

Необходимо отметить, что районирование характеристик, отражающих влияние солнечной энергии на земную поверхность, является важной прикладной задачей, позволяющей в реальных условиях оценить ту часть солнечной энергии, которая потенциально может использоваться в различных отраслях экономики, прежде всего в энергетике. Поиск альтернативных источников получения энергии является приоритетной задачей обеспечения национальной безопасности государства.

### **Список цитированных источников**

1. Как в Беларуси развивается солнечная энергетика. Сайт: Зялены партал таварыства «Зяленая сетка» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://greenbelarus.info/articles/11-06-2018/kak-v-belarusi-razvivaetsya-solnechnaya-energetika> – Дата доступа: 21.03.2019.

2. В 2017 году прирост солнечных мощностей в Европе составил 8,61 ГВт. Сайт: [Electrovesti.net](https://elektrovesti.net/59111_v-2017-godu-prirost-solnechnykh-moshchnostey-v-evrope-sostavil-861-gvt) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://elektrovesti.net/59111\\_v-2017-godu-prirost-solnechnykh-moshchnostey-v-evrope-sostavil-861-gvt](https://elektrovesti.net/59111_v-2017-godu-prirost-solnechnykh-moshchnostey-v-evrope-sostavil-861-gvt) – Дата доступа: 01.02.2019.

3. Климат Беларуси / Под ред. В.Ф. Логинова. – Минск: Институт геологических наук АН Беларуси, 1996.

4. Климатический справочник. Сайт: [Pogoda.by](http://www.pogoda.by) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pogoda.by/climat-directory/> – Дата доступа: 01.03.2019.

УДК 550.34

## **СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ПРОВИНЦИИ ГУЙЧЖОУ (КИТАЙ)**

### **Ван Хао**

Белорусский государственный университет, Г. Минск, Республика Беларусь.  
[vamkhao@gmail.com](mailto:vamkhao@gmail.com). Научный руководитель - Лопух П. С., д.г.н., профессор.  
Белорусский государственный университет.

*The economy of Guizhou province, as well as the whole of China, is developing rapidly and steadily. However, the lack of water resources in modern conditions and in the future will limit its development, it is necessary to create new approaches and models of optimal use of water resources of the province.*

Провинция Гуйчжоу расположена на крайнем юго-западе Китая. Ее площадь составляет 176167 км<sup>2</sup>, принадлежит бассейну рек Янцзы (65,7 %) и Чжуцзян (34,3%). На бассейн реки Янцзы приходится 115747 км<sup>2</sup>, на бассейн реки Чжуцзян, соответственно, 60420 км<sup>2</sup>.

Провинция Гуйчжоу расположена на восточном большом ступенчатом склоне плато Юньнань-Гуйчжоу. Это субтропический карстовый горный район, который поднимается между Сычуаньским бассейном, холмами Гуанси и холмами Сянси. Рельеф поверхности провинции Гуйчжоу представляет собой гористую местность (92,5 %). На всей ее территории развит карст, площадь распространения карбонатных пород составляет 73 % от ее общей площади.

Формирование водных ресурсов происходит за счет атмосферных осадков. Среднегодовое количество осадков в провинции составляет 1179 мм. Однако их распространение по территории провинции неравномерно. В целом, осадков на юге выпадает почти в два раза больше, чем на севере, а в горных районах больше, чем в долинах рек.

Распределение стока также происходит крайне неравномерно, примерно пропорционально выпадению атмосферных осадков. В структуре доминируют жидкие осадки. Меженный период в реках наблюдается с декабря по апрель, с июля по август. В летний засушливый период в средних и малых реках также отмечается кратковременный минимальный объем воды. Сезон половодья приходится на период с мая по октябрь. В этот период объем стока воды составляет 75 %-80 % от общего годового объема. Паводковые расходы воды стремительно повышаются, но и так же резко снижаются. Высота пика половодья небольшая и непродолжительная, количество паводковой воды в кратном соотношении может достигать несколько сотен и тысяч раз. С ноября по апрель количество воды едва достигает 20-25 % от годового объема воды.

Ежегодный средний годовой сток рек в пределах провинции Гуйчжоу составляет 106 200 млн м<sup>3</sup>, а объем воды, поступающей с территории за пределами провинции (транзитный сток), составляет 153200 млн м<sup>3</sup>. Суммарное количество поверхностных водных ресурсов провинции составляет 1215200 млн м<sup>3</sup>.

Из-за влияния геологических условий, рельефа и распространения карста распределение грунтовых вод в провинции Гуйчжоу чрезвычайно фрагментарно. Обычно грунтовые воды связывают с тремя типами вод: карстовая вода, трещинная вода и поровая вода. Наибольшее распространение имеет трещинная вода и, особенно, карстовая вода. На карстовые воды приходится более 80 % от всех грунтовых. Ресурсы подземных вод провинции оцениваются в 2599500 млн м<sup>3</sup>.

В начале XXIII столетия в провинции было построено около 45 тыс. гидротехнических сооружений для хранения, дренажа и лифтинга и перераспределения поверхностных водных ресурсов, а также сооружений для сбора дождевых вод. В общей сумме для хранения воды было сооружено около 2 тыс. сооружений. 8 крупных, 52 средних и почти 2 тыс. малых водохранилищ. Годовой объем водопотребления в 2006 году составил почти 1 тыс. км<sup>3</sup>. Из них в сооружениях для хранения воды было 31,6 %, в сооружениях для дренажа – 30,4», сооружениях лифтинга – 12,2 %. Объем подземных запасов составил 73,4 км<sup>3</sup>, остальные воды – 185,5 км<sup>3</sup>.

Объем водопотребления на душу населения в провинции составляет 252,7 м<sup>3</sup>, что почти в 2 раза меньше среднего по стране (442 м<sup>3</sup>). В потреблении воды лидирует сельское хозяйство. Из общего баланса водных ресурсов бытовое водоснабжение составляет 125,3 км<sup>3</sup>, производственное водоснабжение – 867,7 км<sup>3</sup>. Экологическое – 6,5 км<sup>3</sup>. Из производственных вод (867,7 км<sup>3</sup>) на орошение расходуется 584,8 км<sup>3</sup>, или 58,51 % от общего потребления воды. Среднее потребление воды на 1 му в провинции составляет 533 м<sup>3</sup>, а среднее по стране – 449 м<sup>3</sup>.

По сравнению с национальным уровнем за тот же период уровень водопользования и эффективность использования воды в провинции Гуйчжоу находится на низком уровне. Так, в 2006 году коэффициент использования водных ресурсов составил всего 9,41 %, что является довольно низким коэффициентом. Особенно заметным дисбаланс между спросом и предложением

становится в период малой воды в реках. Поэтому в провинции есть определенный потенциал для оптимизации использования водных ресурсов.

В целом провинция богата водными ресурсами, реки достаточно многоводные. Однако повсеместное развитие карста затрудняет их использование. Земельных ресурсов немного, и они сосредоточены в межгорных речных долинах. Особенности рельефа территории и география пахотных земель обуславливает создание небольших водохранилищ и каналов.

Общее количество водных ресурсов достаточно велико, но пространственная и временная их неравномерность ограничивает их использование. Слабые инвестиции в сельское хозяйство и водоснабжение не приводит к созданию крупных проектов. Более 90 % составляют малые проекты в области водоснабжения. Поэтому значительная часть вод составляет естественный сток рек в период половодья и паводков.

Крупные промышленные центры Гуйян, Аньшунь и Люпаншуй расположены недалеко от водораздела бассейнов рек Янцзы и Чжуцзян. Потребление в них воды очень велико. Так, например в г. Гуйяне потребление на душу населения около 1/3 от среднего по КНР. Эти города ощущают острую нехватку воды. В целом по провинции около 50 % населенных пунктов имеют дефицит водных ресурсов. Возрастает роль водоснабжения населенных пунктов.

В сельском хозяйстве используются традиционные методы орошения. Коэффициент использования воды на орошение низкий и составляет всего около 0,42.

Решение проблемы нехватки городской воды будет самой важной задачей для развития и использования водных ресурсов в будущем. Эффективность использования водных ресурсов низкая, а уровень потребления воды на единицу ВВП далек от национального уровня. Во многих местах используется традиционный режим орошения сельскохозяйственных угодий, а коэффициент использования оросительной воды низкий, всего около 0,42, а расходы воды весьма большие.

Другая важная проблема – это эрозия почв в условиях высокой величины испарения. При малом выпадении осадков в условиях карста грунтовые воды будут уходить на глубину, реки будут пересыхать, поэтому засушливые периоды будут отмечаться постоянно.

В провинции широко распространена проблема загрязнения поверхностных вод, в особенности вокруг промышленных центров, в местах концентрации населения возникает острая проблема чистой воды.

Таким образом, в связи с ростом населения, экономическим развитием в провинции, пространственной и временной неравномерности стока актуальной остается проблема использования водных ресурсов. Для ее решения необходимо учитывать региональные географические условия и применять современные подходы и методы оптимизации водопользования. Одним из наиболее важных направлений оптимизации водопользования в провинции, как считает автор, является детальное гидрологическое районирование с учетом развития сельского хозяйства и промышленных центров. Основой разработки такого районирования должен быть бассейновый подход с учетом природных особенностей условий формирования стока на фоне рельефа и геологического строения.