

5. Андреев, С. А. Расчет освещенности поверхности фотоэлектрических преобразователей на дирижабле с меридиональным обводом, близким к двум сопряженным полуэллипсам / С. А. Андреев, Д. В. Белов // Реинжиниринг и цифровая трансформация эксплуатации транспортно-технологических машин и робото-технических комплексов : Сборник статей Московской международной межвузовской научно-технической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых Москва, 19–20 декабря 2023 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2023. – С. 300-307. – EDN BGPBGO.

6. Юферев, Л. Ю. Энергосберегающее освещение сельскохозяйственных помещений и расчет его параметров / Л. Ю. Юферев // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2021. – Т. 15, № 3. – С. 28-34. – DOI 10.22314/2073-7599-2021-15-3-28-34. – EDN QJELYC.

7. Внедрение светодиодных светильников в животноводческие помещения / И. М. Довлатов, И. В. Комков, Д. А. Благов [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2023. – № 8. – С. 110-116. – DOI 10.28983/asj.y2023i8pp110-116. – EDN VCIAGR.

УДК 621.311.29

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ СОЛНЕЧНОЙ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ**

*Лештаев Олег Валерьевич, кандидат технических наук, доцент кафедры электроснабжения и электротехники имени академика И.А. Будзко института механики и энергетики имени В.П. Горячкина, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, leshtaev@rgau-msha.ru*

***Аннотация:** В статье рассмотрена возможность повышения эффективности работы солнечной фотоэлектрической установки за счет применения системы изменения угла наклона солнечного модуля в соответствии со временем года.*

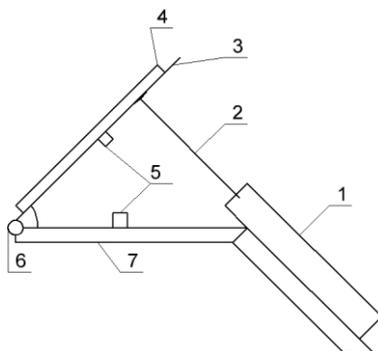
***Ключевые слова:** энергетика, солнечный модуль, эффективность, солнечная фотоэлектрическая установка.*

**Введение.** Эффективность работы солнечных фотоэлектрических установок (СФУ) напрямую зависит от количества солнечной энергии, которая попадает на солнечную батарею. Применение устройств слежения солнечного модуля за положением Солнца (солнечных трекеров) [1] может увеличить производство электроэнергии примерно на 25-30%, а в некоторых регионах — на целых 40-50% по сравнению с модулями с фиксированным углом. У солнечных трекеров есть свои достоинства и недостатки, однако основной недостаток систем отслеживания положения Солнца - это их значительная

стоимость при производстве и монтаже, а также сложность настройки логической части системы.

**Цель и задачи исследования.** Целью работы является разработка системы изменения угла наклона солнечных модулей, построенная на базе линейного двигателя.

**Материалы и методы исследования.** Предлагаемая система, аналог патента [2], во время своей работы изменяет только угол наклона панели в соответствии с территориальным расположением СФУ, а также месяцем года (рисунок 1).



**Рис. 1 Система изменения угла наклона солнечного модуля:**

- 1- линейный двигатель, 2 – подвижный шток, 3 – подвижная станина, 4 – солнечный модуль, 5 – датчик изменения угла наклона, 6 – поворотный шарнир, 7 – неподвижная станина

Предложенная система каждый месяц автоматически изменяет угол наклона солнечного модуля в соответствии с местом расположения установки.

**Результаты исследования и выводы.** В таблице 1 показаны результаты моделирования [3] применения подобной системы на СФУ в Московской области [4].

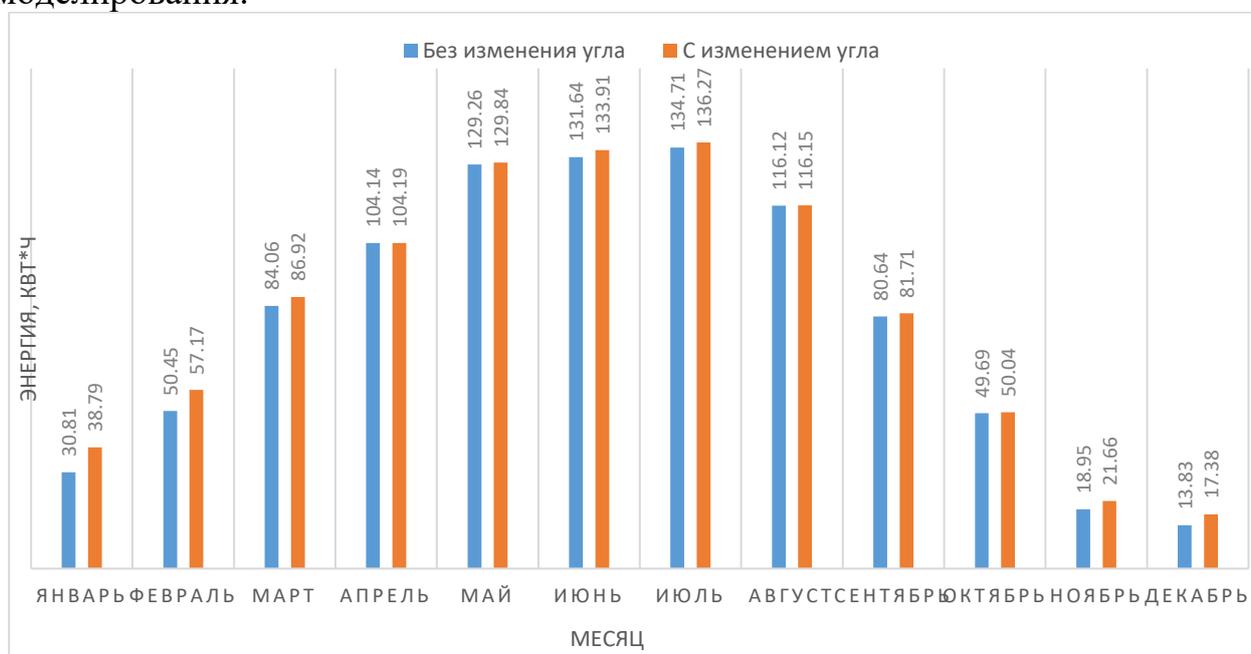
*Таблица 1*

**Моделирование влияния предложенной системы на эффективность работы СФУ**

Месяц	Фиксированный угол наклона модуля		Регулируемый угол наклона модуля	
	Мощность, кВт	Угол наклона, град	Мощность, кВт	Угол наклона, град
Январь	30.81	35	38.79	72
Февраль	50.45		57.17	63
Март	84.06		86.92	50
Апрель	104.14		104.19	37
Май	129.26		129.84	20
Июнь	131.64		133.91	11
Июль	134.71		136.27	17
Август	116.12		116.15	34
Сентябрь	80.64		81.71	43

Октябрь	49.69		50.04	58
Ноябрь	18.95		21.66	69
Декабрь	13.83		17.38	75
Итого	944.3		974.03	

На рисунке 2 представлены графические результаты проведенного моделирования.



**Рис.2 График генерации СФУ в течении года**

Согласно результатам проведенного моделирования применение предложенной системы позволит повысить эффективность работы СФУ мощностью 1,1 кВт, расположенной в Московской области на 30,3 кВт\*ч или приблизительно на 3 %. Основное влияние система оказывает в осенние и зимние месяцы.

Таким образом применение системы изменения угла наклона солнечного модуля позволит повысить эффективность работы солнечной фотоэлектрической установки и упростить настройку и управление системой отслеживания положения Солнца, за счет снижения нагрузки на фотодатчик, отвечающий за логику работу.

### Библиографический список

1. Орлов, С.А. Влияние систем слежения на энергетические параметры солнечных установок/ С.А. Орлов// Евразийский союз ученых. #4(73), 2020. С. 55-58
2. Патент № 2801633 С1 Российская Федерация, МПК F24S 30/45. Устройство слежения приемной панели за Солнцем : № 2022134103 : заявл. 23.12.2022 : опубл. 11.08.2023 / О. В. Лештаев, В. И. Загинайлов, Н. А. Стушкина [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский

государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева". – EDN НВНРАХ.

3. Belov, S. I. Analysis of a computer model of a power supply system for agricultural consumers in a single-phase ground fault mode / S. I. Belov, A. A. Tsedyakov, M. M. Galkin // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Smolensk, 25 января 2021 года. – Smolensk, 2021. – P. 052019. – DOI 10.1088/1755-1315/723/5/052019. – EDN PRWVTB.

4. Загинайлов, В.И. Опыт эксплуатации солнечной электростанции в Московской области / В. И. Загинайлов, О. В. Лештаев, Т. А. Мамедов, А. А. Самсонов // Доклады ТСХА : Материалы международной научной конференции, Москва, 05–07 декабря 2017 года. Том Выпуск 290, Часть 2. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – С. 181-183. – EDN ХОАОНV.

УДК 663.2

### **НОВЫЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ЭЛЕКТРООЗОНАТОРА**

*Рабонец Александр Вячеславович, Магистрант кафедры электротехники и электроснабжения имени академика И. А. Будзко ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Нормов Дмитрий Александрович, профессор кафедры электротехники и электроснабжения имени академика И. А. Будзко ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** Промышленность нашей страны не обеспечивает производство малогабаритных, мобильных, качественных генераторов озона средней производительности, которые можно использовать в различных технологических процессах АПК.[1] Таким образом, необходимо развитие промышленности для производства качественных генераторов озона средней производительности, которые будут полезны в различных областях сельского хозяйства. Благодаря таким установкам можно повысить урожайность сельскохозяйственных культур, улучшить качество почвы и воды, а также применять в других технологических процессах. [2] Озоногенерирующей установкой такой производительности является озонатор с источником питания, который был разработан на кафедре электроснабжения и электротехники им.академика И,А, Будзко.

**Ключевые слова:** электроозонатор, альтернативные источники энергии, очистка воды, очистка воздуха.