

## О ПЕРВОМ ЕВРОПЕЙСКОМ ГЕОТЕРМАЛЬНОМ КОНГРЕССЕ – 2007

Первый Европейский Геотермальный Конгресс (FEGR-2007) проходил в г. Майнц (Германия) с 29 по 31 октября 2007 г.

Известно широкое использование геотермальных и часто связанных с ними минеральных источников во многих странах Европы (Австрии, Англии, Венгрии, Германии, Словении, Франции, Швейцарии и др.) в бальнеологических целях, для организации отдыха населения, развития туризма и т.п. В этих и других странах действуют десятки санаториев и, так называемых, “Spa” – центров культурного отдыха и оздоровления людей. В последние годы кризисные процессы в мировой энергетике подталкивают страны Европы к изучению возможности использования возобновляемых источников энергии и, не в последнюю очередь, – геотермальных. Всемирный Геотермальный Конгресс, проходивший в 2005 г. в г. Анталия (Турция) «утвердил» основное направление в области геотермии на европейском континенте – изучение ресурсов «горячих сухих пород». В целом, эта тематика прослеживалась и

на FEGR-2007, но со своими яркими особенностями и отличиями, о чем расскажем ниже.

Город Майнц расположен в юго-западной части Германии (территория ФРГ) вблизи Франкфурта-на-Майне. Этот сельскохозяйственный район славится своими виноградниками и является основным в Германии поставщиком вин, качество которых не уступает винам Франции, Италии, Австрии, Словении. Известно, что качество вина во многом зависит не только от климата местности, но и от состава почв, а следовательно – и состава подстилающих их пород. Возможно, что свойства производимых здесь целебных напитков опосредованно связаны с крупнейшей в Германии геотермальной аномалией и древними вулканическими породами. Сам город Майнц удивительно красив (рис. 1), расположен на живописных холмах и насчитывает многовековую историю.

Первый Европейский Геотермальный Конгресс был посвящен обзору проблем, связанных с изучением и практическим использованием



Рис. 1. Город Майнц.

глубинного тепла, генерируемого в недрах древних платформ и динамически активных районов. Программа конгресса готовилась более 1 года и включала в себя следующее: научную сессию, экскурсию на строящийся геотермальный проект Ландау (Landau), посещение знаменитого в Германии средневекового замка (костела) – ныне архитектурного памятника и туристического центра, рабочие встречи и обсуждения научных проблем в перерывах между заседаниями. Особенностью конгресса, подчеркивающей его высокий статус, была широкая представительность: в работе совещания участвовали коллеги различных специальностей из научных и научно-производственных организаций не только европейских стран (Германии, Франции, Италии, Австрии, Словении, Швеции, Норвегии и др.), но и США, Японии, Новой Зеландии, Австралии, Китая, Ю. Кореи, Израиля и др. Это обстоятельство, по-видимому, предопределило следующую замечательную особенность конгресса: большинство докладов было посвящено не абстрактным или упрощенным моделям извлечения глубинного тепла (чем, в частности, в определенной степени грешили научные сообщения на Всемирном Геотермальном Конгрессе в 2005 г.), а живому материалу всестороннего изучения геологических структур, представляемых в докладах в виде современных природных или искусственных геотермальных систем.

Научная сессия проходила в одном помещении – уютном конференц-зале гостиничного комплекса “FAVORIT Parkhotel”, вмещавшем более 100 участников, и была достаточно напряженной: в течение 3-х дней заслушано и обсуждено 43 доклада. Как отмечено выше, практически все доклады были содержательными и интересными для специалистов – геологов, гидрогеологов, минералогов, экономистов, менеджеров и др. Одним из таких докладов было сообщение о научном проекте Ландау. Наше внимание привлекла информация о крупной геологической структуре (части Рейнского грабена), контролирующей основную геотермальную аномалию на территории Германии и представляющей собой современную геотермальную систему. Метеорные воды погружаются на глубину до нескольких километров и, нагреваясь, поднимаются на дневную поверхность по границам структуры, выделяющейся тектонически ослабленными зонами. Немецкие коллеги на фактическом материале исследований показали деятельность современной конвективной геотермальной ячейки (системы), в недрах которой на границе литологических толщ формируются более мелкие конвективные ячейки. Механизм образования последних авторы работы не объясняют, но сам факт является примечательным и служит дополнительным основанием для

проведения аналогий между гидротермальными системами вулканических областей и современными гидротермальными системами, циркулирующими в недрах древних платформ. Именно этой теме был посвящен доклад С.Н. Рычагова и В.И. Белоусова (Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН), в котором нами показано формирование иерархической мозаично-блоковой структуры современных гидротермально-магматических систем вулканических островных дуг и современных сверхглубинных гидротермальных систем, функционирующих на платформах или в активизированных областях. В этом докладе нашло объяснение формирования иерархической системы конвективных гидротермальных ячеек, где на каждом структурном уровне образуются сопряженные блоки пород, обладающие контрастными физическими свойствами и поэтому проницаемые или непроницаемые для газовых и водных потоков. Вторым докладом от России было совместное с коллегой из Геологической Службы Словении Полоной Краль (С. Рычагов, П. Краль), сообщение об особенностях цеолитовой минерализации (аналогия и различия в условиях образования) в вулканоплутоническом комплексе Смрековец (Северо-Восточная Словения) и Паужетской гидротермально-магматической системе (Ю. Камчатка). Доклад заинтересовал зарубежных коллег информацией о возможности восстановления эволюции температурного режима и структуры проницаемости горных пород на глубине за счет детального изучения цеолитов и их ассоциаций с другими вторичными минералами. Это направление далеко не новое в геотермии (достаточно вспомнить основополагающие труды С.И. Набоко, В.Л. Русинова и мн. других ученых), но вследствие развития в последние годы дополнительных современных аналитических возможностей, приобретающее «вторую жизнь».

По материалам научной сессии был издан сборник тезисов и статей, презентации докладов записаны на CD-диски. Предполагается опубликование докладов в известном научном журнале “Power Industry Journal” (Берлин) – издание специального выпуска на английском языке.

Геотермальный проект Ландау реализуется в настоящее время и приурочен к крупнейшей геотермальной аномалии на территории Германии. Город Майнц расположен на северной границе этой термоаномалии. Аномалия, как было показано в одном из докладов на научной сессии, представляет собой крупную гидротермальную систему и контролируется геологической структурой Рейнского грабена. Здесь сосредоточены исследования и практические работы немецких, швейцарских и др. коллег по использованию глубинного геотермального тепла. Температуры пород и циркулирующего флюида на глубине 500 м достигают



**Рис. 2.** Геотермальная скважина Gt La 1.

60°C, на 1000 м – 100°C, а на отметках 3 км могут превышать 150°C. Реализация идеи геотермального проекта Ландау началась в 2002 г. в связи с финансированием компании “Geox GmbH” под эти цели. В 2005 г. за 63 дня пробурена первая скважина Gt La 1 (рис. 2) до глубины 3300 м, температура на этой глубине составила 155°C – прогноз на распределение температур оказался удивительно точным. Вторая скважина Gt La 2 пройдена с целью реинъекции (закачки отработанного теплоносителя) до глубины 3340 м. Немецкие коллеги полагают, что успешная эксплуатация месторождения будет обеспечена за счет получения флюида из интервала глубины 1500–2000 м. Участники конференции ознакомились с технологией процесса разведки и эксплуатации месторождения и с используемым оборудованием. Практически все оборудование для этой геотермальной тепловой и электрической станции произведено в Германии компанией “URACA”.

В заключение необходимо отметить, что несмотря на различные препятствия (политические пристрастия и экономическая зависимость руководящих элит, ориентировка во многих странах на атомную промышленность и традиционное использование в энергетике углеводородного сырья, недостаточно высокую экономичность

«малых проектов» и т.п.), геотермия и связанные с ней фундаментальные научные исследования недр Земли развиваются во многих странах Европы и всего мира. Отрадно, что наши европейские коллеги активно кооперируются в своих исследованиях не только между собой, но и с японскими, американскими, новозеландскими, российскими и др. учеными и практиками в области геотермии. Намечилась тенденция всестороннего изучения природных и искусственных гидротермальных систем, понимания их как сложных геологических структур; а также использования полученной ранее богатейшей информации о современных геотермальных объектах вулканических областей для характеристики геотермальных аномалий – как правило, скрытых, глубинных – на платформах.

Участие С.Н. Рычагова в работе Первого Европейского Геотермального Конгресса стало возможно вследствие финансовой поддержки Российского фонда фундаментальных исследований (проект 06-05-64689а), Агенства по науке и Геологической Службы Словении (проект № VI-RU/05-07-006) и Президиума ДВО РАН (проекты 06-III-A-08-332, 07-III-Д-08-091 и 06-III-B-08-371).

С.Н. Рычагов,  
д.г.-м.н., зав. лаб. геотермии ИВиС ДВО РАН