

Литература:

1. Воронина Е. П., Горбунов Ю. Н., Горбунова Е. О. Новые ароматические растения для Черноземья. – М.: Наука, 2001. – 173 с.
2. Воронина Е. П., Лапин П. И. // Вест. сельхоз. науки. 1984. № 11. 54 – 62 с.
3. Sharma N. et al. Hydroponics as an advanced technique for vegetable production: An overview // Journal of Soil and Water Conservation. 2018. V. 17. № 4. P. 364–371.
4. Мусин А.Н., Садов А.А., Носков А.И. Опыт создания малообъёмной гидропонной установки с использованием микроконтроллеров // Научно-технический вестник: Технические системы в АПК. 2020. № 2 (7). 68-74 с.
5. Вахмистров Д.Б., Растения без почвы. Издательство «Детская литература» 24 с.
6. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://www.terraquatica.com>
7. Зорина М.С. Определение семенной продуктивности и качества семян интродуцентов /М.С. Зорина, С.П. Кабанов // Методики интродукционных исследований в Казахстане. — Алма-Ата: Наука, 1986. — С. 75–85.
8. Мальцева М.В. Пособие по определению посевных качеств семян лекарственных растений / М.В. Мальцева. — М., 1950. — 56 с.
9. Удольская Н.Л. Методика биометрических расчетов / Н.Л. Удольская. — Алма-Ата: Наука, 1976. — 45 с.
10. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://medstatistic.ru/>
11. Чесноков В.А., Базырина., Выращивание растений без почвы. 1960. 129 с.

Қабылғани Ч.К., Карагандинский университет имени академика Е.А.Букетова, физико-технический факультет, гр. БЖД 315-р-20, студент
(*Научный руководитель — доктор Ph.D., ассоц. профессор Танашева Н.К.*)

ОПТИМАЛЬНЫЙ УСТАНОВОЧНЫЙ УГОЛ ДЛЯ СОЛНЕЧНЫХ ПАНЕЛЕЙ

В сегодняшнее время вклад возобновляемых источников энергии в энергетический баланс повышается с каждым годом, поскольку мир испытывает острую нехватку энергии. Спрос на энергию всегда будет расти с развитием технологий и повышенным вниманием экологическим проблемам [1].

Глобальные экономические, экологические и геополитические ограничения традиционных энергетических ресурсов начали заставлять нацию ускорять темпы получения энергии из возобновляемых источников. Следовательно, необходимо разработать передовые технические методы для увеличения эффективности работы устройств для получения энергии из различных экологически чистых ресурсов и преобразовывать их в электрическую энергию.

Солнечная энергетика — одно из самых перспективных и динамичных возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Ежегодно прирост мощностей, которые вводятся в эксплуатацию, составляет примерно 40-50%. Потенциально возможная выработка солнечной энергии оценивается в 2,5 млрд. кВт/ч в год. Несмотря на то, что Казахстан расположен в северных широтах, потенциал солнечной радиации на территории республики достаточно значителен (составляя 1,3-1,8 тыс. кВт/ч на 1 кв. м в год, количество солнечных часов в году – 2,2-3 тыс.). Исходя из этого разработка и исследования солнечных электростанций является актуальным вопросом [2].

Глава государства с учетом новых реалий и текущей положительной динамики поставил задачу увеличить долю ВИЭ в электрогенерации до 15 % к 2030 году. По словам Касым-Жомарта Токаева доля казахстанского содержания в проектах ВИЭ все еще крайне мала [3]. Предстоит научиться не только строить новые сверкающие станции, но и развивать местное производство, науку и технологии, растить квалифицированные отечественные кадры.

Карагандинская область стала одним из лидеров «зелёной» энергетики. В моногороде Сарани в 2019 году заработала первая в регионе солнечная электростанция мощностью 100 мегаватт [4], которая является самым крупным проектом не только в республике, но и в

Центральной Азии. Данный масштабный проект доказывает, что территория Карагандинской области энергоэффективна для солнечной энергетики.

Карагандинский университет им. акад. Е. А. Букетова совместно с Министерством Образования и Науки РК оказывает колоссальную поддержку для развития альтернативной энергетики. Доказательством тому является открытие научного центра «Альтернативная энергетика» в корпусе №2 в 2021 году.

Целью работы является исследование оптимального установочного угла для солнечных панелей, а также разработка и установка автономного освещения используя альтернативный источник энергии для беседки рядом с корпусом №2 Карагандинского университета им. акад. Е. А. Букетова для отдыха студентов и сотрудников университета.

Для измерения напряжения и освещённости на солнечных панелях в зависимости от установочного угла солнечных панелей, создан лабораторный стенд (Рисунок 1). В ходе измерительных работ зависимость изменения напряжения без нагрузки и с нагрузкой.



Рисунок 1. Лабораторный стенд для студентов

На рисунках 2а) и 2б) представлены полученные результаты зависимостей напряжения и степени освещенности от установочного угла солнечных панелей.

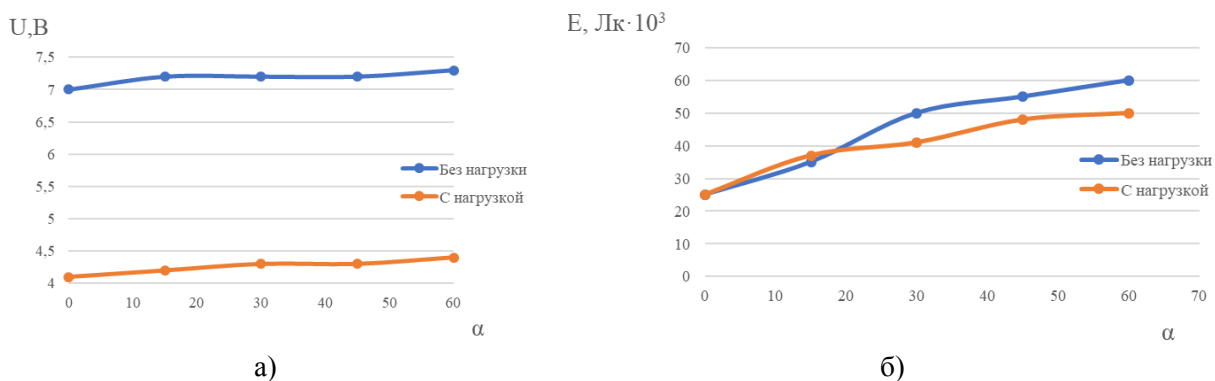


Рисунок 2. Полученные параметры солнечных панелей в зависимости от установочного угла: а) напряжение; б) степень освещенности

Как видно из рисунка 2 а), при угле 60 градусов получены самые высокие значения напряжения, что подтверждает, что данный угол является оптимальным для установки солнечных панелей. Максимальное напряжение получено в сентябре с нагрузкой 7,3 В, и без нагрузки 4,4 В.

На рисунке 2 б) представлены результаты измерений степени освещенности используя люксметр. Также установлено что при угле 60 градусов получены максимальные значения степени освещенности $60 \text{ Лк} \cdot 10^3$ с нагрузкой и $50 \text{ Лк} \cdot 10^3$.

В ходе выполнения работы произведена установка солнечных панелей с прожекторами с установочным углом 60 градусов.

Используя уличные прожектора (светильники) на солнечной батарее создано условие для автономного электроснабжения беседки. Солнечные батареи расположены на Юго-Восточной части кровельной системы беседки. (Рисунок 3)

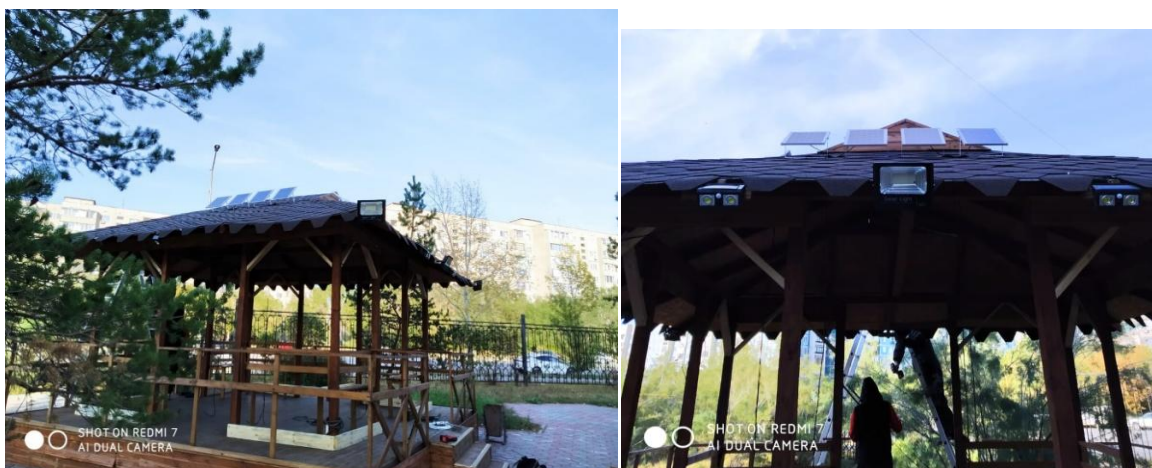


Рисунок 1. Автономное освещение беседки альтернативным источником энергии в дневное время

Заключение

Собран лабораторный стенд для студентов для измерения напряжения. Проведены ряд измерительных работ по определению напряжению от угла расположения солнечных панелей. Установлено, при установочном угле 60° солнечные панели выдают максимальное напряжение и степень освещенности, значение которого варьируется от солнечных дней и месяцев в году. В ходе выполнения работы произведен монтаж оборудования на кровельную систему беседки с установочным углом 60 градусов.

Работа выполнена при финансовой поддержке Корпоративным фондом "National Conservation Initiative" совместно с АОО «Назарбаев Университет Sustainability Living Lab» и компанией «Шеврон Мунайгаз Инк» стартап проекта «Автономное освещение беседки альтернативным источником энергии, расположенного рядом с кампусом НАО КарУ им.акад.Е.А.Букетова».

Литература:

1. Игумнов П. В. Глобальная оценка мировой структуры энергетического баланса и перспективы её развития //Власть и управление на Востоке России. – 2013. – №. 4 (65). – С. 79-87.
2. Каплунов Д. Р., Рыльникова М. В., Радченко Д. Н. Проблема использования возобновляемых источников энергии в ходе разработки месторождений твердых полезных ископаемых //Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. – 2015. – №. 1. – С. 88-96.
3. Надиров Н. К. Как сделать Казахстан самой конкурентоспособной и передовой нефтяной страной мира //Нефть и газ. – 2020. – №. 3-4. – С. 7-50.
4. https://www.inform.kz/kz/itogi-30-karagandinskaya-oblast-voshla-v-lidery-zelenoy-energetiki_a3860696/amp

Құрал К.А., Академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды университеті, математика және ақпараттық технологиялар факультеті, МиИ 20-1 группасы, студент.
(*Ғылыми жетекші - PhD, аға оқытушы Токтамагамбетов Н.С*)

КАПУТО БӨЛШЕК ТУЫНДЫСЫ БАР q -АЙЫРЫМДЫҚ ТЕНДЕУЛЕР ҮШІН КОШИ ТИПТЕС ЕСЕПТИҢ ШЕШІМІН АЛУ

Бөлшек туындылары бар теңдеулер өздерінің көп салаларда қолданылуына байланысты маңызды рөл атқарады, сонымен қатар олар тек математикада ғана емес, сонымен қатар басқа ғылымдарда да маңызды рөл атқарады. Бұл зерттеу жұмысында біз $\alpha > 0$ нақты ретті Капутоның q -бөлшек туындысы бар бөлшек-сызықтық q -дифференциалдық теңдеулердің нақты шешімдерін құрамыз. Нақтырақ айтсақ, біз осы Коши типтес q -бөлшек есептің сәйкес Вольтердің q -интегралдық теңдеуіне эквивалентті болатындығын қолдана отырып, негізгі нәтижелерге қол жеткіземіз. Осыдан кейін Вольтердің q -интегралдық теңдеуінің шешіміне тізбектеп жуықтау әдісін қолдана отырып, бөлшек-сызықтық q -дифференциалдық теңдеулердің нақты шешімдерін құрамыз. Сол сияқты бізде $\alpha > 0$ нақты ретті Капутоның бөлшек q -туындысы бар жалпы біртекті бөлшек q -дифференциалдық теңдеу бар және біз басқа q -функциясын береміз (Миттаг-Леффлер).

Бізге белгілі болғандай, Капутоның негізгі бөлшек туындысына негізделген сызықтық, біртекті және біртекті емес айырымдық теңдеулерге арналған Коши есебінің теориясы әлі де даму үстінде.

Осыған сүйене отыра келесі түрдегі $\alpha > 0$ ретті Капутоның ${}^c D_{q,0+}^\alpha$ q -бөлшек туындысы бар сызықтық q -бөлшек дифференциалдық теңдеуінің айқын шешімін құру мүмкіндігін қарастырамыз:

$$\left({}^c D_{q,0+}^\alpha y \right)(x) - \lambda y(x) = f(x), \quad 0 \leq a < x \leq b, \alpha > 0; \lambda \in R, \quad (1)$$

бастапқы шарттары

$$y^{(k)}(0+) = b_k, \quad b_k \in R, \quad k = 0, 1, 2, \dots, n = -[\alpha], \quad (2)$$

Мұндағы $f \in C_{q,\lambda}[a,b]$, $0 \leq \gamma \leq 1$, $\gamma \leq \alpha$ және $[\alpha]$ α -ға тең немесе үлкен ең кіші бүтін санды білдіреді.

Осы бөлімдегі негізгі күтілетін нәтиже, ол – Теорема 2.1, алайда бұл нәтижені дәлелдеу үшін алдымен екі нәтижені (Теорема 3.) дәлелдеу керек.

Алдымен q -есептеудің кейбір элементтерін еске түсірейік, қосымша ақпарат алу үшін [1], [2] және [3] кітаптарын қараңыз. Осы мақалада $0 < q < 1$ және $0 \leq a < b < \infty$ деп болжаймыз.

$\alpha \in R$ болсын. Онда q -нақты $[\alpha]_q$ саны келесідей анықталады

$$[\alpha]_q = \frac{1 - q^\alpha}{1 - q}$$

мұндағы $\lim_{q \rightarrow 1} \frac{1 - q^\alpha}{1 - q} = \alpha$.

$k \in N$ үшін

$$(a; q)_0 = 1, \quad (a; q)_n = \prod_{k=0}^{n-1} (1 - q^k a), \quad (a; q)_\infty = \lim_{n \rightarrow \infty} (a; q)_n, \quad (a; q)_\alpha = \frac{(a; q)_\infty}{(q^\alpha a; q)_\infty}.$$

$[n]_q!$ биномдық коэффициенттері үшін q -аналог келесідей анықталады: