

ISSN 2224-5308

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

# Х А Б А Р Л А Р Ы

---

---

## ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

## NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**БИОЛОГИЯ ЖӘНЕ МЕДИЦИНА  
СЕРИЯСЫ**



**СЕРИЯ  
БИОЛОГИЧЕСКАЯ И МЕДИЦИНСКАЯ**



**SERIES  
OF BIOLOGICAL AND MEDICAL**

**1 (313)**

**ҚАҢТАР – АҚПАҢ 2016 ж.  
ЯНВАРЬ – ФЕВРАЛЬ 2016 г.  
JANUARY – FEBRUARY 2016**

**1963 ЖЫЛДЫҢ ҚАҢТАР АЙЫНАН ШЫҒА БАСТАҒАН  
ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 1963 ГОДА  
PUBLISHED SINCE JANUARY 1963**

**ЖЫЛЫНА 6 РЕТ ШЫҒАДЫ  
ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД  
PUBLISHED 6 TIMES A YEAR**

АЛМАТЫ, ҚР ҰҒА  
АЛМАТЫ, НАН РК  
ALMATY, NAS RK

Б а с р е д а к т о р

ҚР ҰҒА академигі

**Ж. А. Арзықұлов**

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Айтхожина Н.А.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Байгулин И.О.** (бас редактордың орынбасары); биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Берсімбаев Р.И.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Бишімбаева Н.К.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Күзденбаева Р.С.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Рахышев А.Р.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Ақшолақов С.К.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Алшынбаев М.К.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Березин В.Э.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Ботабекова Т.К.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Жамбакин К.Ж.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Қайдарова Д.Р.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Локшин В.Н.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Огарь Н.П.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Рахыпбеков Т.К.**

Р е д а к ц и я к ең е с і:

**Абжанов Архат** (Бостон, АҚШ); **Абелев С.К.** (Мәскеу, Ресей); **Лось Д.А.** (Мәскеу, Ресей); **Бруно Луненфелд** (Израиль); доктор, проф. **Харун Парлар** (Мюнхен, Германия); философия докторы, проф. **Стефано Перни** (Кардиф, Ұлыбритания); **Саул Пуртон** (Лондон, Ұлыбритания); **Сапарбаев Мурат** (Париж, Франция); **Сарбассов Дос** (Хьюстон, АҚШ); доктор, проф. **Гао Энджун** (Шэньян, ҚХР)

Главный редактор

академик НАН РК

**Ж. А. Арзыкулов**

Редакционная коллегия:

доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **Н.А. Айтхожина**; доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **И.О. Байтулин** (заместитель главного редактора); доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **Р.И. Берсимбаев**; доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **Н.К. Бишимбаева**; доктор мед. наук, проф., академик НАН РК **Р.С. Кузденбаева**, доктор мед. наук, проф., академик НАН РК **А.Р. Рахисhev**, доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **С.К. Акшулаков**, доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.К. Алчинбаев**; доктор биол. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **В.Э. Березин**; доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Т.К. Ботабекова**; доктор биол. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **К.Ж. Жамбакин**; доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Д.Р. Кайдарова**; доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **В.Н. Локшин**; доктор биол. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Н.П. Огарь**; доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Т.К. Рахыпбеков**

Редакционный совет:

**Абжанов Архат** (Бостон, США); **С.К. Абелев** (Москва, Россия); **Д.А. Лось** (Москва, Россия); **Бруно Луненфельд** (Израиль); доктор, проф. **Харун Парлар** (Мюнхен, Германия); доктор философии, проф. **Стефано Перни** (Кардиф, Великобритания); **Саул Пуртон** (Лондон, Великобритания); **Сапарбаев Мурат** (Париж, Франция); **Сарбассов Дос** (Хьюстон, США); доктор, проф. **Гао Энджун** (Шэньян, КНР)

«Известия НАН РК. Серия биологическая и медицинская». ISSN 2224-5308

Собственник: РОО «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан №5546-Ж, выданное 01.06.2006 г.

Периодичность: 6 раз в год

Тираж: 300 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел. 272-13-19, 272-13-18,  
[www.nauka-nanrk.kz/biological-medical.kz](http://www.nauka-nanrk.kz/biological-medical.kz)

---

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2016

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75

Editor in chief

**Zh.A. Arzykulov**,  
academician of NAS RK

Editorial board:

**N.A. Aitkhozhina**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **I.O. Baitulin**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK (deputy editor); **R.I. Bersimbayev**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **N.K. Bishimbayeva**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **R.S. Kuzdenbayeva**, dr. med. sc., prof., academician of NAS RK; **A.R. Rakhishev**, dr. med. sc., prof., academician of NAS RK; **S.K. Akshulakov**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.K. Alchinbayev**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK; **V.E. Berezin**, dr. biol. sc., prof., corr. member of NAS RK; **T.K. Botabekova**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK; **K.Zh. Zhambakin**, dr. biol. sc., prof., corr. member of NAS RK; **D.R. Kaidarova**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK; **V.N. Lokshin**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK; **N.P. Ogar**, dr. biol. sc., prof., corr. member of NAS RK; **T.K. Rakhypbekov**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK

Editorial staff:

**Abzhanov Arkhat** (Boston, USA); **S.K. Abelev** (Moscow, Russia); **D.A. Los** (Moscow, Russia); **Bruno Lunenfeld** (Israel); **Harun Parlar**, dr., prof. (Munich, Germany); **Stefano Perni**, dr. phylos., prof. (Cardiff, UK); **Saparbayev Murat** (Paris, France); **Saul Purton** (London, UK); **Sarbassov Dos** (Houston, USA); **Gao Endzhun**, dr., prof. (Shenyang, China)

**News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of biology and medicine.**  
**ISSN 2224-5308**

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of information and archives of the Ministry of culture and information of the Republic of Kazakhstan N 5546-Ж, issued 01.06.2006

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 300 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,  
<http://nauka-nanrk.kz/biological-medical.kz>

---

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2016

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

**N E W S**

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL**

ISSN 2224-5308

Volume 1, Number 313 (2016), 200 – 206

**INSTALLATION OF SOLAR PV MODULES  
COMPUTER IMAGING AND DISPLAY OF SHADOW EFFECT  
ON THE PHOTOVOLTAIC SYSTEM**

**K. N. Kudaibergenov, T. K. Koishiyev**

International Kazakh-Turkish university after H. A. Yassavi, Turkistan, Kazakhstan.

E-mail: [kudaibergenovkuanysh@gmail.com](mailto:kudaibergenovkuanysh@gmail.com), [temirkhan.koishiyev@gmail.com](mailto:temirkhan.koishiyev@gmail.com)

**Key words:** solar photovoltaic plant , solar photo module , shadow effect.

**Abstract.** The article with computer modeling of shadow effect between the rows of solar PV modules that located on the building of the International Kazakh-Turkish University. HA Yasavi located at a latitude of 41° northern latitude city of Turkistan. Also determine the optimal distance between the solar PV modules, depending on latitude and time of day. Setting the most efficient angle of solar panels according to season. Installation of solar panels on a flat surface and the development of a simulation of mathematical models for computer installation of solar modules. Visualisation solar photopanel with "Shadow Analyzer" program to more accurately determine the possible shading the flat surface where they are placed, as well the construction of the exact layout of the building while preserving the relative size of the building and the possible barriers bearing shade character during the day. This article carries a research character to further render the average solar radiation at surface where autonomic solar PV modules will be installed.

## КОМПЬЮТЕРНЫЙ МОНТАЖ СОЛНЕЧНЫХ ФОТОМОДУЛЕЙ И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ПРОЯВЛЕНИЯ ТЕНЕВОГО ЭФФЕКТА НА ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ

К. Н. Кудайбергенов, Т. К. Койшиев

Международный Казахско-Турецкий университет им. Х. А. Яссави, Туркестан, Казахстан

**Ключевые слова:** солнечная фотоэлектрическая станция, солнечный фотомодуль, теневой эффект.

**Аннотация.** В работе рассматривается компьютерное моделирование проявления теневого эффекта между рядами солнечных фотомодулей расположенных на корпусе здания Международного Казахско-Турецкого университета им. Х. А. Ясави расположенном на широте  $41^{\circ}$  с.ш городе Туркестан. Так же определение оптимального расстояния между солнечными фотомодулями в зависимости от широты местности и времени суток. Установка наиболее рационального угла наклона солнечных панелей с учетом времени года. Установка фотопанелей на плоскую поверхность и разработка имитационной математической модели для компьютерного монтажа солнечных модулей. Визуализация солнечных фотопанелей в программе “Shadow Analyzer” для более точного определения возможного затенения поверхности на которой они располагаются, так же построение точного макета здания с сохранением относительных размеров здания и возможных преград несущих затеняющий характер в течение дня. Данная статья несет в себе научно-исследовательский характер для дальнейшего просчета среднего прихода солнечной радиации на данную поверхность, куда будут устанавливаться автономные солнечные фотомодули.

Представляет интерес изучение геометрических характеристик приемной поверхности солнечной фотоэлектрической станции (СФЭС) структуры этой изменчивости и выявление эффективности размещения гелиоэнергетических объектов, оценка оптимальных параметров установок и определение рациональных условий их работы и надежности энергоснабжения.

В связи с этим разработка имитационной модели геометрия СФЭС в районе расположения солнечных установок и определение наиболее вероятного режима работы оптической системы, в данной географической широте в течение рабочего дня СФЭС и различных сезонах года является актуальной задачей солнечной технологии [1, 3, 5].

Задача построения математических и рабочих моделей СФЭС приобретает большое значение для объективного и полного учета важнейших закономерностей движения Солнца и климатических характеристик района расположения СФЭС.

Такая модель нужна как на этапе проектных разработок, так и на стадии эксплуатации СФЭС.

Ясно что завершающим этапом на пути к внедрению солнечной фотоэлектрической станции является установка солнечных фотомодулей, а также остальных элементов автономной сети [3, 4].

Рассмотрим основные принципы, которыми руководствуются при установке солнечных батарей.

При монтаже солнечных панелей учитывают следующие факторы:

- надежность конструкции, на которую устанавливаются панели;
- ориентация панелей по отношению к солнцу;
- угол наклона;
- затененность.

При выборе места установки солнечных панелей учитывают максимальную освещенность приемной поверхности фотопанелей, поэтому батареи устанавливают на южной стороне. Угол наклона также значительно влияет на последующую выработку электрическую энергию [1, 3, 5].

По оценкам различных авторов потери энергии в солнечных батареях при преобразовании солнечного излучения в фотоэлектрической системе имеет примерно следующие значение:

- потери в проводах -1%,
- потери в инверторе - 3-7%,
- потери связанные с ростом температуры модуля - 4-8%,
- потери шунтирующих диодов – 0,5%,

- потери в процессе работы солнечной батареи в период низкого уровня солнечного излучения 1-3%,

- потери связанные с затенением и загрязнением солнечных панелей - 1-3%.

Однако величина последней потери в случае неоптимального ориентирования панели может быть значительно выше.

Рассмотрим основные внешние и внутренние факторы влияющие на режим работы солнечной фотоэлектрической системы. Неподвижные фотоэлектрические батареи получают в течение года наибольшее количество солнечной радиации, когда угол наклона относительно уровня горизонта равняется примерно географической широте местности.

Главным критерием при выборе оборудования является его эффективность. Поскольку высота Солнца над горизонтом в течение года значительно меняется в зависимости от географической широты, угол наклона панели по отношению к высоте Солнца зависит от конкретной установки.

В целом, сезонные изменения количества радиации должны приниматься в расчет для всех солнечных энергоустановок.

Азимутальный угол позволяет расположить солнечную панель или солнечный модуль строго на юг.

Наряду с азимутальным углом важную роль играет угол наклона и сезонное положение солнца.

Угол наклона зависит от географической широты и варьируется от 15 до 90 градусов, условно оптимальным углом считается угол равный географической широте местности.

Главное здесь добиться попадания максимального количества солнечной энергии под прямым углом. Тени от переднего ряда панелей и от соседних конструкций, зданий и т.д. также будут снижать производительность. Даже небольшие затененные участки могут значительно снизить выработку электроэнергии. Чем дольше солнечные панели будут находиться под воздействием прямых солнечных лучей, тем большее количество электроэнергии сможет генерировать солнечная электростанция.

Для солнечных панелей большой площади, состоящих из множества последовательно-параллельно соединенных ячеек, следует учитывать теневой эффект, возникающий при частичном затенении панели.

Если ячейка в последовательной цепи полностью затенена, то она из источника мощности превращается в потребителя. Из-за последовательной связи с освещенными ячейками в цепи протекает ток, разогревающий затененную ячейку мощностью потерь, выделяющейся на ее внутреннем сопротивлении.

Таким образом, происходит снижение электрической мощности, снимаемой с панели. Для минимизации отрицательного влияния теневого эффекта на энергетику солнечной панели последовательную цепь фотоэлектрических модулей делят с помощью обходных диодов на несколько коротких участков.

В результате ток последовательной цепи «обходит» затененный участок по диоду, и теряется только часть мощности. Режим работы освещенной части панели практически не изменяется.

Общая площадь солнечной панели требуемой для получения необходимой мощности энергоустановки определяется исходя из приведенных выше значений КПД фотопреобразования и удельного уровня электрической освещенности поверхности солнечной батареи, которая зависит от времени суток, широты местности, метеоусловий, расположения поверхности фотопреобразователя относительно солнечного излучения и др.

При оптимальной компоновке оборудования и эффективность солнечной системы в 85% считается очень хорошей. На практике возможны случаи, когда общие потери могут достигать значения 25-30 % из-за плохого качества оборудования или неправильного подбора элементов системы а так же других факторов.

Поэтому при проектировании СФЭС необходимы определенные компьютерные программы. Эти компьютерные программы дают сведения о размере всей установки и ее отдельных компонентов, о ее эффективности и экономичности.

При конструировании СФЭС и дополнительном анализе эти программы могут сыграть важную роль. В то время как при конструировании стандартных систем используются обычные

компьютерные программы, то в случае поиска ошибок в расчетах или при планировании или конструировании индивидуальных систем используются специальные программы. Такие программы очень важны при планировании больших солнечных станций, то есть при разработке солнечных станций большой мощности.

Поэтому представляет интерес изучение геометрических характеристик приемной поверхности СФЭС структуры этой изменчивости и выявление эффективности размещения гелиоэнергетических объектов, оценка оптимальных параметров установок и аккумулирующих устройств, определение рациональных условий их работы и надежности энергоснабжения [1, 3, 4].

Для примера произведем расчет проявления теневого эффекта между рядами солнечной панели солнечной фотоэлектрической системы.

Расчетная схема представлена на рисунке 1.

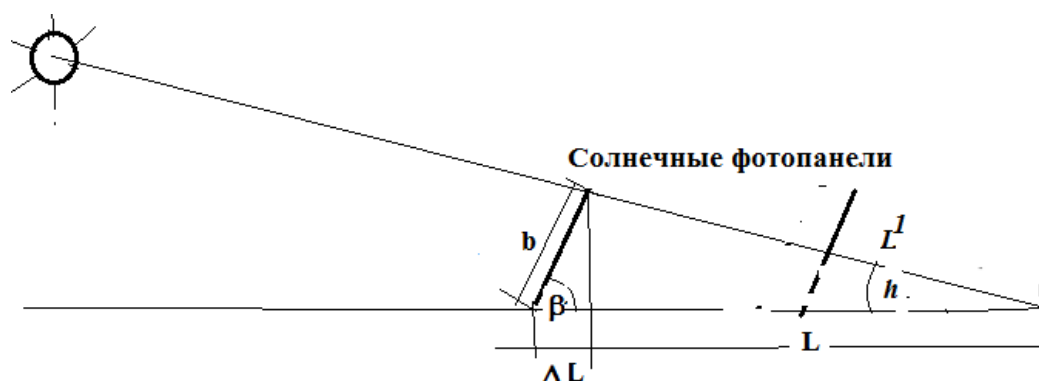


Рисунок 1 – Схема расчета взаимного затенения солнечной фото панели

На основе расчетной формулы согласно [2] определяем длину тени отбрасываемой от передней панели солнечного модуля (рисунок 1).

Принимаем в расчет следующие угловые параметры солнца и геометрические размеры солнечного фото модуля:

- высота солнечного фото модуля от уровня Земли -  $b$ ;
- длина тени в направлении перпендикулярным рядам -  $L$ ;
- угол наклона Солнца -  $\delta$ ;
- высота Солнца -  $h$ ;
- время в часах от полуночи -  $t$ ;
- широта местности -  $\beta$ ;
- азимутальный угол -  $A$ .

Азимута Солнца для расчетного момента времени определяется по формуле:

$$\cos A = (\cos \alpha - \sin \delta \sin h) / \cos \delta \cos h, \quad (1)$$

Угол солнца равен:

$$\alpha = \arccos(0,3979 \cos(2\pi(N - 173/365))) \quad (2)$$

где  $N$  – номер дня от первого января;

Расчетная высота Солнца над горизонтом для данной местности:

$$h = \arcsin(\sin \alpha \cos \delta \cos \tau + \cos \alpha \sin \beta), \quad (3)$$

где  $\tau$  – часовой угол Солнца она определяется по формуле:

$$\tau = (t - 12)2\pi/24. \quad (4)$$

Длина наклонной линии тени рассчитывается по выражению;

$$L^1 = h \sin \beta / \operatorname{tg} h; \quad (5)$$

Тогда расчетная длина тени равна

$$L = L^1 \cos A. \quad (6)$$



В качестве исследуемого объекта нами выбрано здание корпуса «Туран» Международного Казахско-Турецкого университета им. Х. А. Ясави расположенном на широте  $41^{\circ}$  с.ш городе Туркестане.

На плоской крыше корпуса «Туран» на различных уровнях здания методом компьютерного моделирования произведен монтаж солнечного фотомодуля .

На основе расчетного алгоритма и методом компьютерного моделирования получено наглядное визуальное проявления теневого эффекта между рядами солнечных панелей для различного момента времени, рисунки 2-4.



Рисунок 2 – На время 9.00 часов

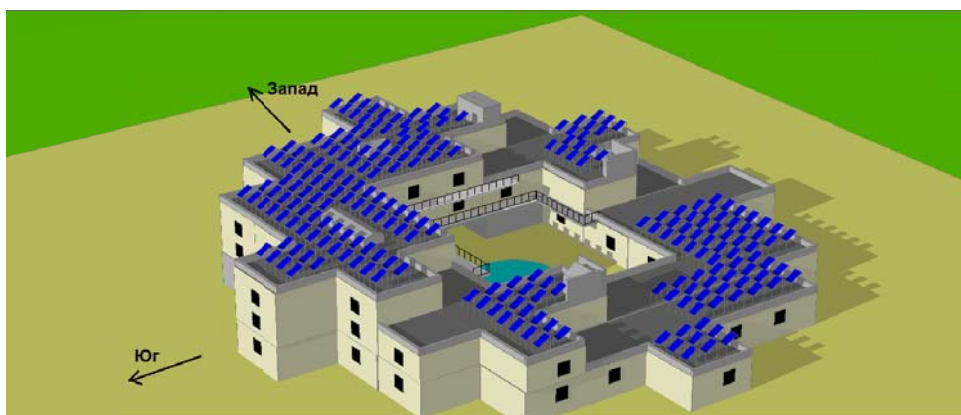


Рисунок 3 – На время 12.00 часов

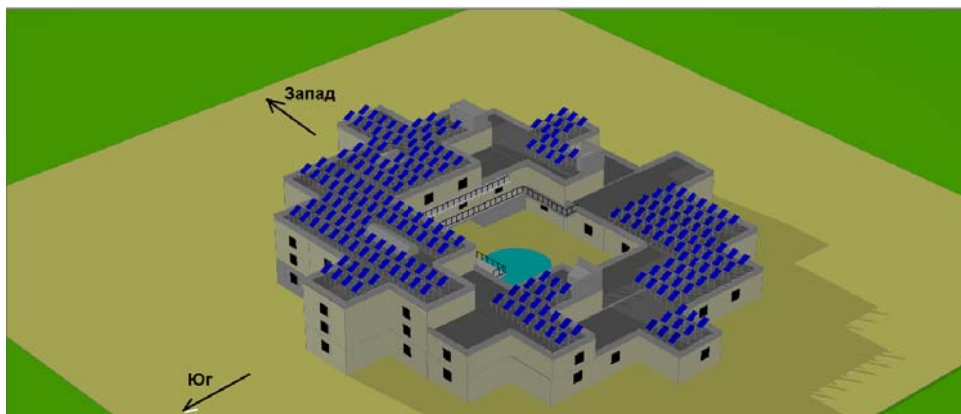


Рисунок 4 – На время 17.00 часов

Максимальная величина затенения соответствует утренним часам в день зимнего солнцестояния, минимальное затенение – полдень в день летнего солнцестояния.

**Выводы.** Разработана имитационная мамематическая модель для компьютерного монтажа солнечных модулей и проявления теневого эффекта на солнечной фотоэлектрической системе. В качестве исследуемого объекта нами выбрано здание корпуса «Туран» Международного Казахско-Турецкого университета им.Х.А. Ясави расположенном на широте  $41^{\circ}$  с.ш городе Туркестане.

На основе расчетного алгоритма и методом компьютерного моделирования получено визуальное проявления теневого эффекта между рядами солнечных панелей для различного момента времени.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Кудря С. О. Нетрадиційні та відновлювані джепа енергії: підруч. Київ.: НТУУ «КПІ», 2012
- [2] Твайделл Дж. Возобновляемые источники энергии: пер. с англ. М.: Энергоатомиздат, 1990.
- [3] Бекиров Э.А. Предварительная оценка мощности и структуры автономных сетей энергоснабжения зданий различного назначения на побережье Крыма: материалы XIII міжнародної науково-практичної конференції «Відновлювана енергетика XXI століття» (Миколаївка, АР Крим, 10-14 вер. 2012 р.) ІВЕ НАНУ. Київ, 2012. С. 74-79.
- [4] Kudra S. O. Netradicijni ta vidnovlivanі dжерела енергії: pidruc. Kiiv.: НТЦ «КРІ», 2012.
- [5] Bekirov E.A. Predvaritelnaa oselka tosnosti i struktury avtonomnyh zee energsnabzenia zdaniy razlinogo naznachenia na robegeyche Kruta: materialі НІІІ miznarodnoi naukovo-practicnoi konferencii « Vidnovlivanа energetika ННІ stolitta» (Miko laivka, AK Krim, 10-14 ver. 2012 r.) IVE 14A141Г. Kiiv, 2012. С. 74-79.
- [6] Lerman K., Galstyan A. A General Methodology for Mathematical Analysis of Multi-Agent Systems, 2001.
- [7] Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ»
- [8] Uskenbayeva R.K., Kuandykov A.A., Cho Y.I., Kozhamzharova D.K., Kalpeyeva, Z.B., Models and methods of joint work management of group of unmanned vehicles, 13th International Conference on Control, Automation and Systems, 2013, Pages 552-555
- [9] Luo X., Zou M., Luo L. A modeling and verification method to multi-agent systems based on KQML// 2012 IEEE Symposium on Electrical & Electronics Engineering (EESYM), 24-27 June 2012. – P. 690 - 693
- [10] Михайлов П.Г., Соколов А.В., Сергеев Д.А. Вопросы применения чувствительных элементов и измерительных модулей в датчиках физических величин, Информационно-измерительная техника: Межвузовский сборник научных трудов, выпуск 37, Пенза: ИИЦ ПГУ, 2012.
- [10] Pfan W.G and Thurston R.N. Semiconductor Stress Transducers Utilizing the Trensvers and Shear Piezoresistive Effects, "Journal of Applied Physics", vol. 32, № 10, 1961, pp. 2008-2019.
- [11] Баранский П.И., Ключков В.П., Потыкевич И.В. Полупроводниковая электроника. Справочник, Наукова думка Киев, 1975, 704 с.
- [12] Kuandykov A.A., Kozhamzharova D.K., Karimzhan N.B., Baimuratov O.A., Design and analysis of mobile robot for multi-agent systems, Bulletin of National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, ISSN 1991-3294, Vol. 1, No. 353(2015). Pages 26 -34
- [13] Свободная энциклопедия Википедия, режим доступа:  
<http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D1%82>
- [14] Граничина Н.О. Мультиагентная система для распределения заказов Управление большими системами. Спец. выпуск 30.1 "Сетевые модели в управлении". 2010. С. 549-566.
- [15] Амелин К.С., Амелина Н.О., Граничин О.Н., Корявко А.В. Применение алгоритма локального голосования для достижения консенсуса в децентрализованной сети интеллектуальных агентов, Нейрокомпьютеры: Разработка, Применение, 2012, № 11, С. 39-47.
- [16] Ожигенов К.А., Михайлов П.Г., Касимов А.О., Скотников В.В. Использование обратных преобразователей в микроэлектронных датчиках, Вестник НАН РК, №6, 2014, С. 41-46.

#### REFERENCES

- [1] White S.R., Sottos N.R., Geubelle P.H., Moore J.S., Kessler M.R., Sriram S.R., Brown E.N., Viswanathan S. *Nature*, 2001, 409, 794-797 (in Eng.).
- [2] Soldatenkov N.M., Koljadina I.V., Shendrik A.T. Fundamentals of organic chemistry of medicinal substances. M.: Himija, 2001. 192 p. (in Russ.).
- [3] Kuandykov A.A. The formalization of problem area, implementation and maintance of and service of business-process by group of unmanned vehicles. *IJCTA 2013*. PP. 79-82.
- [4] Jennings N.R. and Bussmann S. Agent-Based Control Systems. *IEEE Control Systems Magazine*, Vol. 23(3), 2003.– P.61-74
- [5] Vidal J.M. Fundamentals of Multiagent Systems, March. 2010. - 155 p.
- [6] Amelin K.S., Antal E.I., Vasilyev V., Granichina N.O. Adaptive control of an autonomous group of unmanned aerial vehicles. Stochastic optimization in computer science. St. Petersburg State University, T.5., 2009. P.157-166.

- [7] Zöllner A., Braubach L., Pokahr A., Rothlauf F., Paulussen T.O., Lamersdorf W., Heinzl A. Evaluation of a Multi-Agent System for Hospital Patient Scheduling. *International Transactions on Systems Science and Applications*, Vol. 1(4), 2006. P. 375-380
- [8] Hadzic M., Dillon D.S., Dillon T.S. Use and Modeling of Multi-agent Systems in Medicine. 2009. – P.303-307
- [9] Moreno A. Medical applications of Multi-Agent Systems. Computer Science & Mathematics Department, Universitat Rovira i Virgili, ETSE. Campus Sescelades. Av. dels Països Catalans, Spain, 2003. – P. 1-15
- [10] Gabel T., Riedmiller M. Scaling Adaptive Agent-Based Reactive Job-Shop Scheduling to Large-Scale Problems. *Proceedings of the 2007 IEEE Symposium on Computational Intelligence in Scheduling (CI-Sched 2007)*, 2007. P. 259-266
- [11] Gabel T., Riedmiller M. Joint Equilibrium Policy Search for Multi-Agent Scheduling Problems, 2007. P.61-72
- Alessandro Agnetis, Multi-agent scheduling problems, 2011. 100 p.
- [12] Weiss G. Multiagent Systems (A Modern Approach to Distributed Modern Approach to Artificial Intelligence). Massachusetts Institute of Technology. 1999.
- [13] Hussein A., Gervet C., Abdennadher S. Multi-agent Planning for the RoboCup Rescue Simulation - Applying Clustering into Task Allocation and Coordination, ICAART 2, SciTePress. 2012. – P. 339-342
- [14] Shoham Y., Leyton-Brown K. Multiagent Systems (Algorithmic, Game-Theoretic, and Logical Foundations). Cambridge University Press, 2009. 585 p.
- [15] Alonso E., Kudenko D., Kazakov D. (Eds.). Adaptive Agents and Multi-Agent Systems: Adaptation and Multi-Agent Learning. Volume 2636 of Lecture Notes in Computer Science, Springer. 2003.
- [16] Solodukha T.V. Multi-agent systems in economy//Proceedings of the IV International scientific-practical conference "Modern information technology and IT Education" - Moscow, 14-16 December 2009.

## КҮН ФОТОМОДУЛЬДЕРІН КОМПЬЮТЕРЛІК ЖИНАҚТАУ ЖӘНЕ ФОТОЭЛЕКТРЛІК ЖҮЙЕДЕГІ КӨЛЕҢКЕЛЕУ ЭФФЕКТИСІН БЕЙНЕЛЕУ

Қ. Н. Құдайбергенов, Т. Қ.Қойшиев

Х. А. Яссауи атындағы Халық-аралық Қазақ-Түрік университеті, Қазақстан

**Аннотация.** Компьютерлік модельдеу дисплейлерде қағаз мәмілелер құрылыс, тұрғын үй Халық-аралық қазақ-түрік университеті орналасқан жері туралы күн фотоэлектрлі модульдері арасындағы қатарларға әсерін көлеңкелі. Қ. А. Ясауи Түркістанның солтүстік ендік 410 қала ендікте орналасқан. Тек күні ендік және уақытына байланысты, күн фотоэлектрлі модульдері арасындағы оңтайлы ара қашықтықты анықтау маусымына сәйкес күн батареяларын ең тиімді бұрышын орнату. тегіс жерге графикалық панельдер орнату және күн модульдерін орнату үшін компьютерлік математическоу модельдеу дамыту. Ғимараттың салыстырмалы өлшемін және күні бойы көлеңке сипатын ескере ықтимал кедергілерді сақтай отырып, дәлірек олар орналастырылған беті онда мүмкін көлеңкелеуді, сондай-ақ ғимараттың дәл орналасуын құрылысын анықтау үшін Visualisation күн photopanelс бағдарламасы «Shadow Analyzer». Бұл мақалада әрі қарай: Оқшау күн PV модульдерін орнатылады Бұл өз кезегінде орташа күн радиация, көрсету үшін ғылыми-зерттеу сипатта болады.

Поступила 02.02.2016 г.

## **Publication Ethics and Publication Malpractice in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan**

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct ([http://publicationethics.org/files/u2/New\\_Code.pdf](http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf)). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

[www.nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz)

<http://www.biological-medical.kz/index.php/ru/>

Редактор *М. С. Ахметова*  
Верстка на компьютере *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 12.02.2016.  
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.  
13,25 п.л. Тираж 300. Заказ 1.