

Полякова С.Е., Таланов Е.А.

## **Доступный потенциал солнечной радиации в Республике Казахстан и возможность его использования**

Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Казахстан, г. Алматы  
e-mail: polseb@mail.ru, Svetlana.Polyakova@kaznu.kz

Количественные характеристики всех форм преобразования солнечной энергии в атмосфере и на подстилающей поверхности изменяются во времени и формируют радиационный баланс системы Земля–атмосфера.

В распределении месячных сумм прямой радиации в Казахстане прослеживается ярко выраженная зональность, при которой месячные суммы увеличиваются с севера на юг. Так, в январе суммы прямой солнечной радиации растут с севера на юг с 43 до 123 МДж/м<sup>2</sup>, в июле – с 391 до 614 МДж/м<sup>2</sup> соответственно. Обращает на себя внимание увеличение сумм прямой солнечной радиации в районах Аральского моря (январь – 88, а июль – 591 МДж/м<sup>2</sup>) и Балкаша (январь – 112, июль – 589 МДж/м<sup>2</sup>). В целом за год сумма прямой солнечной радиации изменяется от 2528 МДж/м<sup>2</sup> в Рудном до 4050 МДж/м<sup>2</sup> в Балкаше. Аналогичная закономерность прослеживается в распределении месячных сумм суммарной радиации, в январе – от 118 до 241 МДж/м<sup>2</sup>, в июле – от 666 до 847 МДж/м<sup>2</sup>, в целом за год – от 4623 до 6135 МДж/м<sup>2</sup>.

Продолжительность солнечного сияния – важная гелиоэнергетическая характеристика, которая колеблется от 2100 ч на севере до 3000 ч и более на юге.

Самые высокие показатели альбедо характерны для зимы в северной половине республики и горных районах, где они достигают 70–80 % (в декабре – феврале) в связи с наличием здесь устойчивого снежного покрова. В зоне полупустынь с неустойчивым снежным покровом зимой альбедо снижается до 50–70 %. Летом наименьшие величины альбедо отмечаются на крайнем севере (16–18 %), в более южных районах – до 25 %. Наиболее высокие значения альбедо наблюдаются летом в пустынной зоне (до 30–35 %).

Величина эффективного излучения увеличивается с севера на юг в связи с уменьшением влажности и облачности над пустынями от 1900 до 2700 МДж/м<sup>2</sup>.

Соотношение указанных выше потоков лучистой энергии на подстилающей поверхности характеризует радиационный баланс. В течение большей части года его величина положительна. Период с отрицательным радиационным балансом на юге продолжается 1–1,5 месяца, на севере – 3–4 месяца (декабрь – март). Годовые величины радиационного баланса увеличиваются от 1700 МДж/м<sup>2</sup> на севере до 2100 МДж/м<sup>2</sup> на юго-востоке страны.

Особый интерес представляет анализ аномалий составляющих радиационного баланса, в качестве одной из таких характеристик использовались суточные суммы прямой солнечной радиации на горизонтальную поверхность. С этой целью проведена их объективная классификация по территории республики. В результате численных экспериментов для срединных месяцев сезонов года получено по 2-4 класса, которые отличаются пространственным распределением и интенсивностью очагов (максимума, минимума) прямой солнечной радиации.

Исследованы особенности циркуляционных процессов для выделенных классов. Установлено, что каждый класс формируется определенным характером развития атмосферных процессов над атлантико-евразийским сектором северного полушария.

Результаты исследования имеют научный и практический интерес для развития и использования возобновляемых источников энергии, в частности гелиоэнергетики, на территории Республики Казахстан.

Polyakova S.E., Talanov E.A.

## **Available potential of solar radiation in the Republic of Kazakhstan and the possibility of its use**

al-Farabi Kazakh National university, Republic of Kazakhstan, Almaty  
e-mail: polse6@mail.ru, Svetlana.Polyakova@kaznu.kz

Quantitative characteristics of all forms of conversion of solar energy in the atmosphere and land surface change over time and form the radiation balance of the Earth-atmosphere system.

The distribution of the monthly amount of direct radiation in Kazakhstan observed a pronounced zoning, in which the amount of the monthly increases from north to south. So, in January the amount of direct solar radiation rising from north to south from 43 to 123 MJ/m<sup>2</sup>, in July - from 391 to 614 MJ/m<sup>2</sup>, respectively. Attention is drawn to the increase in the amount of direct solar radiation in the Aral Sea (January - 88 and July - 591 MJ/m<sup>2</sup>) and Balkhash (January - 112, July - 589 MJ/m<sup>2</sup>). Over the year, the amount of direct solar radiation varies from 2,528 MJ/m<sup>2</sup> Rudny to 4050 MJ/m<sup>2</sup> in Balkhash. A similar pattern can be seen in the distribution of monthly sums of total radiation, in January - from 118 to 241 MJ/m<sup>2</sup>, in July - from 666 to 847 MJ/m<sup>2</sup>, for the whole year - from 4623 to 6135 MJ/m<sup>2</sup>.

Duration of sunshine - an important characteristic of a Solar energy, which ranges from 2100 hours in the north to 3000 hours or more in the south.

The highest rates are typical albedo for the winter in the northern half of the republic and mountain areas, where they reach 70-80% (December - February) due to the presence here of stable snow cover. In the semi-desert zone with unstable snow cover in winter albedo decreases to 50-70%. In summer the lowest albedo observed in the far north (16-18%) in the more southern areas - up to 25%. The highest values of albedo observed in summer in the desert zone (30-35%).

The effective radiation increases from north to south due to the decrease of humidity and clouds over the desert from 1900 to 2700 MJ/m<sup>2</sup>.

The ratio of the above flow of radiant energy on the underlying surface characterizes the radiation balance. During most of the year its value is positive. Period with a negative radiation balance in the south continues 1-1.5 months, in the north - 3-4 months (December - March). The annual values of the radiation balance increased from 1700 MJ/m<sup>2</sup> in the north to 2100 MJ/m<sup>2</sup> in the south-east of the country.

Of particular interest is the analysis of anomalies of the radiation balance, as one of these characteristics were used per diem amount of direct solar radiation on a horizontal surface. For this purpose, they conducted an objective classification of the territory of the republic. As a result of numerical experiments for the middle month of the season of the year received 2-4 class, which differ by the spatial distribution and intensity foci (maximum, minimum) of direct solar radiation.

The features of the circulation processes for selected classes. It was found that each class is formed of a certain character of atmospheric processes over the Atlantic-Eurasian sector of the northern hemisphere.

Results of the study are scientific and practical interest for the development and use of renewable energy, particularly solar energy, in the territory of the Republic of Kazakhstan.