



**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

АНДИЖОН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

**ЯРИМЎТКАЗГИЧЛАР ФИЗИКАСИ ВА МИКРОЭЛЕКТРОНИКА
ИЛМИЙ-ТАДҚИҚОТ ИНСТИТУТИ**

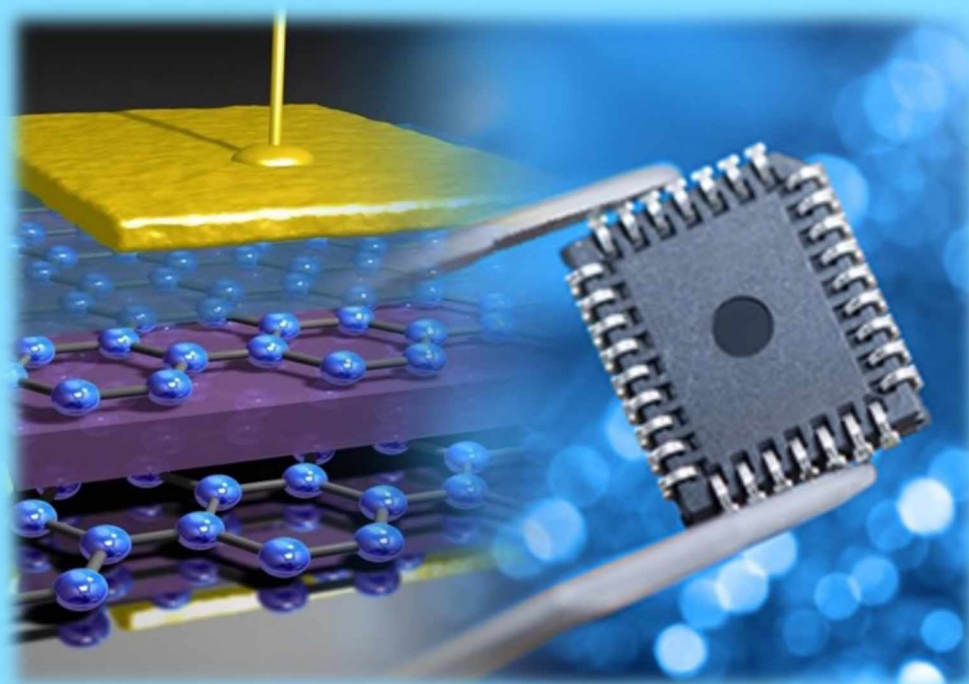


**ЗАМОНАВИЙ МИКРОЭЛЕКТРОНИКАНИНГ
РИВОЖЛАНИШИДА ФАН, ТАЪЛИМ ВА
ИННОВАЦИЯ ИНТЕГРАЦИЯСИ**

Республика илмий-услубий анжумани

МАТЕРИАЛЛАРИ

**Академик С.З. Зайнабидиновнинг 75 йиллик
таваллудига бағишланади**



Андижон-2020



**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

АНДИЖОН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

**ЯРИМУТКАЗГИЧЛАР ФИЗИКАСИ ВА МИКРОЭЛЕКТРОНИКА
ИЛМИЙ-ТАДҚИҚОТ ИНСТИТУТИ**

**ЗАМОНАВИЙ МИКРОЭЛЕКТРОНИКАНИНГ
РИВОЖЛАНИШИДА ФАН, ТАЪЛИМ ВА
ИННОВАЦИЯ ИНТЕГРАЦИЯСИ**

Республика илмий-услугий анжумани

МАТЕРИАЛЛАРИ

**Академик С.З. Зайнабидиновнинг 75 йиллик
таваллудига бағишланади**

2020 йил 24-25 декабрь

Андижон-2020

3. Allaev Q.R. “O`zbekiston Respublikasida muqobil energiya manbalari samaradorligi potevsiali. Energiya va resurs tejash muamolari” // № 4, 2015. Toshkent.

ПРОБЛЕМЫ ВОДОРОДНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ И ИХ РЕШЕНИЯ

Джураев Д.Р., Ахадов А.А.

Бухарский государственный университет

Известно, что энергетика является неотъемлемой составной частью национальной, и глобальной экономики и подчиняется общим законам циклического развития. С точки зрения циклической динамики энергетический сектор периодически проходит качественные преобразования, меняясь со сменой поколений техники и технологических способов производства.

Первая энергетическая революция произошла 7-8 тысячелетий назад, когда к своей мускульной силе как первичному энергетическому источнику человек добавил силу прирученных им животных.

Вторая революция развернулась в конце I - начале II тысячелетий н. э., когда на службу человеку была поставлена энергия падающей воды и силы ветра. Это стало энергетической основой средневековой и ранней индустриальной цивилизации.

Третью энергетическую революцию можно связать с освоением силы пара, созданием паровых двигателей.

Четвертая революция по времени относится к концу XIX - началу XX века, когда новые возможности удовлетворения потребностей общества в энергии были обеспечены освоением электрической энергии, жидкого топлива, созданием двигателей внутреннего сгорания. Мы предполагаем, что вторым этапом этой революции можно считать освоение энергии природного газа и атомной энергии.

В каждом периоде энергетической революции, можно наблюдать крупные инновационные применения, которые сильно повлияли в жизни человечества.

В XXI веке человечество стоит у истоков нового энергетического порога, и он может быть преодолен путем очередного ряда инноваций, которых еще предстоит определять.

Из истории известно, что в основном ученые были основными источниками инновационных идей и революционных решений в области энергетики. Трудно представить будущей энергетики без альтернативной энергетики и в этом смысле самые большие надежды можно возлагать на энергетику водородную.

Концепция водородной энергетики как одного из направлений научно-технического прогресса сформировалась в середине 70-х годов прошлого столетия. Главная идея этого направления — замена ископаемых органических видов топлива во всех сферах их применения на новый энергоноситель - водород, при сжигании которого образуется только вода, и практически отсутствуют какие-либо вредные выбросы.

Тенденция выдвигания программу водородной энергетики можно поставить в центр энергетической стратегии XXI века. Предпосылкой этого является создание Международной ассоциации по водородной энергетике (МАВЭ) со штаб-квартирой в Институте чистой энергии (США), которая раз в два года организует всемирные конференции по водородной энергетике. Был принят меморандум о переходе от ископаемых топлив к водородной экономике, в котором записано: «Реальный, научно обоснованный, исторически длительный переход к экологически чистой жизни, сохраняющей первозданность биосферы и экосистемы, может быть осуществлен только одним путем: постепенной заменой углеродосодержащих энергоносителей на водород, единственно возможный энергоноситель, который при использовании не дает вредных выбросов в атмосферу. Переход к водородной цивилизации это *единственный* возможный, научно обоснованный путь для сохранения биосферы и экосистемы Земли, пригодной для жизни».

В США принят закон «Hydrogen Future Act» (Закон о водородном будущем) «всеобъемлющая национальная энергетическая стратегия», разработанная Министерством энергетики. Закон устанавливал, что базовыми элементами в разработке технологий водородной энергетики должны быть признаны *топливные элементы*, а также принимал многолетний план научно-исследовательских работ, предложенный Министерством энергетики США. Даже отдельно взятый островной штат Гавайи реализует собственную водородную программу и намеревается в будущем экспортировать водород и водородные энергоносители — стать своего рода водородным «тихоокеанским Кувейтом». Кроме США эти направления наиболее динамично развиваются в Канаде, Японии и в других развитых странах, где наряду с большим объемом исследований ведутся активные работы по коммерциализации водородной энергетики.

Основными эксплуатационными недостатками являются низкая плотность жидкого водорода (70 кг/м^3) и низкая температура кипения ($20 \text{ }^\circ\text{K}$).

Водород может сжигаться как прямым образом (в двигателях внутреннего сгорания, котлах ТЭС и т. п.), так и с помощью топливных элементов. Прямое сжигание вряд ли будет применяться широко в связи со склонностью водорода к детонации. В США еще в 1944 г. делались попытки использования водорода в качестве ракетного горючего, но в итоге от этой идеи отказались именно из-за опасности непредсказуемых взрывов при малейших утечках.

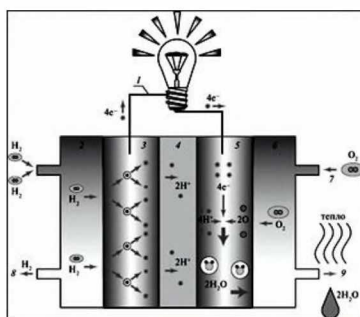


Рис.1. Принципиальная схема топливного элемента:

H_2 — молекула водорода; H — атом водорода; H^+ — протон; e^- — электрон; O_2 — молекула кислорода; O — атом кислорода; H_2O — молекула воды; 1 — внешняя электрическая цепь; 2 — водородная камера; 3 — анод (каталитический слой); 4 — мембрана (твердополимерный электролит); 5 — катод (каталитический слой); 6 — кислородная камера; 7 — обогащенный кислородом воздух; 8 — отработанный H_2 ; 9 — обедненный кислородом воздух = $2H_2 + O_2$. При этом химическая энергия реагентов (водорода и кислорода) в реакции горения полностью переходит только в тепло.

Практически всеми национальными «водородными» программами предусмотрено использование в водородной энергетике топливных элементов в качестве базовых.

Знание общих принципов работы топливных элементов становится необходимой составной частью современной технической культуры человечества. Рассмотрим эти принципы на примере топливного элемента на твердополимерном электролите. Единичная ячейка такого элемента изображена на рис.1.

Топливный элемент (см. рис.1) состоит из анода (водородный электрод) и катода (кислородный электрод). Анод и катод разделены твердополимерным электролитом в виде мембраны. Топливом служит газообразный водород, который вводится в зону анода. Анод содержит платиновый катализатор, в результате чего молекулы водорода адсорбируются на поверхности катализатора и сначала распадаются на атомы, а затем атомы — на положительно заряженные протоны и отрицательно заряженные электроны.

Важнейшая особенность твердополимерной мембраны состоит в том, что через нее могут проникать (диффундировать) к катоду только положительно заряженные протоны. Соответственно, на водородном электроде (аноде), с которого уходят протоны, накапливаются избыточные электроны, и он заряжается отрицательно.

Напротив, на кислородном электроде (катоде) накапливаются протоны, и он заряжается положительно. Другими словами, между анодом и катодом возникает разность потенциалов (ЭДС). Поэтому при замыкании внешней электрической цепи, содержащей нагрузку, в ней потечет электрический ток, который может совершать полезную работу. Электроны, поступившие при протекании тока на катод, с участием катализатора делают возможной реакцию образования воды из проникших через мембрану протонов и кислорода, подаваемого на катод извне. Напомним, что при прямом способе сжигания водорода тоже образуется вода в результате химической реакции горения.

Реакция образования воды в топливном элементе проходит иначе. Здесь окисление водорода проходит как *электрохимическая* реакция, и в результате большая часть химической энергии реагентов (теоретически 83 %) *напрямую* преобразуется в энергию электрического тока и лишь частично - в тепло. Таким образом, топливный элемент является весьма эффективным источником электрической энергии и дополнительно к этому — источником низкопотенциального тепла. Важнейшей составной частью топливных элементов являются платиновые катализаторы, как правило, на углеродном носителе. Стоимость платиновых катализаторов составляет около 30 % стоимости топливного элемента. На каждый кВт мощности топливного элемента расходуется около одного грамма платиновых металлов. Предполагается, что в будущем мировая индустрия на топливных элементах потребует примерно 180-200 т платины или иных платиновых металлов. В США разработаны новые катализаторы на основе нанотехнологий, использующие сплав платины с кобальтом и медью, которые существенно дешевле и в 5 раз эффективнее.

Напряжение, возникающее на отдельном топливном элементе, не превышает 1,1 В. Для получения необходимой величины напряжения, топливные элементы соединяются в батареи последовательно, а для получения необходимой мощности — параллельно. Такие батареи топливных элементов вместе с элементами газораспределения и терморегулирования монтируются в единый конструктивный блок, называемый электрохимическим генератором.

Существуют различные типы топливных элементов. Их обычно классифицируют по используемому топливу, рабочему давлению и температуре, а также по характеру применения.

В заключении можно отметить, что наибольшее распространение получила классификация по типу электролита, то есть среды для внутреннего переноса протонов:

- - твердооксидный топливный элемент (Solid-oxide fuel cells — SOFC);
- - топливный элемент с протонообменной мембраной (Proton-exchange membrane fuel cell — PEMFC);
- - обратимый топливный элемент (Reversible fuel cell - RFC);
- прямой метанольный топливный элемент (Direct-methanol fuel cell - DMFC);
- - расплавной карбонатный топливный элемент (Molten-carbonate fuel cell — MCFC);
- -фосфорнокислый топливный элемент (Alkaline fuel cell — AFC).

МУҚОБИЛ ЭНЕРГЕТИКАНИНГ РИВОЖЛАНИШИДА ЎТА ЎТКАЗГИЧЛАРНИНГ РОЛИ

Джураев Д.Р., Тураев А.А., Мухаммедова Д.А.

Бухоро давлат университети

Хар қандай давлатнинг энергетик хавфсизлиги худди ҳарбий, иқтисодий, экологик, озиқ-овқат ва бошқа хавфсизликлар сингари мамлакатнинг миллий хавфсизлигининг

МУНДАРИЖА

1-ШЎЪБА. ЯРИМЎТКАЗГИЧЛИ МИКРОЭЛЕКТРОНИКА

Бахадирханов М.К., Турекеев Х.С., Турсунов О.Б., Зикриллаев Н.Ф., Исаков Б.О. Энергетические структуры бинарных элементарных ячеек в кремнии	7
Zaynobiddinov S., Marchenko A.V, Seregin P.P., Bobokhuzhaev K.U. Two-electron tin centers with a negative correlation energy in in glassy As_xSi_{1-x} and As_xSe_{1-x}	8
Утамурадова Ш.Б., Эргашев Р.М., Утениязова А.Б., Абдусаминова Г. О влиянии германия на эффективность образования уровней кобальта в кремнии	11
Ашуров Х.Б. Кучканов Ш.К., Хожиев Ш.Т., Косимов И.О., Гаибназаров Б.Б. Изучение электрофизических свойств плёнок на основе кремния	12
Далиев Ш.Х., Бекмуратов М.Б., Наурзалиева Э.М., Рахманов Д.А. Влияние электронного облучения на свойства кремния, легированного иттербием	14
Тураев Э.Ю., Ниязова О.А., Қосимов А.С., Турсунов А.И. Определение локализации дырок в решетках высокотемпературных сверхпроводников	16
Бахадирханов М.К., Мавлонов Г.Х., Исамов С.Б., Ибодуллаев Ш.Н., Турсынбаев С.А., Каримов А.С. Новое поколение многофункциональных датчиков физических величин	17
Утамурадова Ш.Б., Равшанов Й.Р., Файзуллаев К.М. Особенности образования примесно-дефектных центров в кремнии, легированном хромом	18
Мамадалимов А.Т., Муминова Г.М. Исследование электрофизические свойства природных волокон – рогоза	20
Саидов А.С., Лейдерман А.Ю., Усмонов Ш.Н., Асатова У.П. Механизмы токопорождения в $n-Ge-p-Ge_{1-y}Sn_y$ структуре	21
Исмаилов К.А., Конакова Р.В., Алламбергенов Г.К. Влияние СВЧ облучения на электрофизические характеристики контакта металл-полупроводник	23
Каримов И.Н., Омонбоев Ф.Л. Донадорлик чегара соҳадаги физик жараёнлар	25
Алиев Р., Курбанов А., Иззатиллаев Х., Рашидов Б., Косимов Ф. О динамических характеристиках неравновесных носителей заряда в кремниевых пластинах	27
Далиев Х.С., Насриддинов С.С., Кулдашов О.Х. Стабилизация параметров светодиодов средней ИК – области	29
Далиев Х.С., Исмаилов Ш.А. Эффективность образования глубоких центров никеля в кремнии	31
Юлдашалиев Д.К., Усмонов Я.У., Ахмедов Т., Каримов Б.Х. Легирование термоэлектрического материала $Bi_2Te_3 - Bi_2Se_3$ аммонием йодистым для термогенераторам	32
Олимов Л.О., Юсупов А.Х. Яримўтказгичли ёрузлик чиқарувчи диодларни балиқчилик ёритгичларига тадбиқ қилиши муаммолари	35
Далиев Х.С., Насриддинов С.С., Кулдашов О.Х. Способ стабилизации потока излучения двухволнового оптоэлектронного устройства	37
Арзикулов Э.У., Ахроров С.Қ., Махмаражабов М.Х. Махсус товушдан тез оқим ҳосил қилувчи қурилма ёрдамида техник кремний олиш имкониятларини ўрганиши	39
Мадаминов Х.М., Икромов А.Ш., Маткаримова Н., Туйчиев А., Жабборов А. Исследование токов $p-Si-n-Si_{1-x}Sn_x-p^+-Si_{1-x}Sn_x$ ($0 \leq x \leq 0.04$)-структур, в условиях комнатной температуры	42
Ашуров Х.Б., Абдурахманов Б.М., Кучканов Ш.К., Максимов С.Е., Ниматов С.Ж. Кремний сиртига вакуумда буглатиши усулида ҳосил қилинган юпқа плёнкаларининг электрофизик хоссалари	44

Аскарров Ш.И., Шарипов Б.З., Салиева Ш.К., Шукурова Д.М. <i>Способ управления концентрации наноразмерных «квазимолекул» серы в кремнии</i>	210
Qurbonova O'.H., Isaev F.F., Rahmonov B.R., Saydaliyev A.O. <i>Nanotexnologiyalarni xalq xo'jaligida qo'llanilishining istiqbollari</i>	211
Qurbonova O'.H., Isaev F.F., Rustamova F.S., Shomilova Sh.A. <i>Nanoelektronikada nanosimlar olish usullarini o'rganish</i>	213
Gulmonov S.B., Maharov N.M., Shaislamov U.A. <i>Fabrication of nanoporous anodic alumina oxide as a template for the synthesis of functional nanostructures</i>	216
Zainabidinov S.Z., Turgunov N.A., Akbarov Sh.K., Berkinov E.X., Mamajonova D.X. <i>Morphology of impurable microwaves nickel and cobalt in silicon single crystals</i>	218
Гулямов Г., Байматов П.Ж., Абдулазизов Б.Т., Тохиржонов М.С., Махмудов А.С. <i>g-фактор электрона в квантовой яме InAs в сильных магнитных полях</i>	220
Гулямов Г., Давлатов А.Б. <i>Статистика электронов в полупроводниковых нанонитях</i>	222
Хожиев Ш.Т., Ашуров Ж. М., Косимов И.О., Гаибназаров Б.Б., Кучканов Ш.К., Давлатов М.А. <i>Поверхностно-барьерная структура пленок селенида кадмия</i>	225
Ибодуллаев Ш.Н., Абдуганиев Ю.А., Юлдашев Б.Р., Мамарасулов К.Ш., Пазилова Ш.А. <i>Квантовая эффективность фоторезисторов кремния с нанокластерами атомов марганца</i>	227

3-ШЎЪБА. ҚАЙТА ТИКЛАНУВЧИ ЭНЕРГИЯ МАНБАЛАРИ ВА УЛАРНИНГ МУАММОЛАРИ

Утамурадова Ш.Б., Олимов Ш.А. <i>Разработка технологии получения гетероструктурных солнечных элементов на кристаллическом кремнии методом напыления в магнетронной машине</i>	229
Абдуллаева Ш.И., Имамов Э.З., Джалалов Т.А. <i>Применение эффекта резонанса для совершенствования и увеличения эффективности солнечных элементов</i>	231
Алиев Р. <i>Исследование фотоэлектрических процессов в полупроводниковых структурах методом цифрового и приборно-технологического моделирования</i>	234
Свистова Т.В., Меньшикова Т.Г., Плотникова Е.Ю. <i>Подготовка программы повышения квалификации ППС «физика возобновляемых источников энергии и устойчивость окружающей среды»</i>	237
Жумабаев Б., Йўлдашова Н., Тангрибергенов А., Атамуратов А., Юсупов А <i>Турли антирефлексив қатлам қалинлигида бир ўтишли GaAs куёш элементининг характеристикаларини TCAD дастури ёрдамида моделлаштириши</i>	239
Арзикулов Э. У., Қувондиқов Ш. Ж., Содикова Н., Норкорраев Х., Бобонов Д. Т. <i>Буюқлар билан фаоллаштирилган куёш элементлари.</i>	242
Djurayev D.R., Ahadov A.A. <i>Hydrogen energy: advantages and disadvantages, problems of using</i>	243
A'zamov S.S. <i>O'zbekiston elektr energetika sohasining rivojlanish istiqboli.</i>	245
Джураев Д.Р., Ахадов А.А. <i>Проблемы водородной энергетики и их решения</i>	247
Джураев Д.Р., Тураев А.А., Мухаммедова Д.А. <i>Муқобил энергетиканинг ривожланишида ўта ўтказгичларнинг роли</i>	249
Ahmedov A. <i>Istiqbolli aqlli elektr tarmoqlari haqida</i>	251
Гулямов Г., Эркабоев У.И., Сайидов Н.А. <i>Расчет примесных фототоков короткого замыкания через p-n-перехода</i>	254
Зикриллаев Н.Ф., Сайтов Э.Б., Жураев И.Р., Захидов Н.М. <i>Оптимизации расчета комплексных систем виз для использования на автономных объектах</i>	256