

ЦИФРОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ**Н. А. Алланазаров***Государственный энергетический институт Туркменистана, г. Мары*

Солнечная энергетика как отрасль науки и техники представляет собой научную основу, методы и приемы использования солнечной энергии на Земле для получения электроэнергии, тепла и других видов энергии, а также для определения способов использования солнечной энергии в экономическом развитии государства. Солнечное излучение на Земле имеет ряд различных свойств. Солнечная энергия считается экологически чистым, безотходным, неисчерпаемым источником энергии.

Постановлением Президента Туркменистана от 26 марта 2020 г. № 1723 принята Программа перехода сферы науки Туркменистана к цифровым системам на 2020–2025 гг. [1]. В научной работе в целях реализации принятых в нашей стране Государственных программ по научной работе в народном хозяйстве для получения точного, быстрого и надежного значения месячного и годового оптимального угла, значения интенсивности солнечного излучения, падающего на поверхность солнечных энергетических установок, установленных в заданной точке ресурсов солнечной энергии в горизонтальной плоскости, под оптимальным углом относительно горизонтальной плоскости, было разработано программное обеспечение «Цифровая система разработки солнечного кадастра». Программное обеспечение полностью разработано на языке программирования C Sharp (C#).

Разработанное программное обеспечение «Цифровая система разработки солнечного кадастра» предназначено для оценки потенциала источников солнечной энергии в точке $A\varphi_A^0, \psi_A^0$, где они необходимы, для определения параметров и рабочих возможностей солнечной фотоэлектрической установки и для облегчения выполнения проектных работ. Также есть возможность хранить выполненные расчеты в собственной базе данных.

Предлагаемое программное обеспечение позволяет осуществлять следующие задачи и услуги: определение оптимальных углов по месяцам для солнечных установок относительно горизонтальной плоскостью в любой точке нашей страны, определение количества падающего солнечного излучения на поверхность под этим углом и производительности фотоэлектрических солнечных панелей, определение годового оптимального угла для солнечных установок относительно горизонтальной плоскости в любой точке нашей страны, определение количества падающего солнечного излучения на поверхность под этим углом и производительности фотоэлектрических солнечных панелей; провести расчет фотоэлектрической солнечной электростанции для автономного энергоснабжения; дает возможность сохранять выполненные расчеты в базе данных, экспортировать их в файлы с расширениями pdf, doc, xls.

Программное обеспечение состоит из следующих разделов:

- *Раздел базы данных.* База данных состоит из нескольких разделов, включающих информацию об интенсивности солнечных лучей в нескольких регионах страны, а также технические показатели фотоэлектрических солнечных панелей, аккумуляторов, контроллеров и инверторов, которые будут использоваться в проектных работах фотоэлектрической солнечной станции. В этой базе данных есть возможность включения новых областей интенсивности солнечного света в новых регионах, технических показателей элементов новейшей современной фотоэлектрической солнечной электростанции, а также внесения коррективов в существующие данные, удаляя их из базы данных.

• *Карточный раздел.* В этом разделе при нажатии на любую точку на карте нашей страны программа автоматически будет рассчитывать северную широту, восточную долготу, а также интенсивность солнечных лучей, падающих на 1 м^2 горизонтальной плоскости, и углы наклона солнечных электростанций относительно горизонтальной плоскости по месяцам и по годовому состоянию крепления, а также интенсивность падения солнечного излучения на 1 м^2 поверхности по месяцам и по годовому состоянию крепления (рис. 1). Эти рассчитанные данные можно экспортировать и распечатать в файлы с расширениями *pdf*, *doc*, *xls* (рис. 2).

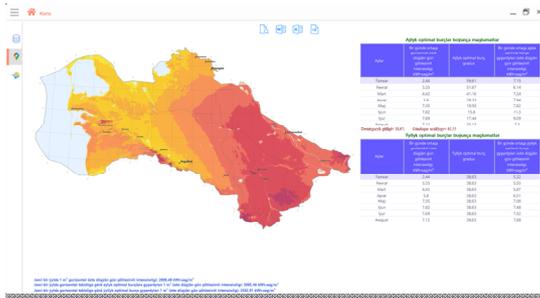


Рис. 1. Рабочее окно раздела карт

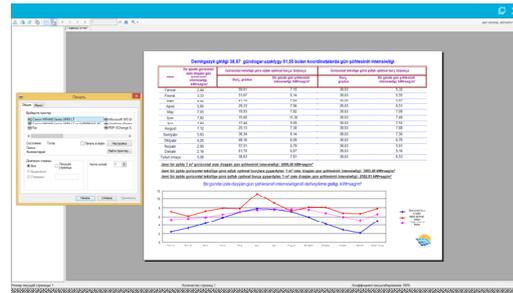


Рис. 2. Окно печати расчета, выполненного в разделе карт

• *Вычислительный раздел.* Включает в себя несколько подразделов:

- 1) определение производительности солнечных батарей;
- 2) расчет по нагрузкам;
- 3) расчеты, выполненные по нагрузкам.

В подразделе «определение производительности солнечной панели» можно определить угол наклона солнечной панели относительно горизонтальной плоскости для выбранного региона и суточную, помесичную производительность выбранной солнечной панели под этим углом, способность солнечной панели, установленной под ежемесячным, годовым оптимальным углом, вырабатывать электроэнергию за год, и позволяет построить сравнительную диаграмму солнечной радиации. Исполняемые расчеты предусматривают возможность экспорта и печати файлов в расширениях *pdf*, *doc*, *xls* (рис. 3).

В этом разделе также возможно определить производительность солнечной панели по любому углу наклона относительно горизонтальной плоскости для выбранного региона. Все, что вам нужно сделать, это установить флажок в строке для выбранного угла в этом окне и, указав желаемый угол, нажать кнопку расчета (рис. 4).

Этот раздел также позволяет выполнять расчеты для координат, которых нет в списке регионов. Для этого нужно нажать на кнопку карты и нажать после выбора нужную точку на карте нашей страны во вновь открывшемся окне, а также достаточно нажать кнопку расчета в окне, чтобы определить показатели солнечной панели.

В разделе «расчеты нагрузки» возможно выполнение расчетов по подаче электроэнергии любому потребителю за счет автономной фотоэлектрической солнечной станции. В этом разделе программа определяет количество потребляемой электроэнергии в день, включая список оборудования, мощность, время использования и сколько используется в проекте, и для выбранного района объекта,

на котором должны выполняться данные проектные работы, определяет необходимое количество солнечных панелей, аккумуляторов, контроллеров, инверторов и мощность фотогальванической солнечной станции. В этом разделе также предусмотрена возможность хранения исполнений в базе данных и экспорт и печать исполнений в файлы в расширениях *pdf*, *doc*, *xls*.

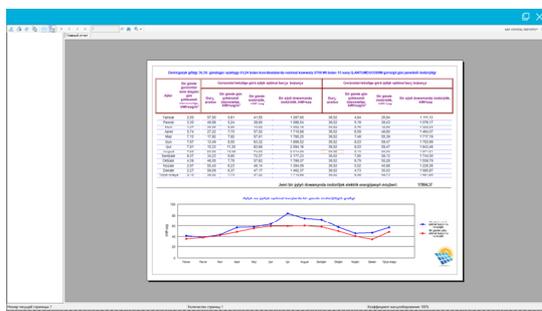


Рис. 3. Окно для печати расчета, выполненного на окне производительности солнечной панели

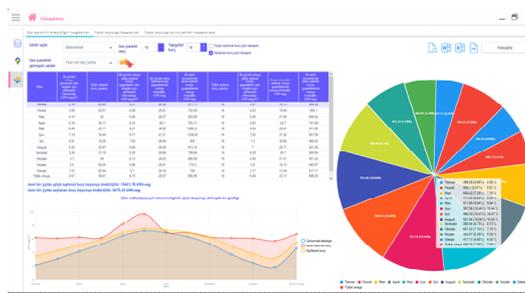


Рис. 4. Угол определения производительности солнечной панели на основе заданного угла

В разделе «вычисления» по нагрузке также предусмотрен просмотр сохраненных в базе данных расчетов, рассчитанных в разделе вычисления нагрузки, предусмотрена их распечатка, экспорт на носители данных в файлах с расширениями *pdf*, *doc*, *xls*.

Таким образом, разработанное программное обеспечение «Цифровая система разработки солнечного кадастра» официально зарегистрировано и сертифицировано Государственной службой по интеллектуальной собственности Министерства финансов и экономики Туркменистана за № 208. Данные, полученные в результате программных расчетов, могут быть использованы для оценки ресурсов солнечной энергии в регионе и для определения местоположения солнечных энергетических установок, а также для создания цифровой системы баз данных солнечной энергии нашей страны.

Литература

1. Программа перехода сферы науки Туркменистана к цифровым системам на 2020–2025 гг. – А. – 2020.
2. Джумаев, А. Научно-технический и методический анализ ресурсов и развития солнечной энергетики в Туркменистане : учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений / А. Джумаев. – А., 2016.
3. Солнечная энергетика : учеб. пособие для вузов / В. И. Виссарионов [и др.]. – М. : МЭИ, 2008.
4. Лукутин, Б. В. Возобновляемые источники энергии : учеб. пособие / Б. В. Лукутин. – Томск : Из-во Том. политехн. ун-та, 2008.