**Экологически чистое использование гидротермальных ресурсов Северо-Запада России**

В.И.Горный, канд. г.-м. наук

Частичный переход энергетического сектора Ленинградской области на альтернативные источники энергии может снизить антропогенную нагрузку на природную среду и обеспечить живучесть системы энергоснабжения в критических ситуациях.

Одним из альтернативных энергетических ресурсов является геотермальная энергия [ 1 ], но ее применение ограничивалось следующими факторами:

•добыча высокотемпературных подземных вод в условиях Северо-Запада России сопряжена с бурением на большие глубины, что делает этот вид энергии экономически не выгодным;

•строительство геотермальных электростанций, работающих на использовании «сухого» тепла нагретых массивов горных пород [1], требует значительных затрат при поисках и разведке таких геотермальных ресурсов;

•использование термальных вод для выработки электроэнергии или для теплоснабжения осложняется их агрессивностью по отношению к природной среде и необходимостью их утилизации. Кроме того, такие воды, как правило, минерализованы, поэтому требуется применение специальных защитных мер в оборудовании электростанций (осадок на стенках трубопроводов, коррозия металла).

Последними исследованиями с применением дистанционной геотермии, использующей материалы тепловой космической съемки, было показано, что в пределах Восточно-Европейской платформы в узлах пересечения разломов земной коры из-за значительных скоростей вертикального подъема подземных вод может наблюдаться высокий ( десятки Вт/м2) конвективный вынос тепла из земных недр [2,3] ( ранее считалось, что эта геологическая структура не является геотермически активной и тепловые потоки не превышают 80-100 мВт/м2). Эндогенные потоки тепла в десятки Вт/м2, поступающие к земной поверхности, в климатических условиях Северо-Запада сопоставимы со среднесуточными значениями солнечной радиации, падающей на эту поверхность (порядка 200 Вт/м2) [4]. В результате в местах естественного геотермального подогрева повышается среднегодовая температура почвы, наблюдается опережающее снеготаяние [2] и создаются более благоприятные условия для земледелия. Это крайне важно для Ленинградской области, которая относится к районам рискованного земледелия и в начале лета страдает от заморозков, приводящих к снижению урожайности.

К настоящему моменту на территории Ленинградской области по данным дистанционной геотермии выявлено несколько мест с аномально высоким тепловым потоком, где плотность его достигает 50 Вт/м2. Один из таких участков расположен в Тосненском районе. На рисунке приведены результаты математического моделирования суточного хода температуры поверхности почвы для этого района, полученные с помощью модели, изложенной в [5]. Расчеты показывают, что в середине апреля при среднестатистических метеоусловиях (см. «Справочник по климату СССР») на участках с естественным геотермическим подогревом при плотности теплового потока 50 Вт/м2 температура открытого грунта не должна опускаться ниже нуля (кривая 2). В то же время, в обычных местах ночью на почве должны наблюдаться заморозки (кривая 1). Еще более эффективно применение парников на участках естественного подогрева (кривые 3 и 4). В таком парнике температура почвы в этот период не будет опускаться ниже 10ОС, а следовательно, создаются более благоприятные условия для выращивания ранних овощей.

Тепловая мощность области естественного гоетермального подогрева (указана стрелкой на рисунке) эквивалентна 200-300 МВт, что соответствует мощности крупной теплоцентрали. Годовая стоимость производства такого количества тепловой энергии составляет десятки миллионов долларов. Предположим, что эффективность превращения геотермальной энергии в сельхозпродукцию (коэффициент полезного действия) составляет всего 1% при вегетационном периоде 4 месяца. В этом случае, без значительных капиталовложений, только за счет рационального использования земель, ежегодно может быть получена дополнительная сельхозпродукция стоимостью до 100 тысяч долларов. При этом экономический эффект будет выше при использовании тепличных хозяйств.

Важными преимуществами подобного подхода к использованию геотермальных ресурсов являются:

•абсолютная экологическая чистота;

•высокая экономическая эффективность, т. к. необходимы только незначительные (по сравнению с капитальным строительством геотермальных станций) затраты, направленные на выявление, картирование и, в ряде случаев , на мелиорацию областей естественного геотермического подогрева.

В связи с этим, целесообразно выделить участки земель с естественным геотермальным подогревом и использовать их только для земледелия (особенно для размещения тепличных хозяйств), что обеспечит в условиях Северо-Запада России ускоренное созревание овощных культур, продление вегетационного периода и, как следствие, повышение урожайности и экономической эффективности сельского хозяйства. Таким образом, за счет рационального землепользования может быть достигнуто повышение производства сельскохозяйственной продукции с минимальной антропогенной нагрузкой на природную среду.

**Список литературы**

1. Ю.Д.Дядькин, С.Г.Гендлер, Н.Н.Смирнова. Геотермальная теплофизика. С-Петербург: Наука,1993.

2. V.I. Gorny et al. Terrestrial Heat Flux Measuring and Geothermal Zoning for Regional and Petroleum Geology on the Base of Satellite IR-Thermal Proc. of the Eleventh Thematic Conference Geologic Remote Sensing, Vol.1. , 27-29 February 1996, Las Vegas, Nevada, USA

3. V.I. Gorny et al. Geotermal Zoning of European Russia on the Base of Satellite Infra-Red Thermal Survey. Proc. of 30-th Int. Geological Congress, Beiging, China, 1996. ( В печати ).

4. Т.Г.Берлянд. Распределение солнечной радиации на континентах. - Л.,1961

5. В.И.Горный, Б.В.Шилин, Г.И.Ясинский. Тепловая аэрокосмическая съемка. М.: Недра, 1993.