

УДК 338.465:621.31

*П. Н. Макаренко,  
д. е. н., профессор, Днепропетровский государственный аграрный университет  
А. С. Дьяченко,  
аспирант, Днепропетровский государственный аграрный университет*

## ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕОТЕРМАЛЬНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В АПК УКРАИНЫ

---

*В статье проведен анализ потенциала применения геотермальной энергетики в сельском хозяйстве Украины.*

---

*Ключевые слова: возобновляемые источники энергии, геотермальная энергия, энергетика.*

### ВВЕДЕНИЕ

Геотермальная энергия — в дословном переводе значит: земли тепловая энергия. Объем Земли составляет примерно 1085 млрд куб. км и весь он, за исключением тонкого слоя земной коры, имеет очень высокую температуру.

Если учесть ещё и теплоемкость пород Земли, то станет ясно, что геотермальная теплота представляет собой, несомненно, самый крупный источник энергии, которым в настоящее время располагает человек. Причём это энергия в чистом виде, так как она уже существует как теплота, и поэтому для её получения не требуется сжигать топливо или создавать реакторы.

В некоторых районах природа доставляет геотермальную энергию к поверхности в виде пара или перегретой воды, вскипающей и переходящей в пар при выходе на поверхность. Природный пар можно непосредственно использовать для производства электроэнергии. Имеются также районы, где геотермальными водами из источников и скважин можно обогревать жилища и теплицы [1].

Однако в целом, особенно с учётом величины глубинного тепла Земли, использование геотермальной энергии в мировом сельском хозяйстве крайне ограничено. Для производства электроэнергии с помощью геотермального пара, от этого пара отделяют твёрдые частицы, пропускают его через сепаратор и затем направляют его в турбину. "Стоимость топлива" такой электростанции определяется капитальными затратами на продуктивные скважины и систему сбора пара и является относительно невысокой. Стоимость самой электростанции при этом также невелика, так как последняя не имеет топки, котельной установки и дымовой трубы. В таком удобном естественном виде геотермальная энергия является экономически выгодным источником электрической энергии. К сожалению, на Земле редко встречаются поверхностные выходы природного пара или перегретых (то есть, с температурой гораздо выше 100 °С) вод, вскипающих с образованием достаточного кол-ва пара [3].

Валовой мировой потенциал геотермальной энергии в земной коре на глубине до 10 км оце-

нивается в 18 000 трлн т усл. топлива, что в 1700 раз больше мировых геологических запасов органического топлива. Вопрос только в рациональном, рентабельном и экологически безопасном использовании этих ресурсов. Именно из-за того, что эти условия до сих пор не соблюдались при попытках создания в стране опытных установок по использованию геотермальной энергии, мы сегодня не можем индустриально освоить такие несметные запасы энергии.

Геотермальная энергия по времени использования — наиболее старый источник альтернативной энергии. В 1994 г. в мире работало 330 блоков таких станций, и здесь доминировали США (168 блоков на "месторождениях" Гейзере в долине гейзеров, Империл Вэлли и др.). Второе место занимала Италия, но в последние годы ее обогнали КНР и Мексика. Самая большая доля используемой геотермальной энергии приходится на страны Латинской Америки, но и она составляет немного более 1% [4].

#### ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Целью данного исследования является оценка общих перспектив и потенциала использования геотермальной энергии в АПК Украины.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Украина имеет значительные ресурсы геотермальной энергии, общий потенциал которых в программе государственной поддержки развития нетрадиционных и восстанавливаемых источников энергии и малой гидро- и теплоэнергетике оценивается величиной 438—109 квт. час в год, что эквивалентно запасам топлива в объеме 50—106 т у.т. [3].

Геотермальные ресурсы Украины представляют собой прежде всего термальные воды и тепло нагретых сухих горных пород. Кроме этого, к перспективным для использования в промышленных масштабах можно отнести ресурсы нагретых подземных вод, которые выво-

Таблица 1. Потенциал геотермальной энергии в Украине [2]

№ п/п	Область	Количество теплоносителя, добываемого при эксплуатации с поддержкой пластового давления, тыс.м <sup>3</sup> /сутки	Тепловой потенциал термальных вод, Мвт	Годовая экономия, тыс. т у.т./год
1.	Винницкая	—	—	—
2.	Волынская	—	—	—
3.	Днепропетровская	—	—	—
4.	Донецкая	—	—	—
5.	Житомирская	—	—	—
6.	Закарпатская	239,4	490	510
7.	Запорожская	—	—	—
8.	Ивано-Франковская	—	—	—
9.	Киевская	—	—	—
10.	Кировоградская	—	—	—
11.	Луганская	—	—	—
12.	Львовская	—	—	—
13.	Николаевская	1620	2820	1900
14.	Одесская	1350	2350	1600
15.	Полтавская	5,9	9,2	9,9
16.	Ровенская	—	—	—
17.	Сумская	4,2	15,8	17
18.	Тернопольская	—	—	—
19.	Харьковская	0,4	1,3	1,4
20.	Херсонская	2430	4230	2900
21.	Хмельницкая	—	—	—
22.	Черкасская	—	—	—
23.	Черновицкая	—	—	—
24.	Черниговская	37,2	58,3	62,7
25.	АР Крым	21600	37600	25600
<b>ВСЕГО</b>		<b>27287,1</b>	<b>47574,6</b>	<b>32601</b>

дятся с нефтью и газом действующими скважинами нефтегазовых месторождений.

Достаточно перспективное направление энергоохраняющей технологической политики — использование геотермальной энергии для отопления, водоснабжения и кондиционирования воздуха, в жилищных и общественных домах и сооружениях, в городах и сельской местности, а также технологическое использование глубинного тепла Земли в разных отраслях промышленности и сельского хозяйства [1].

Наиболее распространенным и пригодным в настоящее время к техническому использованию источником геотермальной энергии в Украине являются геотермальные воды, прогнозный энергетический потенциал которых представлен в табл. 1.

Последующая стратегия развития геотермальной энергетики в Украине заключается в первоочередном развитии наиболее подготовленных к практической реализации технологий геотермального теплоснабжения населенных пунктов и сельскохозяйственных угодий. Одним из перспективных направлений развития геотермальной энергетики является создание комбинированных энерготехнологических узлов для получения электроэнергии, теплоты и ценных компонентов, которые содержатся в геотермальных теплоносителях.

С точки зрения экологии негативное влия-

ние на окружающую среду при эксплуатации геотермальных месторождений значительно меньше, чем при применении традиционных энергосистем. Новейшие технологии позволяют свести негативное влияние, которое возникает при эксплуатации геотермальных источников энергии, к минимуму. Оценки, сделанные рядом организаций, показали, что развитие систем геотермального теплоснабжения позволит не только экономить органическое топливо, но и упрощать решение экологических проблем для создания благоприятных санитарных и жилищных условий жизни и труда населения.

Область применения и эффективность использования геотермальных энергоресурсов того или иного месторождения зависят от их энергетического потенциала, общего запаса и дебита буровых скважин, химического состава, минерализации и агрессивности вод, наличия потребителя и его отдаленности, температурного и гидравлического режимов буровых скважин, глубины залегания водоносных пластов и их характеристики, а также от ряда других факторов [2].

Поэтому эксплуатация геотермальных источников должна базироваться на предшествующем геологическом исследовании, во избежание значительного финансового риска при условии дальнейших капитальных затрат. Для того, чтобы определить, имеет ли определенная местность потенциал снабжения геотермальной теплотой для промышленных и бытовых потребностей, необходим предварительный поиск, который является рискованным, но необходимым. Эта особенность — одно из главных отличий геотермальной энергии от других возобновляемых источников энергии.

В наше время геотермальная энергия используется в двух основных направлениях — теплоснабжение и получение электрической энергии. Разработан ряд технологий и эффективное оборудование для получения как в отдельности тепловой и электрической энергии, так и для их комбинированного производства.

Широкое применение теплоты Земли ограничено рядом трудностей, среди которых наиболее важным является малый удельный тепловой поток (глубинный тепловой поток, отнесенный к единице поверхности Земли за единицу времени). Для использования геотермального потока необходимо разработать методы и способы его концентрации, а также передачи к местам применения. Проблемати-

ческой является унификация технологических схем и оборудования геотЭС, поскольку каждое геотермальное месторождение отличается от других своими уникальными характеристиками — геологическими свойствами, тепловым потенциалом, химическим составом и т.п.

## ВЫВОДЫ

1. Геотермальные ресурсы представляют собой практически неисчерпаемый, возобновляемый и экологически чистый источник энергии, который будет играть существенную роль в энергетике будущего.

2. Энергия геотермальных вод имеет большой потенциал в экономии тепловой нагрузки в системах отопления и горячего водоснабжения сельскохозяйственных предприятий, а также в экономии электроэнергии при работе вентиляционных установок и кондиционировании воздуха.

3. Как одна из невозобновляемых источников энергии геотермальная энергетика остается и останется на одном из ведущих мест в энергетике страны.

4. Практически на всей территории Украины имеются уникальные запасы геотермального тепла с температурами теплоносителя (вода, двухфазный поток и пар) от 30 до 200 С.

5. В последние годы в Украине на основе крупных фундаментальных исследований были созданы геотермальные технологии, способные быстро обеспечить эффективное применение тепла земли на ГеоЭС и ГеоТС для получения электроэнергии и тепла.

6. Геотермальная энергетика должна занять важное место в общем балансе использования энергии.

7. Широкомасштабное внедрение новых схем теплоснабжения с тепловыми насосами с использованием низкопотенциальных источников тепла позволит снизить расход органического топлива на 25%.

## Литература:

1. Э. Берман. Геотермальная энергия. — Москва: Мир, 1978.
2. Электронный ресурс. — Режим доступа: [www.ive.org.ua](http://www.ive.org.ua)
3. Электронный ресурс. — Режим доступа: [http://ru.wikipedia.org/wiki/Геотермальная\\_энергетика](http://ru.wikipedia.org/wiki/Геотермальная_энергетика).
4. Конеченков А., Остапенко С. Энергия тепла Земли // Электропанорама. — 2003. — № 7—8.

*Статья надійшла до редакції 26.07.2011 р.*