



Студенттер мен жас ғалымдардың
«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2018»
XIII Халықаралық ғылыми конференциясы

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

XIII Международная научная конференция
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2018»

The XIII International Scientific Conference
for Students and Young Scientists
«SCIENCE AND EDUCATION - 2018»



12th April 2018, Astana

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2018»
атты XIII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XIII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2018»**

**PROCEEDINGS
of the XIII International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2018»**

2018 жыл 12 сәуір

Астана

УДК 378

ББК 74.58

Ғ 96

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2018» атты студенттер мен жас ғалымдардың XIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XIII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2018» = The XIII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2018». – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2018. – 7513 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-997-6

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 378

ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-997-6

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2018

В моторном отсеке размещена раздаточная коробка 31, коробка скоростей 32 и генераторы 33. Техническое приспособление и ветроагрегат располагаются в башне, представляющей высотную металлическую конструкцию в виде формы многогранника. Опорные стойки установлены на бетонные фундаменты 34. Техническое приспособление имеет крышу 35 установленную на опорные стойки 8 и поперечные балки 9.

Таким образом, способ позволяет преобразовать низко кинетическую энергию воздуха в атмосфере в высоко кинетическую энергию воздушного потока в рабочей камере устройства и принудительного концентрирования напора ветра на удельную поверхность лопаток ротора, что должен увеличить кинетическую энергию воздушного потока.

Список использованных источников

1. Инновационный патент РК. F03D3/06 (2006.01), F03D 11/00 (2006.01). Способ использования кинетической энергии ветра и устройство его реализаций [Текст]//Б.Х.Умбетов. Положительное заключение Национального института интеллектуальной собственности от 09 июня 2015 года №14827 по заявке №2014/0149.1, охранный документ №30830 от. 11 января 2016.

2. Umbetov B.Kh. Justification of alternative way of the Use of the kinetic energy of freely moving air [text]//B.Kh.Umbetov.,A.S.Aitimov,S.M.Akhmetov,A.S.Sarekenova. Materials of the XI international usearch and practice conference “European Science and Technology”. –Munich, Germany, 2015.-P. 137-140.

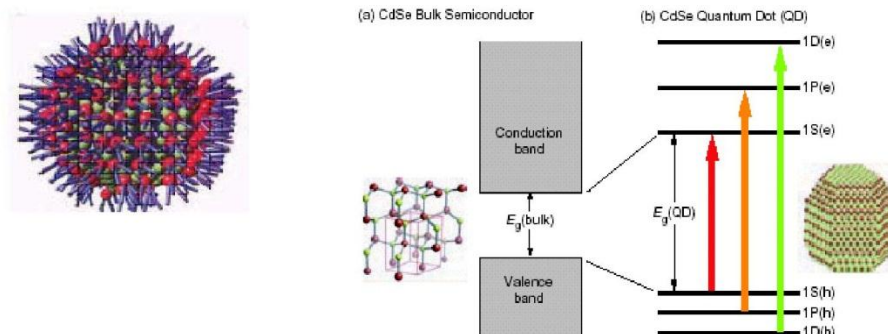
ӘОЖ 538.9, 54.057

CdSe КВАНТТЫҚ НҮКТЕЛЕРІНІҢ ӨСУ ДИАГРАММАЛАРЫ

Адалбек Насия

Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ Техникалық физика кафедрасының студенті
Ғылыми жетекші - А.Ж. Қайнарбай

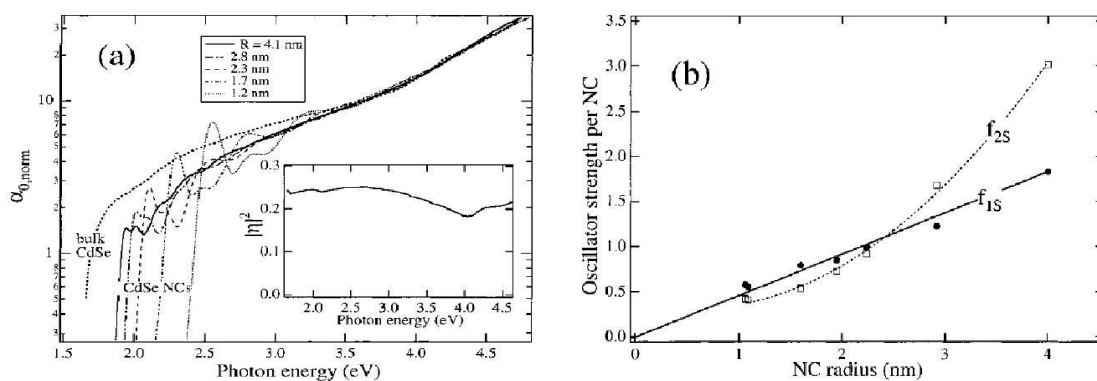
Кванттық нүктелер – көлемдері 2-10 нанометр диапазонында болатын, $10^3 - 10^5$ атомдардан тұратын, Si, InP, CdSe және т.б. бейорганикалық жартылай өткізгіш материалдардың негізінде жасалған, тұрақтандырғыштың моноқабатымен қапталған жартылай өткізгіш нанокристаллдар. Кванттық нүктелер көлемдері бойынша химия үшін дәстүрлі молекулалық кластерлерден үлкен (100 атомнан төмен болғанда ~ 1 нм). Коллоидты кванттық нүктелер молекулалардың физикалық және химиялық қасиеттерін жартылай өткізгіштердің оптоэлектрондық қасиеттерімен біріктіреді.



Сурет 1. (а) Тұрақтандырғыш «тонымен» қапталған кванттық нүкте, (б) өлшем кішірейген кезде аумақтық құрылымның түрленуі.

Кванттық-өлшемдік әсерлер кванттық нүктелердің оптоэлектрондық қасиеттерінде шешуші рөлді ойнайды [1]. Кванттық нүктенің энергетикалық спектрі көлемдік жартылай өткізгіштен ерекшеленеді. Нанокристаллдағы электрон өзін үш өлшемді потенциал «шұңқырдағыдай» ұстайды. Электрон және тесік үшін олардың арасындағы сипатты қашықтықпен $h^2/(2md^2)$ бірнеше стационарлық деңгейлер болады, мұндағы d – нанокристаллдың өлшемі (кванттық нүкте) (1 сур.). Осылайша, кванттық нүктенің энергетикалық спектрі оның өлшеміне байланысты болады. Атомдағы энергия деңгейлерінің арасындағы ауысуға ұқсас, зарядты тасымалдаушылардың ауысуы кезінде кванттық нүктедегі энергетикалық деңгейлердің арасында фотон таралуы немесе жұтылуы мүмкін. Кванттық нүктелердің өлшемін өзгерте отырып, ауысулардың жиілігін, яғни жұтылу немесе люминесценция толқынының ұзындығын басқару оңай. Сондықтан кванттық нүктелерді кейде «жасанды атомдар» деп те атайды. Жартылай өткізгіш материалдардың терминдерінде мұны тыйым салынған аумақтың тиімді енін бақылау мүмкіндігі деп атауға болады.

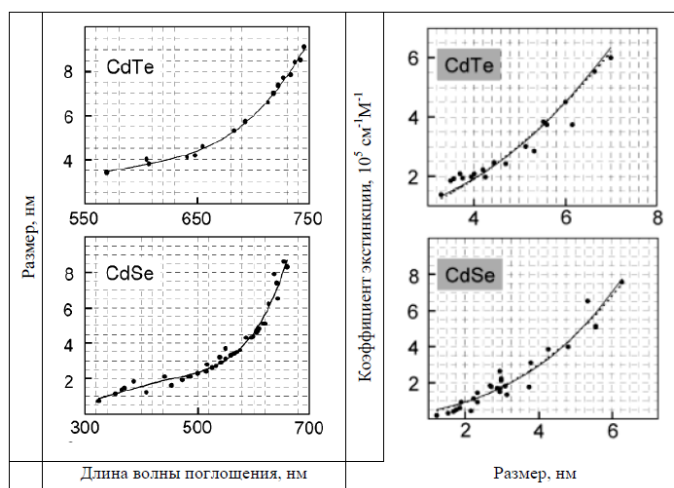
Энергетикалық спектрдің өлшемге тәуелділігі кванттық нүктелерді практикалық қолданудың үлкен әлеуетін береді. Кванттық нүктелер сәуле шығаратын диодтар және жалпақ сәуле шығаратын панельдер, лазерлер, күн сәулелік батареяларының және фотоэлектрлік түрлендіргіштердің ұяшықтары сияқты, биологиялық маркерлер сияқты оптоэлектрлік жүйелерде, яғни толқынның ұзындығы бойынша түрленетін, қайта бапталатын оптикалық қасиеттер талап етілетін салалардың барлығында қолданысқа ие бола алады. Кванттық нүктелердің энергетикалық спектрінің дискретті құрылымы бірінші кезекте жұтылу спектрлерінде көрініс табады. 8 суретте 1.2, 1.7, 2.3, 2.8 және 4.1 нм радиустарымен CdSe нанокристаллдарының бес кірнесін жұтылу спектрлері көрсетілген. Осы спектрлерде КН өлшемдері бойынша тар таралуының арқасында әр түрлі электрондық және тесіктік кванттық күйлермен байланысты аумақ аралық оптикалық ауысуларға сәйкес келетін ерекшеліктер жақсы ажыратылады. Осы ерекшеліктер тиімді массалар модельдерінің шеңберінде сипатталуы мүмкін, егер кванттық шектеумен негізделген үш валентті қосалқы аумақтардың жылжуын назарға алатын болады



Сурет 2. (а) – көлемдік CdSe жұтылу спектрімен салыстырғанда радиусы 1.2-ден 4.1 нм дейін CdSe нанокристаллдарының нөмірленген жұтылу спектрлері; (б) – 1S және 2S ауысу осцилляторлары күшінің кванттық нүктелердің өлшеміне эксперименттік тәуелділігі [2]

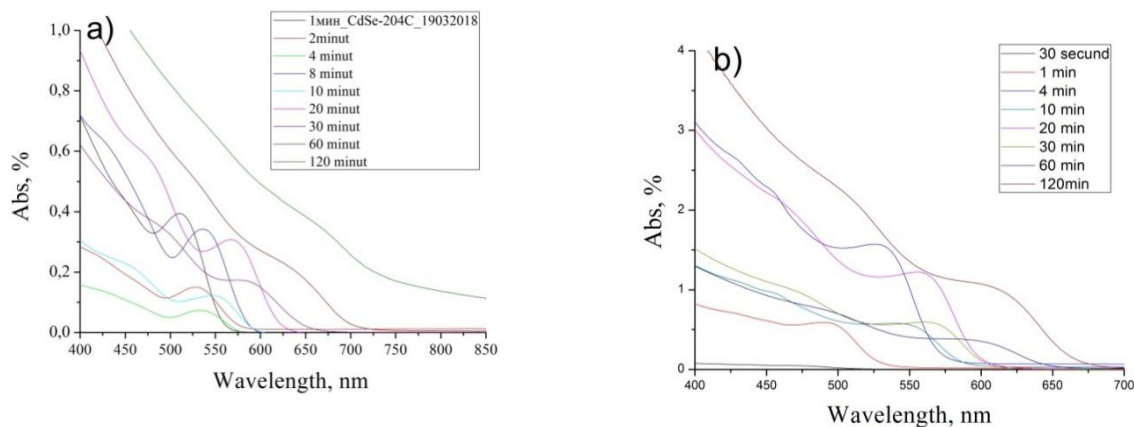
Нанокристаллдардың концентрациясын ыңғайлы және дәл өлшеу үшін жартылай өткізгіш нанокристаллдардың экстинкция коэффициентін өлшеу қажет, ал ерітіндідегі бөлшектердің концентрациясын анықтау, өз кезегінде, коллоидты нанокристаллдардың түзілу және өсу механизмдерін зерттеу үшін аса маңызды. Егер нанокристаллдардың экстинкция коэффициенті белгілі болса, үлгінің жұтылу спектрін қарапайым алудың көмегімен нанокристаллдардың концентрациясын анықтау өте оңай болар еді. Стандартты (қарапайым) органикалық және бейорганикалық қосылыстарға қарағанда, коллоидты нанокристаллдардың концентрациясын гравиметрлік әдістермен анықтау өте қиын. Нанокристаллдың бетіндегі лигандалардың санын анықтау қиын және әр түрлі сыртқы

жағдайлардың ықпалымен едәуір өзгере алатын болғандықтан, лигандалармен қапталған нанокристаллдарды пайдаланып, гравиметрлік әдістерге ғана негізделген өлшемдер дұрыс болып табылады, егер нанокристаллдар мен лигандалардың арасындағы өзара байланыс қажетті тазалау үдерістеріне шыдай алатын болса. Осының салдарынан, жұтылу спектрін зерттеуге негізделген әдіс көптеген жағдайларда бөлшектердің концентрациясын анықтау үшін ең қолайлы және ыңғайлы жол болып табылады, әрине, егер жалғыз мүмкін жол болмаса. Төменде жартылай өткізгіш нанокристаллдардың бірінші экситонды жұтылу шегінің экстинкция коэффициентін тәжірибелік анықтауға қатысты деректер келтірілген. 5а суретте нанокристаллдардың өлшемінің энергия бойынша төменгі ауысуға жауап беретін экситонды жұтылу шегі толқынының ұзындығына калибрлік тәуелділігі көрсетілген. Келтірілген графиктер жұтылу спектроскопиясының деректерін және жоғары ажыратылымдықты электронды микроскопия деректерін салыстырудың негізінде жұмыста алынған. Нанокристаллдардың концентрациясын анықтау үшін экситонды жұтылу максимумы толқынының ұзындығындағы жұтылу коэффициентінің нанокристаллдың концентрациясына тәуелділігін пайдалану ұсынылған (3 б) сур.). Жұтылу коэффициенті Ламберт-Бер заңын $A = \epsilon CL$ пайдалана отырып есептеледі, мұндағы A – осы үлгі үшін бірінші экситонды шектің жұтылу коэффициенті; L – оптикалық жолдың ұзындығы (см); ϵ – экстинкция коэффициенті; C – нанобөлшектердің концентрациясы.



Сурет 3. (а) Нанокристаллдардың өлшемдерінің CdTe және CdSe кванттық нүктелері үшін экситонды жұтылу толқынының ұзындығына тәуелділігі; (б) CdSe, CdTe нанокристаллдары үшін экстинкция коэффициентінің олардың өлшеміне тәуелділігі [10]

Синтез барысы, талқылау. Коллоидты кванттық нүктелерді алу технологиясын молекулярлы прекурсорлар технологиясына жатқызамыз, егер нақталау айтқымыз келсе тұрақтандырғыш прекурсорды пайдаланатын жоғары температурада қайнайтын инертті еріткіштегі синтез әдісі (координаттаушы еріткіш, мысалы дифенил эфири). Біз [Murray C.B., Norris D.J., Bawendi M.G. Synthesis and characterization of nearly monodisperse CdE (E = sulfur, selenium, tellurium) semiconductor nanocrystallites // J. Am. Chem. Soc. 1993. Vol. 115.P. 8706–8715] авторалардың модификацияланған әдістері бойынша синтез жасадық. Модификация негізінен пайдаланылған прекурсорлардың аз мөлшерінде, түрінде, олардың өзара өзгертілген қатынасында, инъекция мөлшерінде тұрды. Төменгі суретте синтезделген кванттық нүктелердің оптикалық жұту спектрлері келтірілген. Өздеріңіз қарап отырғанды, 500-700 нм аралығында экситонды жұту шыңы көрінеді, және оның спектрлік орны синтез температурасы артуымен ұзынтолқынды спектр аймағына ығысатыны анықталды. Бұл эффектіні нанобөлшектерге тән «кванттық өлшемдік эффект» деп білеміз.



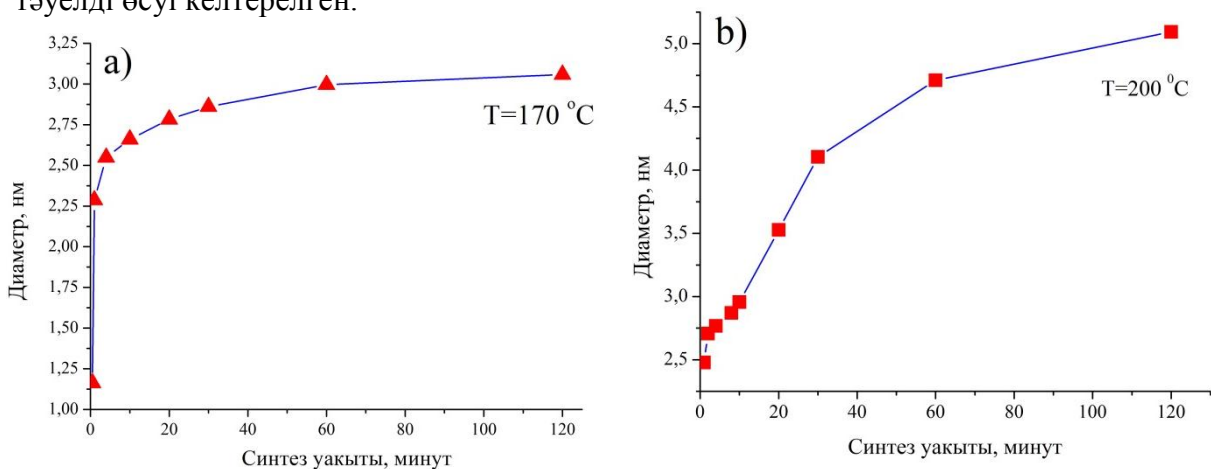
Сурет 4. 200 °C(a), 170 °C(b) температурасында алынған CdSe кванттық нүктелерінің оптикалық жұту спектрлері

Жалпы, оптикалық жұту спектрі бойынша кванттық нүктелерге сипаттамалық жұмыстар жүргізсек болады. Мысалы, нанобөлшектердің концентрациясын және олардың өлшемдерін есептеуге тағы мүмкіндік береді. Есептеудің мысалы. Көлемі 1,25 мл CdSe нанокристалдарының золь үлгісі 0,01 м кварц кюветасында алынады, гексанмен араластырылады. Жұтылу спектрі келесі сипаттамаларға ие: бірінші экситонды шекке сәйкес келетін толқынның ұзындығы 561 нм құрайды, толқынның осы ұзындығындағы оптикалық тығыздық $a = 0,73$, $L = 1$ см – жарықтың оптикалық жолының ұзындығы. Калибрлік тәуелділік CdSe кванттық нүктесінің өлшемін (диаметрін) анықтауға мүмкіндік береді: $D = 3.3$ нм. Бұл эмпирикалық теңдеуді авторлардың жұмысында кездестіреміз [10].

$$D_{CdSe} = (1.6122 \cdot 10^{-9})\lambda^4 - (2.6575 \cdot 10^{-6})\lambda^3 + (1.6242 \cdot 10^{-3})\lambda^2 - (0.4277)\lambda + 41.57$$

Сондай ақ, экстинкция коэффициенті $\varepsilon = 10043 \cdot (D)^{2,12} = 10043 \cdot (3,3)^{2,12} = 10043 \cdot 12,568 = 126220,424$. CdSe кванттық нүктелерінің үлгідегі саны $n = 125 \cdot 1,734 \cdot 10^8$ моль = $216,75 \cdot 10^8$ моль. CdSe кванттық нүктелерінің жалпы саны $N = 216,75 \cdot 10^{-8} \cdot 6 \cdot 10^{23} = 13005 \cdot 10^{15} = 1,3 \cdot 10^{18}$ дана.

Есептелме диаметрлер бойынша кванттық нүктелердің өсу динамикасын анықтасақ болады. Мысалы, төмендегі графиктерде келтірілген оқе температуралардағы уақытқа тәуелді өсуі келтерелген.



Егер оң жақтағы суретке назар салсаңыз, яғни 170 °C температурасында өскен нанокристалдар үшін, КТ оныншы минутке шейін сызықты заңдылығымен өсетіні, 20 минуттан бастап бірқалыпты өсу платосына шығатыны белгілі болды. Ал 200 °C температура

кезінде нанокристалдардың өсуінде толығымен сызықты заңмен өсу байқалады. Бұл құбылыстарды, температура артқан сайын химиялық өзара аусымды процесстердің тез жүруімен түсіндірсек болады екен.

Қорытынды. Сонымен, зертханалық жұмыстар жүргізе отырып кадмий селенид нанокристалдарының синтез әдістерін меңгеріп, нанокристалдардың өсу динамикасын және өсу заңдылығымен таныстық, әдебиеттермен салыстыра отырып синтезделген нанокристалдардың физикалық қасиеттері және сипаттамаларының кванттық өлшемдік эффектісімен таныс болды. Әдебиеттерде кездесетін, кең тараған синтез әдістеріне нанокристалдардың оптика-люминесценттік қасиеттерін жақсартатын ұсыныстар қалыптастырдық.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Edited by V.Klimov, Semiconductor and metal nanocrystals.. *New York, Marcel Dekker Inc.2004.*
2. Klimov V.I. Optical Nonlinearities and Ultrafast Carrier Dynamics in Semiconductor Nanocrystals. *J. Phys. Chem. B 2000, 104, P. 6112-6123.*
3. Neuhauser R. G., Shimizu K. T., Woo W. K., Empedocles S. A., Bawendi M. G. *Phys.Rev.Lett.*, 2000, 85, P. 3301.
4. Murray C.B., Norris D.J., Bawendi M.G. Synthesis and characterization of nearly monodisperse CdE (E=S, Se, Te) semiconductor nanocrystallites. *J.Am.Chem.Soc.*1993, V.115, P.8706.
5. *Murray C.B., Sun S., Gaschler W., Doyle H., Betley T.A., Kagan C.R.* Colloidal synthesis of nanocrystals and nanocrystal superlattices. *IBM J.Res.Dev.* 2001, V. 45. P. 47-55.
6. Фенелонов В.Б. Введение в физическую химию формирования супрамолекулярной структуры адсорбентов и катализаторов. Новосибирск: Издательство СО РАН, 2002- С. 236-239.
7. Bullen C.R., Mulvaney P. Nucleation and Growth Kinetics of CdSe Nanocrystals in Octadecene, *Nanoletters* 4(12), 2004, P. 2303-2307.
8. Overbeek J.T.G. Strong and weak points in the interpretation of colloid stability. *Adv.Coll.Interf.Sc.* №16, 1982, P.17.
9. Yin Y.,Alivisatos P.A. Colloidal nanocrystal synthesis and the organic–inorganic interface. *Nature.* 2005, *Vol.437,P.664-670.*
10. [Murray C.B., Norris D.J., Bawendi M.G. Synthesis and characterization of nearly monodisperse CdE (E = sulfur, selenium, tellurium) semiconductor nanocrystallites // *J. Am. Chem. Soc.* 1993. Vol. 115.P. 8706–8715.

УДК 535.2

РАЗРАБОТКА ДОСТУПНЫХ ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ СОЛНЕЧНЫХ КОНЦЕНТРАТОРОВ

Алсейтова Аялым Еркинбековна

Студентка специальности «Техническая физика» ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан
Научный руководитель –А.Ж. Қайнарбай

Введение

Создание новых и повышение эффективности существующих устройств для использования чистой и возобновляемой энергии является одной из приоритетных и актуальных задач современной науки. Солнечная энергия является неисчерпаемым источником энергии, способным покрыть значительную часть энергетических потребностей человечества [1]. Потенциал использования солнечной энергии более чем на порядок превосходит все остальные возобновляемые источники энергии (ветроэнергетика,