ведет свой отсчет от датированной 25 сентября 1948 г. записки «Использование подземных энергоносителей», которая была направлена в адрес И. В. Сталина и содержала среди прочего посвящение «академикам Вернадскому и Ферсману, первым сторонникам использования энергии Земли в Советском Союзе». Ее автор предлагал построить на Курильских островах и Камчатке «вулканические государственные электрические станции». Автором записки был инженер проектно-сметной конторы Главсахалинрыбпрома Александр Александрович Гавронский (1903–1971).

Биографические сведения о нем крайне скудны. По личным воспоминаниям В. И. Белоусова, Гавронский был чистой воды инженером-теплотехником, считавшим что должны быть использованы все имевшиеся в природе источники энергии. К геологии он никакого отношения не имел. Родом был «откуда-то с юга», во времена НЭПа окончил, скорее всего, один из провинциальных технических вузов. Но его отличала природная любовь к технике, своей специальности. По его собственным словам он консультировался у знаменитого Л. К. Рамзина – крупнейшего теплотехника страны и ученого с мировым именем. Насколько видным специалистом был Рамзин, говорят две характерные детали: именно его НКВД «избрало» на роль главы фиктивной вредительской Промпартии как символ старой технической интеллигенции и когда он был уже под арестом, его возили по стране в отдельном, выделенном еще в Гражданскую войну персональном вагоне, хотя он и находился под охраной. Реакция самого Гавронского на Октябрьскую революцию типична для старой технической интеллигенции. В рассказе В. И. Белоусову и В. В. Аверьеву он так комментировал революционные времена: «Пришли к власти дети». Был Александр Александрович человеком радушным и гостеприимным. Часто своих командированных товарищей размещал в своих двух комнатах коммунальной квартиры на 20 семей.

Настойчивость Гавронского решила судьбу геотермальной энергетики и будущей геотермии вообще. Хотя она вызвала негативную реакцию ряда спе-



*А. А. Гавронский – инициатор создания геотермальной энергетики Камчатки.
Фото из архива В. И. Белоусова*



Руководители экспедиции, с которой началась Камчатская геотермальная энергетика. Слева – академик М. А. Лаврентьев, справа – член-корреспондент АН СССР Б. И. Пийп. Фото из архива В. И. Белоусова

циалистов (в частности, известного петролога, академика А. Н. Заварицкого, бывшего советником Сталина по вопросам освоения минеральных ресурсов, и председателя Совета по изучению производительных сил Академии наук (СОПС АН СССР) академика Л. Д. Шевякова, который в отзыве от 14 мая 1949 г. отметил, что «по моему мнению все имеющиеся в материале Гавронского технические и экономические расчеты не имеют должных обоснований»), сторонников, к счастью, было больше. «Наша страна не настолько богата энергоресурсами, чтобы пренебрегать залежами местной энергии, таящимися в горных районах в виде подземного натурального пара», – это уже из отзыва академика М. В. Кирпичева (Энергетический институт АН СССР) от 19 января 1949 г.¹ В результате В. М. Молотовым было дано указание об исследовании потенциальной хозяйственной значимости геотермальных ресурсов.

Спустя ровно год, 19 января 1950 г., Министерство рыбной промышленности обратилось к Государственному комитету Совета министров СССР по внедрению передовой техники в народное хозяйство (Гостехника СССР) с просьбой об организации работы по составлению карты источников горячей воды. Обсуждение и организация этого дела продлились последующие

¹ Обе указанные рецензии и сама записка Гавронского на имя Сталина хранятся в архиве Института вулканологии ДВО РАН. О месте хранения этих и других материалов, связанных с Гавронским, см.: Маренин К. Геотермальная энергетика на Камчатке (1948–2001 гг.) // <http://www.kscnet.ru/ivs/lgig/averev/p6.html>.

четыре года. 21 июля 1954 г. Кирпичев сообщает в Президиум АН, что «экспедиция Лаборатории вулканологии АН СССР направилась на Камчатку для геологического обследования». А 20 февраля 1955 г. президент АН СССР А. Н. Несмеянова информирует Совет министров о том, что в СССР проведены «первые работы по выяснению возможности использования в энергоцелях подземных ресурсов горячих вод и пара».

В итоге было принято распоряжение Совета министров СССР от 21 июня 1956 г. с указанием Министерству нефтяной промышленности произвести в 1957 году на участке Паужетских горячих источников на Южной Камчатке бурение двух опытно-разведочных скважин. Академии наук выдать в 1957 году Министерству электростанций исходные данные на проектирование электростанции, полученные в результате бурения ².

Первый шаг был сделан.

В июле 1956 г. по решению Президиума АН СССР на Камчатку и Курилы была направлена экспедиция под руководством академика М. А. Лаврентьева.

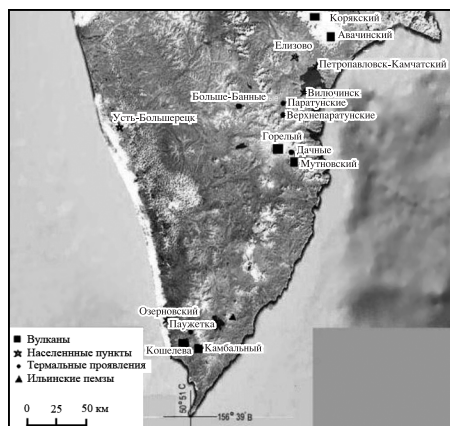
Как писал Б. И. Пийп, после «ознакомления с геологической обстановкой месторождений пара и горячих вод в районе Курило-Камчатской дуги, – и осмотра Паужетских горячих источников на юге Камчатки» участниками экспедиции было высказано мнение «о необходимости организации разведочно-буровых работ на подземный пар» ³, который должен применяться для выработки электроэнергии. По возвращении комиссии в Москву последовало специальное правительственное постановление об организации геологоразведочных работ на юге Камчатки. Так началась геотермальная Паужетка, а в последующем и вся геотермика Камчатки и России.

Паужетская ГеоТЭС

Выбор Паужетки как первого объекта строительства ГеоТЭС был обусловлен наличием здесь природных выходов термальных вод большой мощности и относительной транспортной доступностью района. Но главный потребитель энергии на полуострове – город Петропавловск-Камчатский – все же был отделен от этого места 400 километрами бездорожья; тем самым проект заведомо приобретал опытный (или опытно-промышленный) характер. Строительство дорог и ЛЭП заранее удорожало стоимость энергии будущей станции. Она строилась как своего рода символ технических достижений. Неудивительно поэтому, что Камчатское территориальное геологическое управление (КТГУ) параллельно начало бурение и на расположенных относительно недалеко от города Больше-Баннских источниках. При этом было полностью проигнорировано предостережение Института вулканологии о том, что углекислый характер вод этих источников наверняка приведет к зарастанию скважин кальцитом.

² Пийп Б. И. Курило-Камчатская экспедиция Президиума Академии наук СССР // Бюллетень вулканологических станций. 1958. № 27. С. 82–84.

³ Там же.



Юг Камчатского полуострова. Карта показывает положение основных геотермальных полей и прилегающих к ним вулканов и населенных пунктов

Освоение тепловой энергии недр Земли – одна из самых молодых отраслей энергетики. Как любая новая отрасль, она требовала решения нестандартных проблем. Традиционно до освоения месторождения подсчитываются запасы сырья, и это было делом КТГУ. В отличие от обычного минерального сырья, где подсчитываются запасы потенциально извлекаемых ресурсов, в данном случае требовался подсчет количества почти нематериального ресурса – тепла. Кроме того, бурение предстояло вести в области распространения горячих вод в условиях высоких температур (более 200 °С) и давлений. Выбор метода бурения вызывал вопросы. С одной стороны, для изучения геологического

строения месторождения желательным было вести колонковое бурение с отбором керна⁴, с другой – более дешевым и эффективным считалось роторное бурение, применяемое в нефтеразведке. Ни подходящих для этого станков, ни опыта бурения с их использованием у КТГУ не было. Буровикам и гидрогеологам этой организации (В. М. Дудченко, Ю. А. Краевой, Е. Л. Краевая) предстояло разработать измерительные устройства, циклонные сепараторы, калориметры для замера дебита скважин, приборы для взятия средней пробы на глубине (в Институте вулканологии СО РАН этим занимались В. Г. Ренне, А. А. Гавронский). Гидрогеологические проблемы современных геотермальных областей разрабатывались В. М. Сугробовым. Кроме того, существовали многочисленные чисто инженерные проблемы, непосредственно связанные со строительством ГеоТЭС.

Тяжелых буровых станков у КТГУ не было, только приспособленные для бурения мелких колонковых скважин ЗИФ-300 и ЗИФ-600. Поэтому взяли станок роторного бурения, освободившийся от нефтяного бурения на Богачевке (Восточная Камчатка). На этом фоне реальных значительных трудностей неловко читать о счетах с начальником буровой партии Ю. В. Кожиним и – о радость! – визите на Паужетку заместителя районного прокурора⁵.

При разведке нетрадиционных геотермальных месторождений надо было параллельно решать два вида совершенно разных проблем: научные, связанные с выбором объекта исследований и определением путей его освоения, и одновременно технические – замену относительно дорогостоящего колон-

⁴ При колонковом бурении разрушение породы осуществляется по кольцу, а не по всей площади бурового инструмента, как это происходит при роторном бурении. В итоге на поверхность поднимается колонка керна.

⁵ Дудченко В. М. Воспоминания разведчика геотерм // <http://www.kscnet.ru/ivs/publication/dudchenko/index.html>.

кового бурения роторным при определении энергетических запасов пара. К тому же существовала конкуренция между КТГУ и Институтом вулканологии, нездоровая ревность к тому, кто должен принимать решения о стратегии разведки и строительства и осуществлять их. Все решения КТГУ принимались без соответствующего обсуждения со специалистами-вулканологами.

Прямого финансирования на разведку геотермальных месторождений у КТГУ не было, и разведку горячих вод на Паратунке и Больше-Банном геотермальном месторождении вели за счет средств, отпущенных на разведку пресных холодных вод. В этом отношении большую роль сыграли решения главного гидрогеолога КТГУ Ц. Э. Ахиезера. Сейчас признано, что если бы не его усилия, то кроме Паужетки геотермии на Камчатке не было бы вообще.

Исследованием геотермальных месторождений занимались ученые только что образованного Института вулканологии СО АН СССР. Хотя примитивное использование горячих вод (хотя бы в терапевтических целях) восходит к палеолиту и Античности, применение их для получения электроэнергии началось лишь с конца XIX – начала XX в. И опыта исследований в этом направлении у отечественных ученых не было. Да и мировая геотермия по сути начала свое существование после международной конференции по новым источникам энергии в Риме (1961), на которой были представлены и два доклада советских ученых. После нее стала налаживаться координация мировых геотермальных исследований, и камчатские ученые впервые могли начать применять в своей практике идеи, высказанные в других странах.

Постановление правительства предусматривало для оценки геотермального месторождения бурение двух роторных скважин глубиной 500 метров каждая. На буровой стояло противовыбросное оборудование (превенторы), подобное применяемому при бурении нефтяных скважин ⁶. Разведочное бурение велось КТГУ на основе господствовавшей в то время ортомагматической гипотезы о прямой связи гидротерм с магматическим очагом. При этом считалось, что тепло поступает за счет стока гидротерм с соседнего Камбального хребта.

Проект был реализован, однако защищенные ресурсы, выведенные продуктивными скважинами, составили примерно 2 Мвт, что лишь частично покрывало энергетические потребности. Тем не менее в результате бурения был накоплен фактический материал, подкреплявший теоретические выводы о том, что потенциальные запасы Паужетского месторождения достаточны для строительства ГеоТЭС мощностью порядка 50 Мвт. Проблема заключалась в разработке способов эффективного извлечения высокопараметрического геотермального теплоносителя.

Чуть ли не единственным специалистом в области энергетики был все тот же Гавронский, но в коллективе, увлеченном проблематикой геотермии, на него определенно смотрели лишь как на подсобного работника. По воспоминаниям Белоусова, руководитель бурения на Паужетке В. М. Дудченко прямо просил Аверьева «не присылать сюда “старика”» (т. е. Гавронского), а лучше давать указания по телефону. Это не могло не обижать Александра Александровича, что было достаточно заметно. Аверьев откровенно подшучивал над его обидами, остальные в общем-то хорошо понимали значимость «старика»,

⁶ Там же.



В. В. Аверьев – создатель камчатской геотермии (в центре). Слева – жена Г. Н. Аверьева с дочкой Машенькой (5 месяцев), справа – тогдашняя няня Маши А. И. Белоусова (мать В. И. Белоусова). Впереди – вожак первой нарты Король, справа – любимая собака Банзай. Фото из архива В. И. Белоусова

его роль в строительстве, о чем говорит и шуточная медицинская справка из его личного архива (ныне в архиве Института вулканологии ДВО РАН): «Здоров. Годен для путешествия в будущее». Пуск Мутновской ГеоТЭС – вот на что бы он хотел посмотреть. Красноречива и находящаяся в том же архиве «Справка о первенстве», гласящая, что «13 октября 1948 года Управлением по изобретениям принято заявление о выдаче авторского свидетельства на изобретение “Использование подземных теплоносителей”». Изобретателем в ней назван Гавронский.

Строительство ГеоТЭС и развитие геотермии на Камчатке также тесно связано с Валерием Викторовичем Аверьевым (1929–1968).

Он родился в семье кубанских казаков, вырос в обстановке московских арбатских дворов. В Москве окончил университет. Работал в Институте курортологии, после чего поступил в аспирантуру в Лабораторию вулканологии; его первым научным руководителем был крупнейший советский ученый-гидрогеолог В. В. Иванов. Живой, темпераментный по натуре, обладающий широким научным горизонтом, он был очень харизматичен, неотразимо обаятелен для окружающих. Внешне представлялся «рубахой-парнем», но был далеко не так прост. Он был вполне практичен в решении крупных административно-хозяйственных проблем и достаточно «гибок» в приспособлении к системе. В целом Аверьев был типичным представителем научного работни-

ка хрущевской эпохи, с ее показной смелостью мысли, дешевой демагогией и направленной вовне агрессивностью.

Огромной заслугой Аверьева явилось сплочение коллектива исследователей, занимавшихся многообразными проблемами геотермальной энергетики. Работая совместно с А. Е. Святловским, он предложил новую концепцию структурного положения Паужетских гидротерм, что привело к изменению тактики буровых работ⁷. Одновременно Аверьев разрабатывал идею параллельного существования вулканического и гидротермального процессов и применил перспективный метод оценки геологических процессов, основанный на учете их тепловой энергетики, которая предвосхитила представления Д. С. Коржинского о трансмагматической природе гидротермальных растворов, определившие новый подход к решению многих петрологических проблем⁸.

Он стал членом комиссии Академии наук по оценке геотермальных ресурсов Паужетского района Камчатки и впоследствии координировал работы на Паужетке. Для него исследования Паужетского геотермального месторождения и позднее Узон-Гейзерного геотермального района послужили базой, давшей фактический материал, на котором он отработывал общий подход к проблемам геотермии. Итоги этих исследований составили основу его доклада на Втором всесоюзном вулканологическом совещании в 1964 г.⁹ Доклад произвел огромное впечатление.

Аверьев полностью сосредоточился на стратегических перспективах развития геотермии, в частности, подчеркивая необходимость глубинного бурения для изучения корней гидротермальных систем, которое должно предшествовать бурению для реализации модной в то время идеи достижения поверхности Мохо. Им было введено понятие о базовой температуре, после которой прекращалось нарастание температур с глубиной, выведенное на основе новозеландских и камчатских материалов. Техническими проблемами строительства геотермальных станций он не занимался и в общем-то был с ними незнаком.

Опыт, накопленный при строительстве ГеоТЭС в Новой Зеландии, применялся очень мало, в самой общей форме. Использование его тормозилось общим настороженным отношением к контактам с зарубежными коллегами. Директор института Пийп дважды ездил в Новую Зеландию для освоения этого опыта. Он и умер прямо на трибуне во время доклада о второй такой поездке. Прямо скажем, по возрасту и опыту работы он был неподходящей фигурой для таких поездок. Ничего лучшего, как привезти из Новой Зеландии рекламные описания тамошних электростанций, он не мог. Куда более эффективным было пребывание в Новой Зеландии Белоусова, сотрудничав-

⁷ Аверьев В. В., Святловский А. Е. Вулкано-тектонические структуры Южной Камчатки // Известия АН СССР. Сер. геологическая. 1961. № 6. С. 98–100.

⁸ Коржинский Д. С. 1974 Взаимодействие магм с трансмагматическими флюидами // Записки Всесоюзного минералогического общества. 1974. Ч. 103. Вып. 2. С. 173–178.

⁹ Аверьев В. В. О соотношении между гидротермальной и магматической деятельностью // Проблемы вулканизма (материалы ко Второму всесоюзному вулканологическому совещанию 3–18 сентября 1964 г.) / Ред. Б. И. Пийп. Петропавловск-Камчатский: Дальневосточное книжное издательство, 1964. С. 118–128.

шего с Аверьевым в организации работы лаборатории геотермии Института вулканологии.

Параллельно начались систематические исследования и других гидротермальных систем, которые могли бы использоваться для полного энергетического обеспечения Петропавловского промышленного района. Сначала предполагалось использовать геотермальный пар соседней с Паужеткой системы Кошелевского вулкана. Но затем предпочтение было отдано близкой к Петропавловску Мутновской гидротермальной системе. Теперь судьба Паужетской ГеоТЭС прямо зависела от того, на какого потребителя она рассчитана. В. Вороновицкий из Камчатэнерго подготовил проект расширения Паужетской ГеоТЭС до 22,3 МВт с переброской энергии к поселку Усть-Большерецк. О том же хлопотали в областных организациях Сугробов и Белоусов. Одновременно, как уже говорилось, Ахиезер организовал бурение на соседнем с Паужеткой Нижне-Кошелевском геотермальном поле под строительство более мощной ГеоТЭС для снабжения энергией района Петропавловска-Камчатского. Этот проект поддержал и секретарь обкома КПСС по промышленности П. П. Зиновьев. Но Камчатэнерго не приняло его из-за большой протяженности предполагаемой ЛЭП (более 400 км) и экстремальных климатических условий на юге Камчатки (намерзание мокрого снега на проводах при южно-камчатских штормах).

Начатое по инициативе Гавронского строительство Паужетской ГеоТЭС было завершено благодаря другому человеку.

Владимир Георгиевич Ренне по отцовской линии был потомком выходца с острова Рюге, где у его семьи был родовой замок. В битве под Полтавой (1709) генерал Ренне командовал левым флангом, был ранен и заменен Бауром¹⁰. По материнской линии Ренне происходит от польских князей Одоевских, прибывших в Россию при Иване III. Дед Ренне владел компрессорным заводом в Калуге. Сам Владимир Георгиевич родился в 1931 г. в Москве, где окончил среднюю школу, геологоразведочный техникум и был распределен на Сахалин. Три года спустя он был направлен на Высшие инженерные курсы, но ехать туда отказался и получил «волчий билет». Тогда же он познакомился с Гавронским, который рекомендовал его на Паужетку. Здесь он работал с 1957 по 1967 г., сначала как лаборант, а потом как старший инженер. Тут Ренне занимался изготовлением пароводяной турбины, которую делали на мехзаводе. Турбина делалась на «левые» деньги, выделенные заместителем Сугробова по хозяйственной части М. Г. Миндлиным, за что последний и поплатился при финансовой ревизии. В 1967 г. Ренне с семьей переехал в Москву и попал на работу в Мингазпром, где курировал газовые промыслы. В 1971 г. он организовал встречу Сугробова и Белоусова со своим начальником Б. М. Дроздом. Именно в ходе этой встречи было «пробито» бурение 30–40 роторных скважин на Паужетке. Вот эти скважины и выдали достаточное количество теплоносителя, способное обеспечить строительство электростанции на 20–25 Мвт.

Потенциальный потребитель энергии Паужетской станции – Озерновский комбинат – находился рядом, но для него требовалась энергоустановка большой мощности. Вот тогда-то Аверьев обратился в Мингазпром, которому

¹⁰ См.: Ренне, Карл Эвальд // https://ru.wikipedia.org/wiki/Ренне,_Карл_Эвальд.

было поручено заниматься геотермальной энергетикой. Было организовано Управление по использованию глубинного тепла Земли. Аверьев по просьбе главы этого управления П. И. Самойленко должен был дать рекомендации по бурению дополнительных эксплуатационных скважин, но в феврале того же 1968 г. погиб при аварии Ил-18, выполнявший рейс Москва – Петропавловск-Камчатский. Рекомендации для бурения четырех скважин на Паужетке дали Сугробов и Белоусов. Три скважины дали пар, что позволило «Камчатэнерго» подготовить проект увеличения мощности станции до 23 МВт с переброской энергии до Усть-Большерецка. Для этого требовалось бурение трех десятков скважин. Было получено разрешение использовать сахалинскую буровую бригаду нефте-разведчиков.



В. Г. Ренне.

Фото из архива В. И. Белоусова

Но по российской традиции официальное разрешение это одно, а реальное дело – другое. Чтобы дело было сделано, его надо «обмыть». Прекрасно знавший всех действующих лиц Ренне прямо подсказал: «Сводите моего начальника в “Узбекистон”» (самый модный тогда в Москве ресторан). Что и было сделано. Так на Камчатке в распоряжении строителей ГеоТЭС появилась буровая установка, обеспечившая возможность бурения для нужд геотермальной энергетики. И вот эта самая бригада, которую «обмыли» в «Узбекистоне», не только пробурила три десятка скважин на Паужетке, обеспечивших строительство станции нужной мощности, но и дала возможность осуществления других проектов, в частности, разведку геотермальных ресурсов под Мутновской сопкой.

С начала геологоразведочных работ до пуска турбины геотермальной электростанции на Паужетке прошло 10 лет. Это была десятилетка многотрудной, интересной, творческой и профессиональной деятельности рабочих, инженеров и ученых Мингео СССР и АН СССР в условиях Крайнего Севера, пионерской работы по изучению и освоению термальных недр Земли.

И, наконец, награда «победителям». По итогам поисково-разведочных и научно-исследовательских работ ряд ведущих геологов и научных работников за открытие Паужетского геотермального месторождения и разработку впервые в СССР метода оценки геотермальных ресурсов были награждены премией Министерства геологии РСФСР. Двое геологоразведчиков были награждены государственными наградами: В. М. Дудченко – орденом Трудового Красного Знамени, а Ю. А. Краевой – медалью «За трудовую доблесть». Главные специалисты – Аверьев, Дудченко, Краевой, Сугробов и др. – получили денежные премии.



Паужетская ГеоТЭС. Фото С. Н. Рычагова, из архива В. И. Белоусова



Лица, награжденные за строительство Паужетской ГеоТЭС. Из архива В. И. Белоусова.

Надо ли говорить, что среди лауреатов госпремии не было ни инициатора проекта Гавронского, ни руководителя геологических работ Святловского. Аверьеву и Сугробову (по административному положению – не вычеркивать же вообще Институт вулканологии!) – небольшая денежная премия. Те, кто бурил роторные скважины, давшие нужное количество пара, – вообще не отмечены.

Энергия Паужетской ГеоТЭС осталась в значительной степени невостребованной. Положение вещей в корне изменится, если начнется освоение крупнейшего в мире Ильинского месторождения пемз, сырье с которого должно пойти на экспорт в Японию, что предполагает и постройку порта на юге полуострова.

Наиболее выразительным примером постановки научных задач в области геотермальных исследований была идея бурения глубокой скважины для достижения промежуточного магматического очага, предполагаемого по геофизическим данным под Авачинской сопкой. Глубина залегания очага – 3–5 км, т. е. вполне в пределах досягаемости установок глубокого бурения, производимых советской промышленностью. Предполагалось, что бурение под периферические магматические очаги или корневые зоны современных гидротермальных систем заменит популярные проекты достижения поверхности М (границы коры и мантии Земли), одновременно разрабатывавшиеся в СССР и США. Эксплуатация скважины под Авачинской сопкой могла решить проблему энергоснабжения находящегося рядом с Авачей Петропавловска-Камчатского. После гибели Аверьева от первоначальной, чисто исследовательской цели отказались. Но и технология отбора тепла из магматического очага была совершенно не разработана. Поэтому и вся идея бурения скважины для вскрытия магматического очага под Авачей была отставлена. В этих условиях взгляды исследователей обратились к другому активному вулкану, находившемуся недалеко от города, – Мутновской сопке.

Мутновские ГеоТЭС

История строительства ГеоТЭС на вулкане Мутновская сопка диаметрально противоположна истории строительства Паужетской ГеоТЭС. Здесь главным был вопрос организации финансирования разведки и строительства. Общая хронология строительства изложена в специальном выпуске издания «Энергопрогресс»¹¹.

Идея использования для энергоснабжения Петропавловска-Камчатского геотермальных ресурсов Мутновской сопки приобрела практическое значение после того, как Е. А. Вакин сделал тепловую съемку на недавно открытых термальных площадках, названных Дачными, и определил их мощность. Там были обнаружены конденсатные воды и паровые струи, свидетельствовавшие о наличии паровой шапки, которая обычно связывалась с мощной гидротермальной системой. Под паровой шапкой скважинами были вскрыты хлоридно-натровые воды.

¹¹ См.: <http://www.kscnet.ru/ivs/lgig/averev/geoterm/index.html>.

Начало работ на строительстве Мутновской ГеоТЭС связано с именем В. М. Колосова. До того он в «Камчатскэнерго» занимался строительством атомной электростанции на Камчатке, но эта программа была отклонена из-за недопустимо высокой сейсмичности площадки, выбранной под строительство. Тогда Владимир Михайлович решил обратиться в Госплан СССР с предложением начать разведку на геотермальном месторождении, расположенном вблизи Петропавловска. Колосов попросил у Белоусова совет: где бурить – под Авачинскую или под Мутновскую сопку, – и шутя просил ответить ему в течение 20 минут.

Белоусов знал результаты бурения двух скважин под Авачинскую сопку глубиной около 1000 м, где были низкие (всего 10 °С) температуры и, главное, были вскрыты черные глинистые сланцы, пронизанные прожилками кальцита. По мнению американских гидрогеологов, бурение в таких породах бесперспективно, так как гидротермы растворяют кальцит, воды будут углекислыми, и в результате эксплуатационные скважины зарастут кальцитом (как было в Новой Зеландии на Охааки Бродлендс и на Камчатке на Больше-Банных источниках). В итоге Белоусов посоветовал бурить на Мутновской сопке.

Какое-то время спустя Госплан СССР выделил 50 млн руб. на геологоразведочные работы. Это было началом реализации Мутновского геотермального проекта, который затянулся более чем на 20 лет.

Отсутствие у основной ведущей бурение организации (КТГУ) тяжелого бурового оборудования привело к тому, что на коллегии Министерства геологии РФ было принято решение уйти с Мутновской геотермальной системы вообще. Пока же шли все эти переговоры, КТГУ проложило плохую автомобильную дорогу от Петропавловска до Мутновской сопки. Вакин называл ее «автомобильной тропой». Но это была все же дорога, и она обеспечила возможность бурения и строительства.

Геологи КТГУ быстро проникли на объект исследований – Дачные термальные источники и, воспользовавшись полученной и обработанной Вакиным информацией, начали проводить буровые работы. Полученные данные свидетельствовали о значительных потенциальных возможностях Мутновской гидротермальной системы. Однако, не имея соответствующего бурового оборудования и для оправдания своей несостоятельности, геологи Мингео РСФСР решили прекратить эти работы, ссылаясь на отсутствие необходимого объема геотермальных ресурсов на данном месторождении. Потребовались значительные усилия по мотивации продолжения этих уникальных научно-опытных работ. В результате был использован зарубежный опыт с применением компьютерных программ.

Всего было пробурено около 100 скважин, из которых часть дала количество пара, достаточное для работы ГеоТЭС.

При конверсии Калужского турбинного завода было предложено переориентировать его на производство оборудования для геотермальных электростанций. В это время российская компания во главе с О. А. Поваровым победила в конкурсе на проект строительства ГеоТЭС на термальном поле Сан-Хосинто (Никарагуа). Однако в связи с закрытием этих работ построен-



Верхне-Мутновская ГеоТЭ

ные в Калуге три блока по 4 Мвт оказались ненужными. Поваров предложил использовать эти блоки при строительстве Верхне-Мутновской ГеоТЭС ¹².

Все благоприятствовало строительству ГеоТЭС на Мутновской сопке: обнаружение достаточных ресурсов пара; наличие турбин, перешедших от никарагуанского проекта; финансирование проекта со стороны ЕБРР; привлекательность идеи обеспечить Петропавловск и прилегающую военно-морскую базу Вилучинск энергией без завоза привозного топлива. Все это в конечном итоге и решило вопрос о строительстве Мутновской и Верхне-Мутновской станций.

Правительство в лице вице-премьера А. Б. Чубайса обратилось в Европейский банк реконструкции и развития ЕБРР с просьбой о кредите на строительство. Финансирование было выделено в размере более 110 млн долларов США, и под контролем международных организаций этот проект был реализован.

Заслуга получения кредитов от ЕБРР традиционно приписывается руководителю проекта Поварову. Это вряд ли соответствует реальности. Никому не известный в международных финансовых кругах человек не мог это сделать – его и слушать бы никто не стал. На просимые на проект большие деньги нужна была гарантия правительства страны. Ее и дал хорошо известный за рубежом вице-премьер Правительства России Чубайс.

¹² Родомакина И. Человека помнят по его делам // <http://www.kamenergo.ru/doc.php?id=524>.

Исключительно важная роль Поварова в получении ассигнований на строительство состояла в том, что он представил проект Чубайсу и убедил его в том, что он перспективен. Недаром они стояли рядом, перерезая ленточку на открытии Мутновской ГеоТЭС.

В 2000 г. Мутновская ГеоТЭС была введена в эксплуатацию. Указом президента России группа специалистов энергетиков и ученых была награждена Государственной премией РФ.

И опять, как и в случае Паужетки, в списке награжденных за строительство Мутновской ГеоТЭС наблюдается перекося. В него не попал ни один человек из Института вулканологии за исключением Сугробова, которого по должности (заведующий лабораторией геротермии) не включить было просто нельзя. И совсем непонятно, почему нельзя было пригласить на открытие станции всех, кто имел какое-либо отношение к ее строительству. Можно понять горькую обиду Вакина, когда его, инициатора стройки, даже не пригласили на открытие.

Это был первый и единственный инвестиционный проект в области энергетики, реализованный в то время за счет финансов мирового сообщества. Опыт проведения таких геотермальных работ, сопряженных с творческой деятельностью огромных коллективов, должен быть обобщен и проанализирован. Тем более что работы по расширению Верхне-Мутновской ГеоТЭС продолжаются. Мутновская ГеоТЭС – едва ли не единственный в России энергообъект, сооруженный на средства внешнего кредита. Банк контролирует ход работ и пока удовлетворен: отставания от графика выплат нет.

Заключение

Уже построенные ГеоТЭС сыграли положительную роль. Они вырабатывают более 30 % электроэнергии на Камчатке. Паужетка обеспечила бесперебойное снабжение энергией Озерновского рыбокомбината. Мутновские станции обеспечивают энергией Петропавловск-Камчатский. Но может быть главное – построенные станции создают основу энергетической инфраструктуры области. Паужетка готова поставлять энергию будущему горнодобывающему предприятию по отработке Ильинского месторождения пемз и строительству порта, который обеспечит их экспорт. Предполагаемая ГеоТЭС на Киреунских ключах в Срединном хребте, если она будет построена, снабдит энергией сельскохозяйственные районы долины реки Камчатки.

References

- Aver'ev, V. V. (1964) O sootnoshenii mezhdu gidrotermal'noi i magmaticheskoi deiatel'nost'iu [On Relations Between Hydrothermal and Magmatic Activity], in: Piip B. I. (ed.) *Problemy vulkanizma (materialy k Vtoromu vsesoiuznomu vulkanologicheskomu soveshchaniyu [Problems of Volcanism (Materials to the Second All-Union Volcanological Congress)]*. Petropavlovsk-Kamchatskii: Dal'nevostochnoe knizhnoe izdatel'stvo, pp. 118–128.
- Aver'ev, V. V., Svatlovskii A. E. (1961) Vulkano-tektonicheskie struktury Iuzhnoi Kamchatki [The Volcanotectonic Structures of Southern Kamchatka], *Izvestiia Akademii nauk SSSR, seriia geologicheskaya*, no 6, pp. 98–100.

- Dudchenko, V. M. Vospominaniia razvedchika geotherm [The Reminiscences of Geotherm's Explorer]. <http://www.kscnet.ru/ivs/publication/dudchenko/index.html>.
- Korzhinskii, D. S. (1974) Vzaimodeistviie magm s transmagnaticheskimi fluidami [Interaction of Magmas with Transmagnetic Fluids], *Zapiski Vsesoyuznogo mineralogicheskogo obshchestva*, vol. 103, no. 2, pp. 173–178.
- Marenin, K. (2014) Geotermal'naia energetika na Kamchatke (1948–2001 gg.) [Geothermal Energetics on Kamchatka, 1948–2001]. <http://www.kscnet.ru/ivs/lgig/averev/p6.html>.
- Piip, B. I. (1958) Kurilo-Kamchatskaia ekspeditsiia Akademii nauk SSSR [Kuril-Kamchatka Expedition of the USSR Academy of Science], *Biulleten' vulkanologicheskikh stantsii*, no. 27, pp. 82–84.
- Renne Karl Eval'd. // https://ru.wikipedia.org/wiki/Ренне,_Карл_Эвальд.
- Rodomakina, I. Cheloveka pomniat po ego delam [Man is Remembered by His Deeds]. <http://www.kamenergo.ru/doc.php?id=524>.