

5- Считаете ли вы, что программированное обучение помогает вам лучше подготовиться к экзаменам и оценочным работам по химии?

Результаты представлены в диаграмме 2.

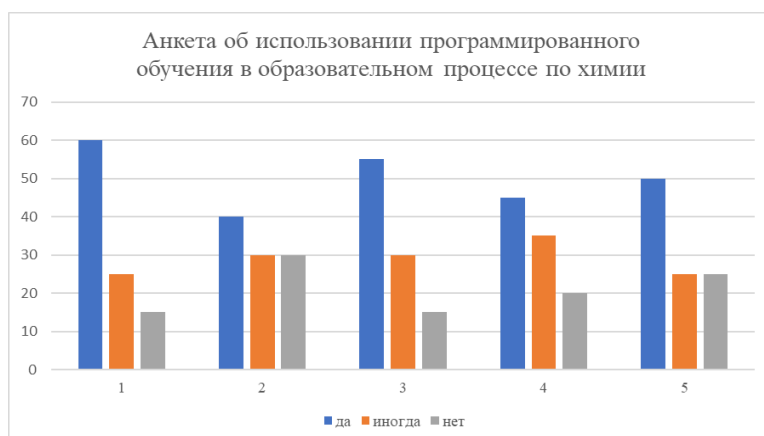


Диаграмма 2. Результаты анкетирования об использовании программированного обучения

Таким образом, нами были разработан контент программированного тренажера по 4 темам 8 и 10 класса. Эксперимент с участием 8-х и 10-х классов доказал, что использование программированного обучения:

Эффективно направляет процесс обучения, позволяя ученикам продвигаться в своем темпе. Улучшает усвоение не только базовых тем, но и сложные темы, требующие использование алгоритма и высокую концентрацию. 10-классники, изучавшие метод электронно-ионного баланса ОВР с помощью программированного обучения, показали лучшие результаты на тестах.

Повышает качество образования, действуя как дополнение к существующим методам. 8-классники, изучавшие темы электроотрицательности и видов химической связи с помощью программированного обучения, были более мотивированы и заинтересованы в предмете.

Разработка программ может быть затратной, но существует потенциал для коммерциализации, особенно в области программирования содержания.

Это может сделать обучение более доступным и индивидуальным, потенциально снижая необходимость в репетиторстве и помогая учащимся, пропустившим занятия по различным причинам.

Программированное обучение – это перспективный метод обучения, который может значительно повысить качество образования.

1. Timur Sadykov, Gulmira Kokibasova, Yelena Minayeva, Aliyash Ospanova & Maral Kasymova (2023) A systematic review of programmed learning approach in science education, Cogent Education, 10:1, 2189889, DOI: 10.1080/2331186X.2023.2189889.

2. Teoh S., Chee Keong C., Nerda Z. ICT versus Conventional Teaching and Learning Approach in Education: An Overview of Advantages and Disadvantages. – 2021.

**Жеңіс А.Д., Сауытжан К.Қ.** Академик Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды университеті, физика-техникалық факультеті, М2-ФЕ-22-1к тобы, магистрант және ФЕ-402-20 тобы, студент

(Ғылыми жетекшілері - PhD, қауымд.проф. Омарова Г.С., ж.ғ.м. Садықова А.Е.)

## ПОЛИМИТИН БОЯҒЫШТАРЫНЫҢ НЕГІЗІНДЕ DSSC КҮН ҰЯШЫҚТАРЫНЫҢ ВОЛЬТ АМПЕРЛІК СИПАТТАМАСЫ

Қазіргі таңда энергия тапшылығы жаһандық мәселелердің бірегейі болып тұр. Бұл мәселе тек экологиялық емес сонымен қатар экономикалық, келешек ұрпақтың дамуына да кедергілері үлкен. Сол себептен энергия көзін баламалы энергия көзіне ауыстыру ең тиімді шешімдердің бірі. Күннің жарығы ең көп таралған әрі сарқылмайтын энергия көзі болып табылады [1]. Күн ұяшықтарын пайдалану электромагниттік толқын ретінде үздіксіз келіп жатқан күн энергиясын баламалы энгергетикаға айналдыру көзі ретінде қолдану ерекше артықшылыққа ие [2-3].

Фотосезімталдық (фотосезімтал әсер): бұл фотоэлементтің Жарық ағынына жауап беру және түскен жарыққа жауап ретінде электр тогын немесе кернеуді шығару қабілеті. Фотосезімталдық құрылғының Жарық фотондарын электрондарға қалай тиімді түрлендіретінін анықтайтын кванттық тиімділік деп аталатын шамамен өлшенеді.

TiO<sub>2</sub> негізіндегі күн батареялары келіп түскен күн энергиясын жақсы жұтуын және келіп түскен күн сәулесінің электр тогына түрлендірудің жоғары тиімділігін көрсетеді. TiO<sub>2</sub> өзінің физикалық, химиялық қасиеттерімен басқа жартылай өткізгіштермен салыстырғанда ең біреуі. Себебі ол химиялық белсенді емес, деградацияға тез ұшырамайды тұрақты, экологиялық таза элементтердің бірі. Жартылай өткізгіштер арасында титан диоксидінің энергетикалық өтімділігі күн ұяшықтарында өтетін фотопроцестерге тиімді болып табылады. Титанның бағасы да арзан әрі онымен жұмыс жасау қауіпсіз. Дегенменде оның бірқатар өзіндік кемшіліктері бар, олардың қатарына электронды-кемтіктік жұптың әлсіз бөлінуін және жұтылу спектрінің ультракүлгін аймақта ғана болуын жатқызуға болады. TiO<sub>2</sub> жұту спектрін көрінетін сәулелену аймағына жылжытуға бағытталған әртүрлі металдармен, органикалық және металл емес қоспалармен модификациялау оның күн сәулесінің энергиясын толыққанды пайдалануға мүмкіндік береді.

Полиимитин бояғыштарын жарықтың жұтуын арттыру өте пайдалы шешім. Гретцель ұяшығында титанмен байланысқан электронды-кемтіктік рекомбинациясының жылдамдығын төмендету арқылы электронды тасымалдауды жеңілдетеді, сондықтан қабыршақтың бұл түрлеріне қазіргі уақытта барынша назар аударылуда. Бұл мақалада біз электромагниттік сәулеленудің спектрдің көріну аймағында титан диоксиді қабықшаларының плазмондық қасиетін арттыру үшін бояғыш молекулаларын пайдалануды ұсынамыз.

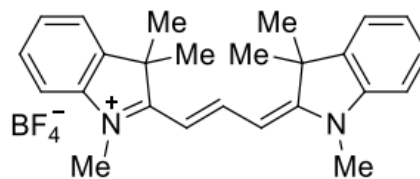
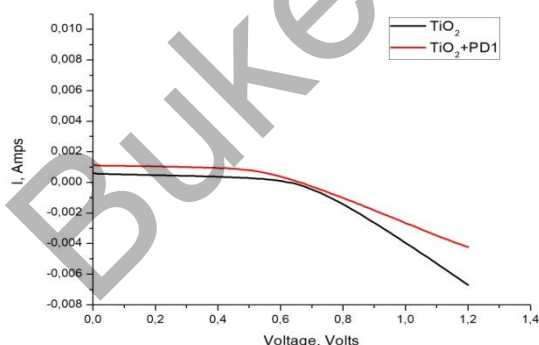
TiO<sub>2</sub> қабыршақтары әзірлеу үшін сипатталған әдісті пайдаланылды: TiO<sub>2</sub> нанобөлшектердің негізінде қабыршақтарды жасау үшін пастаның негізгі құрамына полиэтиленгликоль–себацинат полимері алынған қабыршақтардың жарылуын болдырмау үшін қосылды. Полимер пастаға этиленгликольмен бірге 25 масс.% мөлшерінде TiO<sub>2</sub> қосылды. Паста дайындау жоғары температурада (90°C) жүргізілді, себебі полимер этиленгликольде ерімейді және бөлме температурасында эмульсия пайда болады. Мұндай жағдаятта полимер ериді. Осыдан кейін TiO<sub>2</sub> қосылып, біртекті паста қалыптастыру үшін магниттік араластырғышта 48 сағат араластырылды.

Дайын паста төсеніштің бетіне жағылып, 30 минут 100°C температурада кептірілді. FTO өткізгіш қабатымен қапталған шыны төсеніштер қолданылды. Қабыршақты қолданар алдында төсеніштер сабын ерітіндісінде мұқият жуылып, дистилденген және деионизацияланған суда шайылды. Осыдан кейін қабыршақтардың бетін иондық өңдеу арқылы тазарту жүргізілді. Қолданар алдында FTO бетіне блоктау қабаты дайындалды, оны 40 мМоль/л TiCl<sub>4</sub> ерітіндісінде 70°C температурада тұндырылды.

Қабыршақтың қалыңдығы төсеніштің шеттеріне жабыстырылатын скотчтың көмегімен бақыланды. Скотчтың қалыңдығы шамамен 2 мкм. Жағылғаннан кейін және кептірілгеннен кейін қабыршақ пеште біртіндеп, келесі температура мен уақыт бойынша қыздырылды: 325°C – 5 мин; 375°C – 5 мин; 450°C – 15 мин; 500°C – 15 мин.

Кептірілгеннен кейін дайын қабыршақтар концентрациясы ~3·10<sup>-4</sup> моль/л болатын бояғышы бар ерітіндіге салынды. Сорбция 70°C температурада 2 сағат бойы жүзеге асты. TiO<sub>2</sub> қабыршақтарының сорбциядан кейін жұту спектрлері 1-суретте көрсетілген. Суреттен көретініміз, 533 нм-де бояғыштың максимум жұтылу спектріне сәйкес максимумдар байқалады. Қабыршақтар үшін бұл максимум ұзын толқынды спектрдің тұсында болады.

TiO<sub>2</sub> сіңіру жолағының шеті анатаза немесе рутил құрылымына байланысты спектрдің ультракүлгін аймағында шамамен 380-400 нм болатыны белгілі.



1-сурет ПБ1 бояғышымен сорбцияланған, TiO<sub>2</sub> қабыршақтарының ВАС –ның графигі (а) ПБ құрылымы (б)

Жоғарыда айтылғандай титан диоксидінің плазмондық қасиетін арттыру маңыздылығы өте жоғары деңгейде сол себеппен күн ұяшығына Ag нанобөлшектерін қосу тиімді шешім болып табылды. Күміс жартылай өткізгіш қатарынан электрлік қасиеті жағынан жоғары, химиялық тұрақты, және де р-п ауысуы жағынан кең тараған. Күміс нанобөлшектерін алу үшін 99,8% қабыршақты 4 мл этанолда лазерлі абляция арқылы атқылап күмістің бөлшектері алынды. Нанобөлшектертердің диаметрін Zetasizer құрылғысы арқылы өлшенді. Алынған мән бізге нанобөлшектердің концентрациясын анықтау үшін керек болды және пастаға қосылды.

Титан диоксиді негізінде нанобөлшектер негізіндегі грецель ұяшығының фотовольтаикалық қасиеттері зерттелді. Грецель ұяшығын фотовольтаикалық қасиетін 2 кестеден бақылауға болады. Параметрлерді есептеу "IV–Measurement" бағдарламалар пакетін қолдана отырып жүргізілді, алайда бұл алынған мәліметтер әдеби деректермен салыстырғанда тиімділігінің келтірілген мәндері максималды емес, олар сенімді түрде анықтауға мүмкіндік береді қажетті тәуелділіктер. Нәтижелерді 1-суретте келтірілген. Кесте 1 – Грецель ұяшығындағы титан диоксидінің полимитин красительімен қосқаннан кейінгі фотовольтаикалық қасиеттерін зерттеу

	Voc (mV)	FF	Eff	Isc (mA/cm <sup>2</sup> )
TiO <sub>2</sub>	635	0,35	0,7	1,08
TiO <sub>2</sub> +ПК1	674	0,53	1,4	1,62

Суреттен нанокөпозиттік пленка негізіндегі ұяшықтың меншікті беті ең жоғары екенін және ток тығыздығы TiO<sub>2</sub> пленкасына қарағанда жоғары екенін көруге болады. Ұяшықтағы бос кернеудің мәні қолданылатын материалдардың табиғатымен, ал ток тығыздығы сорбцияланған бояғыш молекулаларының санымен анықталатыны белгілі.

Алынған мәліметтер негізінде 1-кестеде көрсетілген фотовольтаикалық элементтердің негізгі параметрлері анықталды. Параметрлерді есептеу "IV–Measurement" бағдарламалар пакетін пайдалана отырып жүргізілді. Күн жасушаларының тиімділігінің келтірілген мәндері әдеби деректермен салыстырғанда максималды емес, алайда қажетті тәуелділіктерді сенімді түрде анықтауға мүмкіндік береді. Қорытынды

Титан диоксиді негізінде құрылымы және оның полимитин бояғыштарының электрофизикалық қасиеттеріне әсері зерттелді. Титан диоксиді негізіндегі полимитин бояғыштарының әсерінің нәтижесі фотогенерацияланатын ток мөлшері мәні зерттеле келе ток мөлшерінің пайыздық мөлшерде әлде қайда жақсы екені көрсетілді.

1. Ahmad H., Kamaruddin S.K., Hydrogen from photo-catalytic water splitting process:A review//Renewable&Sustainable Energy Reviews.–2015.–Т.43, С.599-610.
2. Walter M.G. et all. Solar Water Splitting Cells // Chemical reviews.–2010.–Т.110, №11.–P.6446-6473.
3. Latroche M., Brohan L., Marchand R., Tournoux M. New hollandite oxides: TiO<sub>2</sub>(H) and K<sub>0.06</sub>TiO<sub>2</sub> // J. Solid State Chemistry. – 1989. – Vol. 81. – P. 78–82.
4. Diebold U. The surface science of titanium dioxide // Sur.Sci.Rep. – 2003. – Vol. 48. – P. 53–229.

**Жұман М.А.**, академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды Университеті, физика-техникалық факультеті, ТФ-408к-20 тобы, студент

**Рахимғалиев Т.А.**, академик Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды Университеті, физика-техникалық факультеті, РТ-313р-21 тобы, студент  
(Ғылыми жетекшілері- қауымдастырылған профессор Афанасьев Д.А., техникалық физика магистрі Бакиева Ж.Қ.)

## **ФОТОЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ СПЕКТРЛЕРІН ӨЛШЕУГЕ АРНАЛҒАН ҚОНДЫРҒЫНЫ ЖИНАУ ҮШІН ЗАМАНАУИ ЖОБАЛАУ ЖӘНЕ АВТОМАТТАНДЫРУ ӘДІСТЕРІН ПАЙДАЛАНУ**

Қазіргі уақытта сәулеленудің затпен өзара әрекеттесу сипатын өлшеуге негізделген әдістер ғылыми зерттеулерде, медицинада және биологияда, лазерлік және телекоммуникациялық технологияларда және т.б. кеңінен қолданылады. Зертханада жинақталған спектрлік аспаптарды қолдану және оптикалық өлшеу процестерін автоматтандыру өзекті мәселе болып қала береді [1].

Микроконтроллерлік техника мен ақпараттық технологиялардың заманауи дамуы аз уақыт пен қаржылық күш жұмсай отырып, өлшеу және технологиялық процестерді автоматтандыруға мүмкіндік береді. Соңғы 10-15 жылда нарықта микроконтроллер мен микропроцессорлық құрылғыларды жылдам бағдарламалауға және пайдалануға мүмкіндік беретін көптеген ашық бастапқы бағдарламалық-аппараттық платформалар пайда болды. Мұндай платформаларға Raspberry Pi, BeagleBoard, Arduino және т.б. жатады [2]. Жоғарыда аталған модельдердің ішінде Arduino платформасы ең қарапайым, арзан және әртүрлі функционалдық және техникалық сипаттамалары бар. Дегенмен, Arduino қарапайымдылығы көптеген автоматтандыру және басқару жобаларында өз орнын табады және микроконтроллер құрылғыларын жасау процесін жеңілдетеді.

LabVIEW бағдарламалық құралын және National Instruments компаниясының құрылғыларын пайдалана отырып, автоматтандыру және өлшеу үшін толық бағдарламалық-аппараттық жүйелерді әзірлеуге мүмкіндік береді [3]. Бұл аз күш жұмсай отырып, әртүрлі практикалық тапсырмаларды тиімді шеше алатын, жеке өлшеу құрылғыларын әзірлеу және бағдарламалау процесін жеңілдетеді.

Бұл жұмыста радиациялық синтез әдісімен MWO<sub>4</sub> (M-Zn, Mn, Mg, Cd) құрамының сілтілі жер және өтпелі топтарының металл вольфраматтары негізінде керамика үлгілерінің люминесценция спектрлерін алу