

**МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНЫХ РАЗМЕРОВ ПАРНИКОВОГО СОЛНЕЧНОГО
ОПРЕСНИТЕЛЯ С УЧЕТОМ АККУМУЛИРОВАНИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ**

Абдуллаев Ж. М.

Навоийский государственный педагогический институт

В ряде зарубежных стран и в нашей республике проводятся исследования по применению солнечной энергии для решения различных народнохозяйственных задач, в частности получения питьевой воды. Особый интерес вызывают сравнительно простые модели солнечных опреснительных установок. Парниковые однокаскадные солнечные опреснители (ПОСО) отвечают простотой конструкцией; их эксплуатация связана с наименьшими капитальными затратами. В настоящее время ПОСО установки оказались наиболее разработанными и изученными [1,2].

Опреснители такого типа работают по принципу: солнечные лучи через наклонно-установленную прозрачную изоляцию (стекло) нагревают минерализованную воду, которая расположена на дне ПОСО установки и вызывают испарения. Благодаря возникающим конвективным потокам в камере опреснителя паровоздушная смесь падает на внутреннюю поверхность прозрачной изоляции (стекла). Во внутренней поверхности прозрачной поверхности происходит конденсация паровоздушной смеси, **так как температура паровоздушной смеси больше, чем температура внутренней прозрачной поверхности.**

Конденсат, образующийся при этом, стекает по внутренней поверхности прозрачной изоляции в сборник желоба, откуда попадает в специальный резервуар, предназначенный для дистилляционной воды. Скрытая теплота парообразования, выделяющаяся при конденсации, передается в окружающий воздух путем конвекции и лучеиспускания от поверхности прозрачной изоляции (стекла). На рис.1 представлена схема-тически общий вид ПОСО установки.

По представлению, уравнение теплового баланса для ПОСО установки без внутренних источников тепла с суточной аккумулируемой солнечной энергией можно описать следующим образом:

$$\int \bar{Q}_{ex} d\tau + \int \bar{Q}_{nom} d\tau + \int \bar{Q}_{ак} d\tau + \int \bar{Q}_{учн} d\tau + \int \bar{Q}_1 d\tau = 0 \quad (1)$$

где первый член уравнения является суммой входящих потоков энергии прямой и рассеянной солнечной радиации; второй-суммарный поток тепловых потерь через ограждающую поверхность установки; третий -сумма энергии, аккумулируемой отдельными звеньями опреснителя за единицу времени; четвертый-энергия испарения воды из состава минерализованной воды; пятый-энергия подъема водяных паров из поверхности минерализованной воды до внутренней поверхности прозрачной изоляции. Очевидно, если знак вектора входящих потоков энергии принять положительным, то выходящие потоки энергии из границы корпуса ПОСО установки должны иметь отрицательный знак. Из уравнения (1) следует, что для определения аккумулируемой энергии внутри установки необходимо найти всех членов уравнения, желательно экспериментально.

Достоверно, что производительность солнечных установок непосредственно зависит от правильного (оптимального) выбора их геометрических размеров, видов и от максимально аккумулированной солнечной радиации внутри установки в процессе их действия [3 и 4].

Расчетный метод определения оптимальных размеров и видов солнечных теплиц был использован и полнее изучен автором работы [3]. Редко встречаются научные работы, посвященные вопросам исследованию аккумулированной энергии и на основе их определения оптимальных геометрических размеров и видов солнечных опреснительных установок.

В связи этим цель данной статьи является определение зависимости аккумулированной энергии от геометрических размеров и видов ПОСО установки и на основе анализа такой зависимости нахождения оптимальных геометрических размеров при данных их видов.

Один из важных параметров уравнения (1) является суммарное количество аккумулированного тепла в период τ_{\max} через единицу поверхности аккумулятора [3]:

$$\sum Q_{ак} = \rho c \bar{\theta} (\bar{X}_3 \bar{\tau})_{\max} X_3, \quad (2)$$

где X_3 – глубина заметного проникновения температурной волны; ρ – плотность материала, используемого в качестве аккумулятора; $\bar{\theta}$ – среднее значение разности температуры нагреваемого материала аккумулятора; c – эквивалентная, удельная теплоёмкость материала аккумулятора, который определяется формулой [5]:

$$c = \frac{c_1 m_1 + c_2 m_2}{m_1 + m_2} \quad (3)$$

где c_1, c_2 – удельные теплоемкости аккумулируемого материала и воды, находящихся в составе материала аккумулятора; m_1, m_2 – масса аккумулируемого материала и воды.

Для упрощения данной задачи экспериментальных исследований аккумулируемой солнечной энергии в аккумулируемых материалах, загруженные в корпус ПОСО установки, можно определить следующим образом:

$$\sum Q_{ак} = \sum Q_{ex} - \sum Q_{ном} \quad (4)$$

Если солнечная радиация в опреснитель поступает главным образом через ее прозрачную поверхность, а суммарные тепловые потери и аккумулируемая энергия определяется общей поверхностью ограждения опреснительной установки, поэтому суммарная дневная тепловая потер

$\sum Q_{ном}$ и общая входящая $\sum Q_{ex}$ энергия, для ПОСО установки вычисляется:

$$\sum Q_{ном} = (K_{нпр} F_{нпр} + K_{пр} F_{пр}) \Delta \bar{\theta} \cdot \tau \quad (5)$$

$$\sum Q_{ex} = q_0 F_{пр} \quad (6)$$

где $F_{нпр} = F_1 + 2F_2$ - площадь непрозрачной поверхности опреснителя, F_1 - площадь поверхности задней стенки установки; F_2 - площадь поверхности боковых стенок установки; $F_{пр}$ - площадь прозрачной поверхности стекла; $\bar{\theta}$ – средне суточная разность температуры внутри камеры опреснителя и наружного воздуха; τ – продолжительность солнечного сияния в течение дня; q_0 – удельный поток солнечной энергии.

Принимаем за исходных: l - длина установки и h - высота задней стенки ПОСО установки (рис.1) установим явный вид зависимости коэффициентов тепловых потерь- α_T , использования дна (пола установки) установки- β , аккумулирования- Π от l и h .

Площади поверхности сторон ПОСО установки F_1, F_δ, F_{np} и $F_{\text{ит}}$ выражаются (рис.1):

$$F_1 = BC \cdot CC', \quad F_\delta = \frac{AC \cdot BC}{2}, \quad F_{np} = AA' \cdot AB, \quad F_{\text{ит}} = F_1 + 2F_\delta + F_{np}.$$

F_1, F_δ, F_{np} и $F_{\text{ит}}$ -выразим через m – угол наклонной прозрачной поверхности к горизонту:

$$F_{np} = \frac{h}{\sin m} l \quad (7), \quad F_{\text{ит}} = hl + \frac{h^2}{\operatorname{tg} m} \quad (8)$$

Подставляем выражения (7) и (8) в (5) и (6); затем полученные выражения для $\sum Q_{\text{ном}}$ и $\sum Q_{\text{ex}}$

подставляем в формулу $\alpha_T = \frac{\sum Q_{\text{ном}}}{\sum Q_{\text{ex}}}$ -коэффициент тепловых потерь, который определяется

отношением суммарной потерянной энергии- $\sum Q_{\text{ном}}$ к суммарной входящей энергии- $\sum Q_{\text{ex}}$:

$$\alpha_T = \frac{\sum Q_{\text{ном}}}{\sum Q_{\text{ex}}} = \frac{(K_{\text{ит}} F_{\text{ит}} + K_{np} F_{np}) \Delta \bar{\theta} \tau}{q_0 F_{np}} = \left[\frac{K_{\text{ит}}}{q_0 \operatorname{csc} m} \cdot \Delta \bar{\theta} \tau + \frac{K_{np}}{q_0 \operatorname{csc} m} \cdot \Delta \bar{\theta} \tau \left(\frac{h}{l} \right) \operatorname{ctg} m + \frac{K_{np}}{q_0} \cdot \Delta \bar{\theta} \tau \right] \text{ где}$$

$K_{np}, K_{\text{ит}}$ – коэффициенты теплопередачи, соответственно, через прозрачные и непрозрачные части поверхности опреснителя. Введем обозначения в формуле (9) и получим α_T :

$$a = \frac{K_{\text{ит}}}{q_0 \operatorname{csc} m} \cdot \Delta \bar{\theta} \tau \quad \text{и} \quad b = \frac{K_{np}}{q_0} \cdot \Delta \bar{\theta} \tau,$$

$$\alpha_T = \frac{\sum Q_{\text{ном}}}{\sum Q_{\text{ex}}} = \frac{(K_{\text{ит}} F_{\text{ит}} + K_{np} F_{np}) \Delta \bar{\theta} \tau}{q_0 F_{np}} = \left[a + a \left(\frac{h}{l} \right) \operatorname{ctg} m + b \right] \quad (9)$$

Так как, площадь поверхности пола и поверхности ограждения корпуса ПОСО установки:

$$F_{\text{дно}} = AC \cdot l = \frac{h}{\operatorname{tg} m} \cdot l \quad \text{и} \quad F_{\text{опр}} = F_1 + 2F_\delta + F_{np} = hl + \frac{h^2}{\operatorname{tg} m} + \frac{hl}{\sin m},$$

тогда, коэффициент использования пола определяется соотношением площади дна $F_{\text{дно}}$ к площади поверхности ограничивающий ПОСО установки:

$$\beta = \frac{F_{\text{дна}}}{F_{\text{опр}}} = \frac{1}{\operatorname{tg} m + \frac{1}{\operatorname{cos} m} + \frac{h}{l}}, \quad (10)$$

где введем обозначения: $c = \operatorname{tg} m$ и $d = \frac{1}{\operatorname{cos} m}$,

$$\beta = \frac{F_{\text{дна}}}{F_{\text{опр}}} = \frac{1}{c + d + \frac{h}{l}}.$$

Коэффициент аккумуляции \dot{I} солнечной радиации определяется отношением суммарной аккумулируемой энергии $\sum Q_{\text{ак}}$ к суммарной входящей энергии $\sum Q_{\text{ex}}$ в ПОСО во время солнечного сияния, которая определяет максимальное значение аккумуляции энергии звеньями установки внутри камеры и выражается соотношением:

$$\Pi = \frac{Q_{ак}}{Q_{ex}} = \frac{\int_{\tau} (Q_{ex} - Q_{nom}) d\tau}{\int_{\tau} Q_{ex} d\tau} = (1 - \alpha_T); \quad (11)$$

Отметим, что не только коэффициенты α_T и β , но и их произведение $\alpha_T \beta$ также определяет физический смысл процессов происходящие внутри камеры ПОСО установки:

$$\alpha_T \cdot \beta = \frac{\frac{\sum Q_{nom}}{F_{огр}}}{\frac{\sum Q_{ex}}{F_{дно}}} = \frac{\sum Q_{nom} \cdot F_{пол}}{\sum Q_{ex} \cdot F_{огр}} = \frac{hl \left[K_{нпр} \left(1 + \frac{h}{l} \frac{1}{\operatorname{tg} m} \right) + K_{нр} \frac{1}{\sin m} \right] \Delta \theta \tau \frac{1}{\operatorname{tg} m}}{\frac{q_0}{\sin m} \left[1 + \frac{h}{l} \frac{1}{\operatorname{tg} m} + \frac{1}{\sin m} \right]} \quad (12)$$

где $\frac{Q_{nom}}{F_{огр}}$ - суммарные дневные тепловые потери с единицы площади поверхности ограждения

корпуса установки, удельные тепловые потери; $\frac{Q_{ex}}{F_{пол}}$ - общая входящая энергия, отнесенная к единице площади пола установки, удельная тепловые притоки.

Результаты расчетов зависимости α_T , β и Π от h и ℓ полученные по формулам (9)-(12), представлены в таблице №1.

В качестве примера, при расчетах постоянными величинами приняты: $m = 30^\circ$,

$$K_{нр} = 23 \frac{\text{кКал}}{\text{м}^2 \cdot \text{град}}; \quad K_{нпр} = 6,5 \frac{\text{кКал}}{\text{м}^2 \cdot \text{град}}; \quad q_0 = 440 \frac{\text{кКал}}{\text{м}^2 \cdot \text{град} \cdot \text{час}}; \quad F_{нр} = 2,6 \text{ м}^2; \quad F_{нпр} = 2,0 \text{ м}^2 \quad \text{и}$$

$$h = 0,55 \text{ м}.$$

На основе представленных величин вычислены изменения длины ℓ установи от 0,5 до 4 м. Результаты вычисления зависимости $h = 0,55 \text{ м}$ от ℓ приводятся в табл.1. Следует отметить, что при $h = 0,55 \text{ м}$ длина установки имеет значение $\ell = 2,0 \div 2,5 \text{ м}$, при котором, коэффициент тепловых потер имеет минимальное значение $\alpha_T = 0,300$, при увеличении значения $\ell \geq 2,5 \text{ м}$ коэффициент α_δ остается почти постоянным.

Также, из результатов вычисления видно, что при значениях $h = 0,55 \text{ м}$ и длина опреснительной установки имеет $\ell = 2,0 \div 2,5 \text{ м}$, при котором, коэффициент использования пола имеет максимальное значение $\beta = 0,55$.

Результаты вычисления ходатайствуют о том, для проектирования парниковой однокаскадной солнечной опреснительной установки с оптимальными геометрическими размерами и видом, необходимо требуется принять их размеры строго по отношению $\frac{h}{l} \leq 0,22$.

Для повышения производительности дистиллированной воды ПОСО установок авторами данной статьи рекомендуют использовать аккумуляторы, изготовленные из капиллярно-пористых материалов. Эти аккумуляторы вертикально устанавливаются вертикально на дне опреснителя как дополнительное звено. Площадь поверхности аккумуляторов становятся, как бы дополнительной площадью поверхности для испарения воды. Капиллярно-пористые аккумуляторы из дна опреснителя всасывают воду по всему своему объему. Нагревания поверхности материала аккумулятора солнечными лучами из поверхности выпариваются

водяные пары. Для устранения отражения солнечной радиации от поверхности материала аккумулятора на его поверхность надеть шерстяной материал.

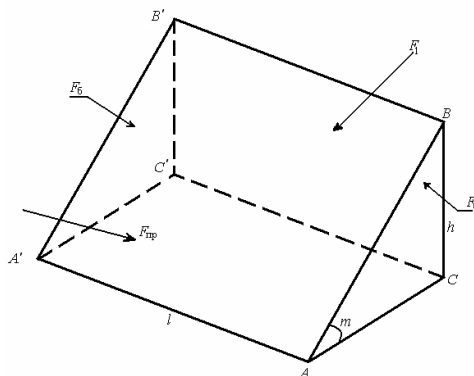


Рис.1. Схема ПОСО для расчетов.

Литература

1. Абдуллаев Ж.М. Очиллов. Л. Изъятие пресной воды из подземных вод при помощи гелиоустановки водонасосного опреснителя. Молодой учёный научный журнал. 274-276 2015 г
2. А.А.Ахмедов, I.R.Kamolov, J.M.Abdullayev. Развитие ноуэнтехнического прогресса и его влияние на формирование учащихся. Материалы XIX Международной научно-практической конференции. 2014.
3. Ж.М.Абдуллаев, Л.И.Очиллов. "Изъятие пресной воды из подземных вод при помощи гелиоустановки водоносного опреснителя". Молодой учёный научный журнал. 2015/5. 274-276
4. Abdullayev J. M. ANALYSIS OF THE CALCULATION OF THE ELECTROSTATIC FIELD BY DIFFERENTIATING AND INTEGRATING METHODS// Uzbek Scholar Journal Volume- 24, January, 2024 www.uzbekscholar.com
5. Azzamova Nilufar Buronovna, Nasriddinov Komiljon Rahmatovich. Electrodynamics As A Basis For Consolidating Knowledge Of Electromagnetism. Solid State Technology. 4(63). 5146.
6. Nasriddinov Komiljon Raxmatovich, Azzamova Nilufar Buronovna "ELEKTROMAGNITIZM" VA "ELEKTRODINAMIKA" O'QUV PREDMETLARI ORASIDAGI UMUMIYLIKLAR VA UNING MUHIM JIHATLARI// Uzbek Scholar Journal Volume- 25, February, 2024 www.uzbekscholar.com
7. B.N Khushvaqtov Didactic factors affecting improvement academica: an international multidisciplinary research journal 2021й 1823-18266
8. B. N. Xushvaqtov Integrative model of improving the content of classes in optics European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences Vol 7 (12)
9. Khushvaktov Bekmurod Normurodovich TEACHING PHYSICS ON THE BASIS OF PEDAGOGICAL TECHNOLOGIES Uzbek Scholar Journal Volume- 24, January, 2024 www.uzbekscholar.com
10. U.R.Bekpulatov. "Physical style of thinking-methodological basis for the formation of a scientific world view". Theoretical&Applied Science. 09(89). 183-188.
11. U.R.Bekpulatov METHODOLOGICAL SIGNIFICANCE OF THE PRINCIPLES OF "SYMMETRY AND DISSYMMETRY" IN THE SYSTEM OF PHYSICAL KNOWLEDGE // Uzbek scholar ISSN: 2181-0869 JOURNAL DOI: HTTPS:// DOI.ORG/10.31251 IFSIJ JIF 2024: 7.125 SJIF 2024: 6.59 Volume-24, January-2024
12. F.Nabiyeva. Issiqlik hodisalarini o'qitishga oid umumiy metodik tavsiyalar. «Science and innovation». 446-449.

13. Nabiyeva Firuza Odil qizi THE IMPORTANCE OF PRACTICAL TRAINING IN THE TEACHING OF THE "ELECTROMAGNETISM " DEPARTMENT// // Uzbek scholar ISSN: 2181-0869 JOURNAL DOI: [HTTPS://DOI.ORG/10.31251/IFSIJ](https://doi.org/10.31251/IFSIJ) JIF 2024: 7.125 SJIF 2024: 6.59 Volume-24, January-2024
14. D.I.Kamalova, S.N.Abdusalomova. "Zamonaviy innovatsion ta'lim". Journal of universal science research. Volume 1. Issue 1. 17 january, 2023. pp. 187-189.
15. D.I.Kamalova, Y.O'Mardanova. The role of pedagogical competencies in improving technical knowledge of students in the higher education system. International scientific-online conference "Innovation in the modern education system". Washington, USA. Part 12. November 25. 2021. pp. 434-437.
16. Khamroeva Sevara Nasriddinovna THE THEORETICAL SIGNIFICANCE OF DEVELOPING LOGICAL THINKING SKILLS AMONG FUTURE PHYSICS TEACHERS uzbek scholar journal volume- 24, january, 2024 www.uzbekscholar.com 193-196
17. Laylo Turdieva, Khamroeva Sevara Nasriddinovna METHODOLOGY FOR TEACHING THE TOPIC "DEVICE USED IN CRAFTS" uzbek scholar journal volume- 24, january, 2024 www.uzbekscholar.com225-227
18. Tursunboy Izzatillo ugli Soliyev, Amrullo Mustafoyevich Muzafarov, Bahriddin Faxriddinovich Izbosarov. Experimental determination of the radioactive equilibrium coefficient between radionuclides of the uranium decay chain. International Scientific Journal Theoretical&Applied Science. 801-804.
19. Soliyev Tursunboy Izzatillo ugli RELATION BETWEEN RADIOACTIVE EQUILIBRIUM COEFFICIENT AND SAMPLE AGE // Uzbek scholar ISSN: 2181-0869 JOURNAL DOI: [HTTPS://DOI.ORG/10.31251/IFSIJ](https://doi.org/10.31251/IFSIJ) JIF 2024: 7.125 SJIF 2024: 6.59 Volume-24, January-2024
20. Sayfullaeva Gulkhayo Ikhtiyor Kizi, Shodiev Khamza Ruziculovich, Xaitova Shakhnoza G'olibjon Kizi // CONDITIONS FOR THE FORMATION OF TEACHING INNOVATION ACTIVITIES// Journal of Pharmaceutical Negative Results Volume 14. Issue 2. 2023. 2420-24233 pp
21. Sayfullayeva Gulhayo Ixtiyor qizi, Norqulov Madina Hamza qizi Astronomiyani axborot ta'lim muhitlaridan foydalanib o'qitishning pedagogik tamoyillari// «Zamonaviy dunyoda innovatsion tadqiqotlar: Nazariya va amaliyot» nomli ilmiy, masofaviy onlayn konferensiyasi 104-109 <https://doi.org/10.5281/zenodo.10443860>
22. Sayfullayeva Gulhayo Ixtiyor qizi Namozova Nilufar Tuxtamurodovna Astronomiya fanini o'qitishda elektron darsliklarning o'ziga xos xususiyatlari va afzalliklari// Journal of Universal Science Research 1 (10), 873-877
23. Н Намозова, Г Сайфуллаева Астрономия фанига интеграциялашган медиатаълимнинг фаолиятли тузилмаси// бюллетень педагогов нового Узбекистана 1 (7), 21-23
24. Aziza Bozorova, Gulhayo Sayfullayeva kredit-Modul Ta'lim Tizimida Talabalarning Mustaqil Ta'lim Jarayonini Tashkil Etish// Бюллетень студентов нового Узбекистана, 2023
25. Haydarova Dilorom, Sayfullayeva Gulhayo Python dasturida astronomiyadan animatsiya yaratish // Journal of Universal Science Research, 2023
26. Kamolov Ikhtiyor Ramazonovich Features of using mathematical knowledge and laws of physics in teaching astronomy Uzbek scholar journal volume- 24, january, 2024 www.uzbekscholar.com 152-157
27. I.R. Kamolov, G.I. Sayfullaeva -Formation of teacher's competence in the performance of laboratory and experimental works Journal of critical reviews. ISSN-2394-5125, 2020

28. Саттаров Ахлиддин Ризакулович ОБУЧЕНИЯ ЗНАНИЕ ПО "ФИЗИКЕ СОЛНЦА" В ВЫСШИХ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ НА ОСНОВЕ ИНТЕГРАТИВНОГО ПОДХОДА // Uzbek scholar ISSN: 2181-0869 JOURNAL DOI: [HTTPS://DOI.ORG/10.31251](https://doi.org/10.31251/ifsij) IFSIJ JIF 2024: 7.125 SJIF 2024: 6.59 Volume-24, January-2024
29. Sattorov Ahliddin Rizoqulovich, Kamolov Ixtiyor Ramazonovich Astrofizika fanini integrativ yondoshuv asosida o'qitishning metodik asoslari//SCIENCE AND INNOVATION INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL VOLUME 1 ISSUE 8 UIF-2022: 8.2 | ISSN: 2181-3337
30. Э. А. Кудратов Э. А. Аллаберганова, Г. М., Кутбеддинов, А. К., Каримов, А. М., Интерактивные методы обучения студентов естественных специальностей на основании радиационных факторов экосистемы. Педагогика и современность ISSN: 2304-9065
31. E.N.Xudayberdiyev. "Bo'lajak fizika o'qituvchilarini tayyorlashda olamning fizik manzarasi bo'yicha tasavvurlarni shakllantirish". Academic research in educational sciences. 2021.
32. Barakayeva Sarvinoz To'lqunovna THE ROLE OF ASTRONOMICAL COMPONENTS IN THE INTERDISCIPLINARY TEACHING OF THE "SUN AND SOLAR SYSTEM" SECTION FROM ASTRONOMY// Uzbek scholar ISSN: 2181-0869 JOURNAL DOI: [HTTPS://DOI.ORG/10.31251](https://doi.org/10.31251/ifsij) IFSIJ JIF 2024: 7.125 SJIF 2024: 6.59 Volume-24, January-2024
33. Barakayeva Sarvinoz To'lqunovna INTEGRATIVE APPROACH IN ASTRONOMY TEACHING AND ITS PRACTICAL ESSENCE// SCIENCE AND INNOVATION INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL VOLUME 3 ISSUE 1 JANUARY 2024 UIF-2022: 8.2 | ISSN: 2181-3337 | SCIENTISTS.UZ
34. Сайфуллаева Гулхаё Ихтиёровна, Негматов Сайибжан Садыкович , Абед Нодира Сайибжановна, Камолов Ихтиёр Рамазонович, Баракаева Сарвиноз Тулкуновна, Камалова Дилнавоз Ихтиёровна МЕТОДИКА ПОЛУЧЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ НА ОСНОВЕ ТЕРМОРЕАКТИВНЫХ ФУРАНО-ЭПОКСИДНЫХ ПОЛИМЕРОВ И ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ// Универсум технические науки январь, 2021 1(82)
35. L.K.Samandarov, E.N.Xudayberdiyev. Methodological problems of teaching the theory of particle-wave dualism for physics students. Theoretical&applied science. Теоретическая и прикладная наука. 256-262.
36. Samandarov Latifbek Kalandar ugli Didactic principles of implementation of integration among the disciplines of nuclear physics and biology, chemistry, mathematics, computer science// Uzbek scholar ISSN: 2181-0869 JOURNAL DOI: [HTTPS://DOI.ORG/10.31251](https://doi.org/10.31251/ifsij) IFSIJ JIF 2024: 7.125 SJIF 2024: 6.59 Volume-24, January-2024.