

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ІНСТИТУТ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ І ОСВІТИ ДОРΟΣЛИХ НАПН УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМ. М.П.ДРАГОМАНОВА
УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
АЛТАЙСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ Г. БАРНАУЛ
УНІВЕРСИТЕТ М.МИШКОЛЬЦ (УГОРЩИНА)**

**АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ
ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ
В СЕРЕДНІЙ І ВИЩІЙ ШКОЛІ**

*Збірник матеріалів Міжнародної
науково-практичної конференції*

(13-14 вересня 2012 року, м. Херсон)

Херсон – 2012

Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції “Актуальні проблеми природничо-математичної освіти в середній і вищій школі”. Укладач: Шарко В.Д. - Херсон: Грінь Д.С., 2012. – 252 с.

ISBN 978-966-2660-55-5

Матеріали систематизовано за розділами:

- ❖ *Якість природничо-математичної освіти як науковий і соціальний пріоритет. Напрями підготовки вчителів природничо-математичних дисциплін до впровадження нового стандарту загальної середньої освіти. Досвід вивчення природничо-математичних дисциплін у навчальних закладах зарубіжжя.*
- ❖ *Інноваційні підходи до реформування і вдосконалення змісту природничо-математичної освіти в загальноосвітній і вищій школі. Навчальний експеримент у природничій освіті.*
- ❖ *Проектування навчального процесу та технології навчання природничо-математичних дисциплін у середній і вищій школі*

Рекомендується для науковців, методистів, учителів і студентів.

Редакційна колегія:

- Шарко В.Д.** - доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри фізики Херсонського державного університету
- Співаковський О.В.** - кандидат фізико-математичних наук, доктор педагогічних наук, почесний професор академії імені Яна Длугоша, професор, заслужений працівник освіти України. Перший проректор Херсонського державного університету.
- Зязюн І.А.** - доктор філософських наук, професор, дійсний член НАПН України, директор Інституту педагогічної освіти і освіти дорослих НАПН України.
- Шут М.І.** - доктор фізико-математичних наук, академік НАПН України, професор. Завідувач кафедри загальної та прикладної фізики Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова.
- Сиротюк В.Д.** - доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри методики навчання фізики та астрономії Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова.
- Крутський О.М.** - доктор педагогічних наук, професор кафедри методики викладання фізики АлтДПа, Заслужений вчитель Російської Федерації.
- Опачко І.І.** - доктор фізико-математичних наук, завідувач кафедри електронних систем інженерно-технічного факультету Ужгородського Національного університету.
- Сидорович М.М.** - професор, доктор педагогічних наук, кандидат біологічних наук, завідувач лабораторії методики загальної біології Херсонського державного університету
- Клименко Л.О.** - кандидат педагогічних наук, доцент, заслужений працівник освіти України, завідувач кафедри природничо-математичної освіти та інформаційних технологій Миколаївського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти

Відповідальність за точність викладених у публікаціях фактів несуть автори

Рекомендовано до друку Вченою радою факультету фізики математики та інформатики Херсонського державного університету (протокол № 10 від 18.06.2012р).

ISBN 978-966-2660-55-5

© Херсонський державний університет, 2012

змісту тестових завдань, вимогами до виконання окремих завдань, системою оцінювання результатів ЗНО і ДПА; виявлення особистих цілей та інтересів учнів при здачі ДПА та ЗНО з математики; організація самостійної навчально-пізнавальної діяльності учнів з підготовки до ДПА та ЗНО на основі діяльнісного та компетентнісного підходів.

Мета діяльності учнів на етапі підготовки до ДПА і ЗНО в умовах компетентнісного підходу до навчання конкретизується наступними завданнями: формулювання власних очікуваних результатів від здачі ДПА і ЗНО з математики в частині підсумкової атестації з математики і з точки зору участі в конкурсі зі вступу до ВНЗ; підготовка і самопідготовка до ДПА і ЗНО в процесі систематичного повторення курсу алгебри і початків аналізу, відповідно до особистих цілей. При складанні плану організації підсумкового повторення кожного з розділів курсу математики вчитель повинен враховувати діяльну спрямованість процесу навчання, логіку змісту навчального матеріалу, логіку організації навчально-пізнавальної діяльності. В результаті складається план діяльності учнів на уроках підсумкового повторення і план діяльності вчителя з організації підсумкового повторення.

Проведений аналіз діяльності вчителя по підготовці до підсумкового повторення курсу алгебри і початків аналізу дозволив уточнити орієнтовний план діяльності вчителя з організації підготовки учнів до підсумкової атестації: розбивка змісту курсу, що підлягає систематизації та контролю при підсумковій атестації випускників на окремі блоки; діагностика рівня підготовленості учнів за окремими блоками змісту курсу алгебри і початків аналізу та рівня домагань учнів при здачі ЗНО; виділення груп учнів з різним рівнем підготовленості з даного блоку курсу математики і рівнем домагань; проектування цілей і змісту самостійної навчально-пізнавальної діяльності учнів у контексті компетентнісного підходу з урахуванням диференціації груп; розробка і відбір дидактичних засобів для організації самостійної навчальної діяльності учнів; інформаційної або технологічної карти педагогічної підтримки для учнів, матеріалів для корекції знань, умінь, засобів контролю і самоконтролю; розробка індивідуального плану підсумкового повторення, систематизації та узагальнення знань і вмінь для виділеного блоку. Також слід враховувати, що з точки зору компетентнісного підходу до навчання для досягнення діагностичності цілей слід формулювати їх через результат навчальної діяльності учня та диференціювати цілі за рівнями засвоєння навчального матеріалу.

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ В КУРСЕ "ОСНОВЫ НАНОТЕХНИКИ"

Немченко А.В.

Херсонский государственный университет

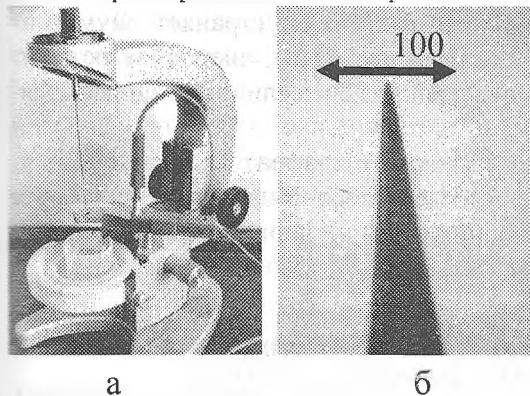
Нанотехнология, или, в более удачном переводе, нанотехника заслуженно считается перспективным направлением развития науки. С 2011 года, для магистров, а теперь и для специалистов - физиков в ХГУ был введен курс "Основы нанотехники", состоящий из 18 часов лекций и 16 часов лабораторного практикума.

Подготовка лекционного курса, включающего 9 презентаций, не вызвала особых трудностей. Проблема состояла, скорее, в отборе наиболее важных тем из океана имеющейся информации.

Постановка лабораторного практикума оказалась более сложной задачей. Характерные инструменты для исследований на наноуровне, сканирующие зондовые микроскопы (СЗМ), туннельный (СТМ), или атомно-силовой (АСМ), стоят дорого и, для учебных целей, малодоступны.

Кафедра физики ХДУ, уже несколько лет занималась созданием действующего туннельного микроскопа, постепенно решая наиболее сложные проблемы, в порядке выполнения курсовых и дипломных работ [1,2]. Накопленный опыт и созданное оборудование были использованы для организации лабораторного практикума по нанотехнике.

Первая работа – "Электрохимическая заточка зондов". На рис.1 показана установка для



травления и микроснимок одного из зондов, полученных студентами. Травление вольфрамовой проволоки $\varnothing 0,3$ мм, производилось в капле 2-нормального раствора NaOH, подвешенной на кольцевом катоде $\varnothing 10$ мм. При токе силой 10мА, процесс занимает около 30 минут. Студенты успевают изготовить 1-2 зонда, рассмотреть их форму и зафиксировать результат с помощью оптического микроскопа с окулярной видеокамерой.

Полученный зонд сохраняется и используется в следующей лабораторной работе – "Изучение Z-канала сканирующего туннельного микроскопа". Эта, одна из наиболее технически сложных работ, представляет собой практически полностью рабочий

Рис.1. Установка для травления, (а) и один из зондов, (б).

туннельный микроскоп, (рис.2), за исключением системы развертки. Преобразователь ток – напряжение, с крутизной 10^8 В/А, измеряет туннельный ток между зондом и объектом. Система обратной связи сравнивает этот сигнал с заданным значением и управляет работой пьезоэлектрического наноманипулятора, перемещающего зонд. Туннельный ток и зазор между зондом и образцом поддерживаются постоянными.

Для испытания работы Z-канала используется другой пьезоэлемент – эталон. Приложенное напряжение U_c вызывает деформацию эталона, чем имитирует изменение высоты рельефа образца под зондом. Схема Z-канала обрабатывает эти изменения, формируя выходной сигнал U_{stm} , аналогичный реальному. Этот сигнал оцифровывается и передается в компьютер для обработки и построения рельефа объекта. На данном

этапе, исследуется зависимость выходного сигнала U_{stm} от напряжения на эталоне U_c . После добавления системы XY развертки, студенты смогут получать реальные сканированные изображения.

Следующая работа, – "Калибровка наносканера интерференционным методом". Эталонный пьезоэлемент необходимо откалибровать, связать его геометрическую деформацию с приложенным электрическим напряжением. Для этого используется самодельный интерферометр Майкельсона, (рис.3).

Испытуемый пьезоэлемент, с зеркалом, устанавливается в одно из плеч интерферометра. Наблюдая сдвиг интерференционных полос, при изменении напряжения, можно определить крутизну характеристики пьезоэлемента.

Завершающая работа – "Формирование и обработка СЗМ изображений". В ее основу положена программа анализа данных СЗМ

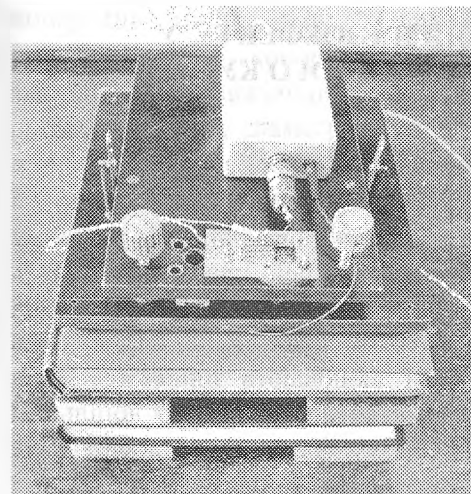


Рис.2. Действующий макет туннельного микроскопа

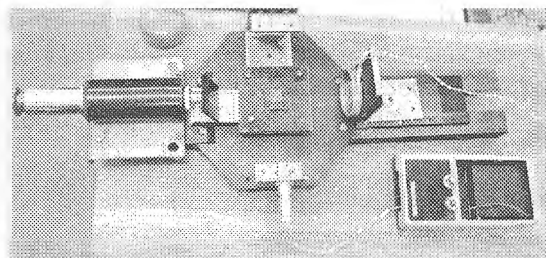


Рис.3. Самодельный интерферометр Майкельсона

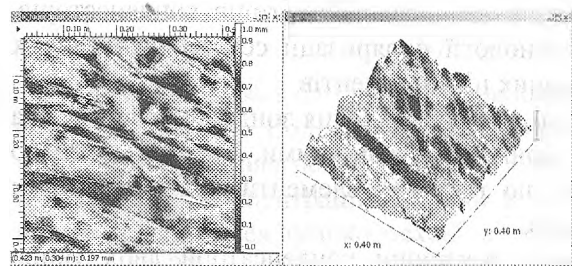


Рис.4. Представление данных в программе Gwyddion

ЛАБОРАТОРНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ «ВИВЧЕННЯ П'ЄЗОЕФЕКТУ У СЕГНЕТОЕЛЕКТРИКАХ» ЯК ЕЛЕМЕНТ ЕЛЕКТИВНОГО КУРСУ «ОСНОВИ НАНОТЕХНОЛОГІЙ»

Немченко О.А.

Херсонський державний університет

Ознайомлення учнів з основами нанотехнологій як перспективного напрямку розвитку фізичної науки входить до завдань учителя фізики, що викладає цей предмет у класах академічного і профільного спрямування. Вивчення стану готовності вчителів до викладання елективних курсів з фізики, пов'язаних з основами нанотехнологій, засвідчило, що вже існують відповідні методичні розробки [1], але навчальні програми включають лише лекції та семінарські заняття. Для підтримки інтересу учнів до даного елективу вважаємо доцільним введення експериментальної компоненти. Однією з можливих тем лабораторних досліджень, доступних для виконання в умовах школи, може бути – вивчення п'єзоелектру у сегнетоелектриках.

Характерною складовою нанотехніки є скануюча зондова мікроскопія. Це сучасний метод дослідження, який дозволяє вивчати структуру твердих тіл на атомному рівні, у різних середовищах, маніпулювати окремими атомами, проводити локальні хімічні реакції, тощо.

Один з найбільш важливих елементів у скануючому мікроскопі є наноманіпулятор. Він виконує прецизійне переміщення зонда відносно зразка. Здебільшого, в цьому пристрої використовується явище п'єзоелектру.

Вивчаючи основи нанотехніки, доцільно ознайомити учнів з методом отримання п'єзоелементів шляхом поляризації сегнетоелектричних конденсаторів.

Мета даного дослідження полягала у тому, щоб у межах елективного курсу «Основи нанотехніки» розробити навчальний експеримент з виготовлення п'єзоелементів та вивчення їх властивостей.

До завдань дослідження увійшли: розробка методики визначення типів конденсаторів, придатних для отримання п'єзоелектру; розробка технології поляризації сегнетоелектричних конденсаторів; розробка методів оцінки якості отриманих п'єзоелементів

У межах поставлених завдань було з'ясовано, що для переміщення зонда відносно зразка придатні не будь-які п'єзоелементи. Бажано, щоб вони були жорсткими, не схильними до вібрації. Дослідивши цю проблему, було виявлено, що такі п'єзоелементи можна отримати завдяки поляризації сегнетоелектричних конденсаторів.

В якості робочих зразків, було обрано сегнетоелектричні конденсатори двох типів: конденсатори литі секціоновані (КЛС) та трубчаті конденсатори КТ-1. Так як точний хімічний склад керамічного прошарку конденсатора невідомий, то можна визначити його належність до сегнетоелектрика шляхом дослідження температурної залежності електроємності обраного