

P22

358/—

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ УССР  
К И Е В С К И Й  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ ИМ. А.М.ГОРЬКОГО

---

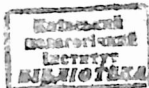
РАНСКАЯ Л.А.

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ФИЗИКИ  
ТВЕРДОГО ТЕЛА В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

А в т о р е ф е р а т

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата педагогических наук / по методике физики/

358 (рун)



Научный руководитель  
профессор Н.В.Поньрко

Киев - 1967

НБ НПУ  
імені М.П. Драгоманова



100313733

Работа выполнена на кафедре методики физики Киевского государственного педагогического института им. А.М.Горького.

Киевский государственный педагогический институт им. А.М.Горького направляет Вам для ознакомления автореферат диссертационной работы тов.Ранской Л.А. на тему: "Методика изучения элементов физики твердого тела в средней школе".

Просьба ознакомиться с авторефератом и Ваши замечания прислать по адресу: г.Киев-30, Б.Шевченко 22/24, Киевский государственный педагогический институт им.А.М.Горького, научная часть.

Защита состоится в Киевском государственном педагогическом институте им. А.М.Горького \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ 196\_\_ г.

Автореферат разослан \_\_\_\_\_ 1967 г.

Официальные оппоненты:

1. Доктор технических наук, профессор  
Е.И.Фиалко / г.Киев/.
2. Кандидат педагогических наук,  
доцент М.А.Чередник / г.Киев/.

Дальнейшее совершенствование обучения и воспитания в школе невозможно без значительного улучшения преподавания всех школьных предметов, в том числе и физики, являющейся научной основой современной техники.

Все возрастающая роль современной физики в создании материально-технической базы коммунизма, чрезвычайно быстрый темп ее развития требуют обновления школьного курса физики, повышения научного уровня его изложения, совершенствования методов преподавания.

Однако результаты работы школ говорят о том, что в преподавании физики имеются некоторые недостатки и пробелы, среди которых главное — оторванность преподавания от современного состояния научных знаний, современных физических воззрений и технического прогресса.

В Постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР "О мерах дальнейшего улучшения работы средней общеобразовательной школы" поставлена задача повышения научного уровня общеобразовательных предметов в средней школе, приведения содержания обучения в соответствие с уровнем развития науки и техники. Это в полной мере относится к учебному предмету — физике, нуждающемуся в коренном пересмотре под углом зрения тех новых физических воззрений, которые сложились в текущем столетии.

Такой разрыв между современным состоянием науки и содержанием преподавания наблюдается, в частности, при изучении в средней школе элементов физики твердого тела.

За последнее время произошли глубокие изменения в представлениях о природе твердого тела, указывающие пути и перспективы развития в этой области физики.

Главными объектами физических исследований являются в основном кристаллические тела, физические свойства которых оказались буквально сокровищницей научных идей, открытий, изобретений. Однако весьма существенную роль в технике играют и твердые тела, не имеющие правильного кристаллического строения: аморфные, полимеры, пластмассы.

Развитие полупроводниковой техники, большие достижения в разработке новых материалов, обладающих замечательными механическими, электрическими, магнитными свойствами, неразрывно связаны с успехами в развитии физики твердого тела. На основе современной теории твердого тела разработаны и играют огромную роль в техническом прогрессе полупроводниковые приборы, ферриты, сегнетоэлектрики, электреты.

Многие применения твердого тела нельзя объяснить, оставаясь на позициях классической физики. Они связаны с теми особенностями поведения твердых тел, которые описываются законами квантовой механики. Для понимания различных сторон физики твердого тела необходимо прежде всего понять природу тех микропроцессов, которые происходят в них, и выяснить, как эти процессы влияют на макроскопические свойства твердого тела. "Наша основная задача, — писал академик А.Ф.Иоффе, — овладеть свойствами тел настолько, чтобы можно было ими управлять, чтобы можно было создавать такие материалы, которые нужны для данной цели, и придавать им те свойства, которые нам желательны. Для того же, чтобы сознательно управлять свойствами вещества, нужно прежде всего, их правильно понимать". I/

---

I/ Иоффе А.Ф. Электрические свойства твердых тел, стенограмма публичной лекции, прочитанной в Ленинграде 15 августа 1947 г.  
Лениздат, 1947, стр.15.

Однако несмотря на всю важность, школьный курс физики не уделяет должного внимания вопросам физики твердого тела как с точки зрения содержания, так и с точки зрения правильной трактовки понятий. Кроме того, рассматриваемая тема относится к числу недостаточно разработанных в методической литературе. Все эти обстоятельства и привели к выбору ее в качестве темы для исследования.

В проекте новой программы по физике, составленном программной комиссией АН СССР и АПН СССР наряду с решением многих вопросов относительно содержания курса физики, ставится вопрос об изучении свойств вещества в связи с его структурой.

Разработка данного проекта программы является только первым, хотя и очень важным, шагом на пути повышения научного уровня курса физики средней школы. Предстоит большая работа по дальнейшему совершенствованию программы, написанию учебников, разработке методики изучения отдельных тем, экспериментальной проверке этой методики на практике в школах. Этот большой труд может быть успешно выполнен только в результате коллективной работы ученых и учителей практиков. Предлагаемая диссертация является частью такого труда.

В диссертации предпринята попытка найти единый подход к объяснению в средней школе физических свойств твердого тела, опираясь на основные положения квантовой теории, так как физике твердого тела удалось добиться существенных успехов только тогда, когда она была переработана на основе квантовых представлений.

Поэтому автор поставил своей задачей определить систему преподавания и разработать методику изучения элементов физики твердого тела на основе тех теоретических положений, которые позволили бы углубить знания учащихся по данному разделу и облегчить сознательное усвоение соответствующего материала.

Кроме того, настоящая работа должна помочь учителю физики наиболее целесообразно построить изучение элементов физики твердого тела.

Работа над диссертацией строилась в соответствии с теми задачами, которые стоят перед методикой физики. Во-первых, решался вопрос о содержании темы, так как из обширных сведений, которыми располагает современная наука, важно было выбрать наиболее существенные и необходимые для учащихся средней школы. Во-вторых, решался вопрос о последовательности изложения материала. Это особенно важно было выяснить для квантово-механических представлений, являющихся совершенно новыми для школьников. В-третьих, решался вопрос о наиболее эффективных методах и приемах, которые необходимо применять для наиболее полного и глубокого объяснения вопросов физики твердого тела.

Учитывая все выше сказанное, при определении объема и содержания сведений по физике твердого тела, прежде всего выяснялась роль того или иного вопроса для выработки у учащихся правильных современных представлений о физической картине мира, а также как сказывается отсутствие этих вопросов на цельности и последовательности взглядов учащихся. Кроме того, обязательно выполнялось условие доступности материала для учащихся и соответствие характера и глубины изложения возрастным особенностям учащихся.

Характер современной физической науки и возрастающий ее удельный вес в школьной программе обязывает пересмотреть вопрос о методах обучения физике и методических приемах, из которых складывается тот или другой метод обучения.

Как известно, законы современной физики для своей строгой формулировки требуют привлечения сложного математического аппарата. Поэтому, говоря об изложении элементов

современной физики школьникам, имеют в виду в основном качественное раскрытие важнейших выводов современной науки, без тех количественных следствий, которые неизбежно требуют применения сложного и недоступного учащимся математического аппарата.

При решении задачи – изложить основы современной физики в доступной форме – возникает ряд трудностей. Так, например, трудность изложения идей квантовой механики заключается в "ненаглядности" этой науки. Законы микромира, изучаемые квантовой механикой, не похожи на те представления, которые складываясь столетиями, стали привычными для людей.

Кажущаяся "недоступность" идей квантовой механики для понимания школьников объясняется тем, что при построении ее пришлось отказаться от ряда наглядных и привычных примеров, широко используемых в классической физике. Поэтому, учитывая трудности наглядного обоснования изучаемых явлений, необходимо было найти наиболее эффективные средства популяризации, которые бы облегчили понимание основных идей квантовой механики.

Для выработки гипотезы, способствующей совершенствованию методики преподавания современных представлений о физике твердого тела, были изучены литературные источники по теории и методике физики, был использован опыт работы школ. Исследования проводились на протяжении четырех лет /1962–1966 гг./ в средних школах № 6 и № 87 г.Киева /учителя Г.В.Кунина и Л.В.Евзерова/ и в течение двух лет в Глинянской средней школе Львовской области /учитель В.М.Запорожец/ и в Вовковинской средней школе Хмельницкой области /учитель В.Б.Недзвецкая/.

Основными методами исследования являлись: 1/ изучение литературных источников; 2/ анализ учебных программ и учебников; 3/ наблюдение за проведением уроков;

4/ анализ контрольных работ учащихся; 5/ беседы с учителями и школьниками; 6/ педагогический эксперимент.

Существующее положение дел в практике преподавания элементов физики твердого тела изучалось, главным образом, методом наблюдения, эффективность же тех или иных дидактических приемов выявлялась методом педагогического эксперимента. Эксперименту как наиболее объективному и точному методу уделялось основное внимание.

Вся экспериментальная работа была разделена на такие последовательные этапы:

1. Знакомство с методикой преподавания вопросов исследуемой темы, которой пользуются учителя различных школ /в частности экспериментальных/.

2. Наблюдение за ходом педагогического процесса – посещение уроков для выявления того, насколько сознательно усваивают учащиеся учебный материал, какие трудности встречаются у них при этом.

Кроме того, необходимо было выяснить типичные недочеты в изложении элементов физики твердого тела в школах, недочеты в демонстрационном эксперименте, обобщить факторы, отрицательно влияющие на практическую и теоретическую подготовку учащихся в этой области знаний.

3. Составление предварительных методических разработок уроков по различным вопросам данной темы, установление объема, глубины и последовательности изложения и подготовка к ее проверке в школах.

В результате проведения этого этапа исследования были предварительно разработаны различные варианты системы построения материала по вопросам физики твердого тела и намечены методические решения по каждому варианту.



4. Проверка составленной методики путем постановки педагогического эксперимента непосредственно в школе, в ходе которого выяснялись следующие вопросы:

а/ насколько доступен материал, излагаемый по нашим методическим разработкам, для учащихся средней школы;

б/ как учащиеся приобретают умения пользоваться квантово-механическими представлениями для объяснения свойств твердых тел и их закономерностей;

в/ насколько предлагаемая методика способствует повышению уровня теоретических знаний учащихся и расширению их политехнического кругозора.

5. Обработка результатов эксперимента и повторное составление методики преподавания темы с учетом поправок и дополнений, необходимость которых была выявлена в процессе педагогического эксперимента.

Поскольку исследуемая тема в средней школе излагается в различных классах и в различных разделах курса физики, то соответственно ее методическая проверка проводилась последовательно по отдельным подтемам.

В первый год исследовательской работы была составлена и проверена в 9-х классах двух киевских школ методика изложения темы "Свойства твердых тел", в которой главный упор делался на внутренние закономерности строения кристаллических и аморфных тел.

Цель данной темы — не только расширить и углубить сведения, получаемые учащимися по микроструктуре твердых тел, но и подготовить базу для дальнейшего изучения свойств и применений твердых тел на основе современных научных теорий. Например, вопросы симметрии кристаллов, типов связи частиц, дефектов кристаллических структур — тот опорный материал, на котором строится объяснение пьезоэлектричес-

кого эффекта, электропроводности твердых тел, магнитных свойств твердых тел.

Поэтапное изучение элементов физики твердого тела отвечает принципу развивающего обучения. Так как в основу изложения данной темы положен тезис о руководящей и организующей роли принципиально важных теоретических вопросов, то это равнозначно требованию обобщающего характера системы знаний в целом. При такой органической связи всех включаемых в изучение основных звеньев учебного материала по физике твердого тела происходит развертывание системы знаний, в которой соблюдается логическая очередность и обоснованная преемственность важных теоретических вопросов. При этом процесс обучения протекает в соответствии с дидактическим принципом нарастания трудности ставящихся задач.

Задача исследования состояла в том, чтобы проследить как развиваются новые представления /в частности квантовые понятия/ у учащихся в течение длительного времени, как влияет новая система изложения физики твердого тела на развитие мышления и познавательных возможностей школьников.

Учителям физики тех школ, где проводился педагогический эксперимент, заранее были розданы методические разработки по отдельным темам и тексты контрольных работ, проводимых после изучения отдельных тем. Совместно с учителями были подготовлены наглядные пособия к урокам — приборы, схемы, таблицы, модели.

В результате проведения педагогического эксперимента в школах, основываясь на психологических и дидактических исследованиях, на опыте работы учителей физики, автором была предложена система изучения элементов физики твердого тела, в основу которой положено изложение всего учебного материала на основе современных научных представлений.

Завершением всей исследовательской работы явилась диссертация, которая состоит из введения, пяти глав и заключения.

Во введении дается обоснование актуальности темы, сформулированы основные цели и задачи, которые поставил перед собой автор, изложены методы исследования и указаны основные положения диссертации.

Первая глава "Научно-методический анализ вопросов физики твердого тела в средней школе" посвящена рассмотрению существующей методики изложения элементов физики твердого тела в средней школе и определению ее наиболее существенных недостатков.

В § I дан критический анализ отражения вопросов о внутреннем строении и свойствах твердых тел в программах, учебниках и методической литературе. Это дает возможность установить причины, порождающие неудовлетворительные знания учащихся по данным вопросам и наметить пути их улучшения.

Здесь указывается, что одним из основных недостатков существующей программы с точки зрения отражения в ней вопросов физики твердого тела является логическая разобщенность данной темы, отсутствие систематической линии, связывающей отдельные вопросы, касающиеся твердого тела. Кроме того, ни в программе, ни в учебнике не акцентируется современный научный уровень в развитии этой области знаний. Наука обогащается новыми знаниями, пересматривает старые положения, а школьный учебник физики переиздается без каких-либо существенных изменений.

В § 2 проводится методический анализ основных понятий элементов физики твердого тела. Анализ основных понятий необходим для создания теоретически обоснованных разделов

школьного курса физики в этой области знаний, доступных для учащихся средней школы. Поэтому цель данного параграфа — наметить наиболее приемлемые с научной и методической точки зрения пути введения этих понятий при изложении элементов физики твердого тела. При этом выделяются понятия, вводимые: а/ при изложении внутреннего строения твердых тел; б/ при изучении квантовомеханических представлений и электрических свойств твердых тел; в/ при изучении магнитных свойств твердых тел.

Создание системы понятий способствует выявлению в процессе обучения связей между явлениями, законами, что несовместимо с формальным и механическим запоминанием учебного материала.

На основании проведенного исследования автор данной работы считает возможным и целесообразным пересмотреть содержание и методику изложения элементов физики твердого тела в соответствии с теми требованиями, которые стоят сейчас перед методикой физики как наукой.

Поэтому третий параграф первой главы посвящен отбору учебного материала по физике твердого тела, причем считается возможным сохранить в основном круг вопросов о твердом теле, предусмотренный действующей программой по физике, однако углубить и приблизить их толкование к современным представлениям физики твердого тела.

Учебный материал о свойствах и строении твердых тел располагается в различных частях школьного курса. Это позволяет постепенно пополнять и расширять первоначальные сведения учащихся в этой области знаний.

Во второй главе "Методика изучения внутреннего строения твердых тел" рассматриваются методические рекомендации по вопросам ознакомления учащихся с закономерностями внутренней структуры твердых тел.

При изучении темы "Строение и свойства твердых тел" мы исходили из того положения, что ее преподавание должно вестись в направлении раскрытия закономерностей в первую очередь внутреннего строения, и только как следствия строения -- свойств твердых тел.

Рассматривается методика изложения следующих вопросов: кристаллическая решетка, дальний и ближний порядок в расположении частиц, основные свойства кристаллических и аморфных тел, плотная упаковка частиц, виды межатомных связей в твердых телах, дефекты в кристаллических структурах.

Все вопросы, рассматриваемые в этом разделе, являются основой для понимания различных свойств твердых тел.

Цель данной темы заключается в том, чтобы показать учащимся, что на все вопросы, связанные со строением и свойствами твердых тел можно дать ответы, познакомившись с их внутренней структурой и расположением частичек вещества, составляющих твердое тело.

В этой главе детально раскрыты содержание и методика проведения уроков по изложению внутреннего строения твердых тел.

Для успешного усвоения учащимися данного материала целесообразно использовать наглядные пособия в виде моделей и таблиц, которые могут быть изготовлены силами учащихся. В нашей практике была изготовлена серия таблиц, отражающих внутреннее строение твердых тел. Применение таких таблиц при изложении нового материала способствовало активизации мышления учащихся, поддерживало внимание и интерес к изучаемому, оживляло учебный процесс и тем самым способствовало лучшему усвоению учебного материала.

В третьей главе "Формирование квантовых представлений при изучении строения вещества" рассматривается мето-

дика изложения основных положений квантовой механики, используемых впоследствии для изучения электрических и магнитных свойств твердых тел. В этой главе изложена не только методика изучения теоретического материала, но и освещены вопросы активизации работы учащихся на уроках — создание проблемных ситуаций, решение задач, способствующих более прочному усвоению учащимися нового материала.

Важнейшим этапом в изучении твердого тела является рассмотрение его электрических свойств. Так как для изложения механизма электропроводности металлов, диэлектриков и полупроводников с позиций современной науки необходимо опираться на некоторые выводы квантовой механики, знакомство с этими выводами должно предшествовать изучению электропроводности твердых тел.

Главная задача экспериментальной проверки предлагаемой методики состояла в том, чтобы выяснить возможность введения в среднюю школу таких вопросов квантовой механики, как корпускулярно-волновые свойства частиц, дискретность внутриатомных процессов, статистический характер квантовых законов не в конце курса, а в разделе электричества.

Вопросы, рассматриваемые в данной главе, излагались после изучения темы "Электрическое поле" перед изучением прохождения электрического тока через различные среды.

Последовательность их изложения следующая: корпускулярные свойства электронов, понятие о волновом процессе, дифракция волн, волновые свойства частиц, гипотеза де-Бройля.

Специальный параграф этой главы посвящен вопросу формирования диалектико-материалистического мировоззрения старшеклассников на материале квантово-механических представлений.

Методологический анализ развития современных представлений о строении материи, а также анализ содержания этих вопросов в курсе физики средней школы позволяют рекомендовать при обучении физики раскрыть следующие вопросы:

1. Неисчерпаемость свойств материи, исторически обусловленная ограниченность любых физических представлений о ее строении. Объективное содержание этих представлений, характеризующих определенный этап в познании мира.

2. Невозможность понять сущность объектов, составляющих основу строения материи без познания единства и борьбы противоположных свойств этих объектов, отражающих объективную и всеобщую закономерность развития.

3. Физические понятия и величины как отражение единства качественной и количественной определенности вещей. Скачкообразность развития как результат появления новых качеств по мере накопления количественных изменений.

4. Практическая деятельность человека — основа познания объективно существующих законов природы. Неограниченность процесса познания. Успехи отечественной физики и ее роль в техническом прогрессе, в создании материально-технической базы коммунизма.

Правильная научная трактовка явлений микромира при изложении элементов квантовой механики способствует формированию диалектико-материалистического мировоззрения учащихся, без которого немислимо осуществление принципа единства обучения и воспитания.

В четвертой главе "Методика преподавания электрических и магнитных свойств твердых тел" рассматривается применение методов современной физики /в частности квантовой

механики/ к объяснению электрических и магнитных свойств твердых тел. Такая постановка задачи отвечает требованию пересмотра курса физики, под углом зрения тех новых представлений, которые сложились в текущем столетии.

Электрические свойства твердых тел определяют все остальные свойства. Механические, тепловые, магнитные, оптические и другие свойства твердых тел зависят от расположения, степени заполнения электронных уровней в них, а значит и от электрических свойств.

Для того, чтобы изложение электропроводности твердых тел строилось на современных научных представлениях, необходимо рассмотреть вопросы, которые совместно с квантовомеханическими представлениями составляют теоретические основы современного учения о твердом теле. К ним относятся следующие вопросы:

1. Дискретность энергии электронов в атоме.  
Энергетические уровни. Принцип Паули.

2. Электроны в твердом теле. Основы зонно-энергетической теории.

3. Квантовомеханический принцип объяснения электрических свойств твердых тел. Отличие его от классического.

Рассмотрение данного материала в разделе "Постоянный электрический ток" перед изучением вопросов электропроводности металлов и полупроводников обеспечивает накопление и учащихся предварительных знаний, необходимых для понимания сложных вопросов, связанных с электропроводностью твердых тел.

При ознакомлении учащихся с электрическими свойствами твердых тел большое внимание было уделено подбору демонстраций, раскрывающих сущность физических явлений и закономерностей.



Так для более полного подтверждения дискретности изменения энергии атома демонстрировался опыт по измерению потенциала, соответствующего началу ударной ионизации в кремниевом стабилитроне /опорный диод/.

В процессе преподавания физики представляется возможность познакомить учащихся с такими свойствами твердых тел, которые не могут быть изучены в одной теме. Эти свойства могут быть рассмотрены в осведомительном плане в связи с изучением различных тем и разделов курса физики. Так в теме "Электрические заряды и электрическое поле" можно рассказать о пьезоэлектрическом эффекте и рассмотреть его практическое применение.

О сегнетоэлектриках и электретах можно говорить в связи с изучением поведения диэлектриков в электрическом поле, диэлектрической проницаемости, электроемкости и отметить их широкое применение в технике.

Сегнетоэлектрикам, пьезоэлектрическому эффекту, электретам посвящен второй параграф 4-ой главы. В этом разделе рассматривается не только методика изложения общих физических свойств сегнетоэлектриков, но и некоторых специфических свойств, использование которых привело к широкому применению сегнетоэлектриков в технике. Это высокая диэлектрическая проницаемость, позволяющая использовать сегнетоэлектрики для изготовления миниатюрных конденсаторов, зависимость диэлектрической проницаемости от напряженности электрического поля /стабилизаторы напряжения/, сегнетоэлектрический усилитель.

В этом разделе рассмотрена методика изложения сведений об электретах, а также описан метод изготовления электретов в школьных условиях.

Методика изложения явления пьезоэффекта строится на базе знания учащимися внутреннего строения кристаллов.

В заключении раздела дается описание лабораторной работы по определению пьезомодуля пластинки из титаната бария.

В третьем параграфе 4-ой главы рассматриваются методические рекомендации по вопросу ознакомления учащихся с магнитными свойствами вещества.

Весь материал о магнитных свойствах твердых тел разделялся на такие вопросы:

1. Основные типы магнетиков, их характеристика и поведение в магнитном поле.
2. Парамагнетизм, диамагнетизм, их природа.
3. Магнитные свойства атомов.
4. Основные свойства ферромагнитных тел. Природа ферромагнетизма.
5. Применение ферромагнетиков в технике.

Все изложение данной темы строилось исходя из положения о том, что "объяснение природы магнетизма на второй ступени курса физики не может ограничиваться гипотезой Ампера. Здесь естественно использовать имеющиеся у учащихся представления о строении атома. Магнитные свойства вещества могут быть выяснены из анализа того факта, обладают ли атомы и молекулы данного вещества магнитным моментом, отличным от нуля или равным нулю. Доменная структура ферромагнетиков и механизм их намагничивания вполне доступны пониманию учащихся старшего школьного возраста"<sup>1/</sup>.

---

<sup>1/</sup> Отражение достижений науки в курсе физики средней школы, ред. Резников Л.И., изв. АПН РСФСР, вып. 141, 1965, стр.3.

Многочисленные задачи техники приводят к необходимости изучения явления магнитострикции в курсе физики средней школы.

В нашей практике явление магнитострикции и его практическое применение рассматривалось в связи с изучением свойств ферромагнетиков при намагничивании.

В этом разделе описаны демонстрации явления магнитострикции и магнитоупругого эффекта, при этом дано описание устройства, принципа действия и методики использования магнитострикционного тензометра.

В пятой главе "Экспериментальная проверка методики изучения свойств твердого тела в школах" описаны организация и формы проверки предлагаемых в диссертации рекомендаций в средних школах и выводы, которые позволяют сделать результаты этой проверки.

Кроме описания организации педагогического эксперимента в этом разделе дается анализ результатов письменных работ и устных ответов учащихся, имеющих большое значение для определения эффективности применения данных методов обучения.

Предлагаемая методика обсуждалась на кафедре методики физики Киевского педагогического института им.А.М.Горького, на Всеукраинской конференции учителей физики /г.Херсон, 1965 г./, на научных конференциях Киевского пединститута в 1963, 1964, 1965 гг.

Проведенный педагогический эксперимент дает основание утверждать о необходимости ознакомления учащихся средней школы с элементами физики твердого тела, излагаемыми на основе современных научных представлений, и позволяет сделать следующие выводы:

1. Научный уровень курса физики и его практическая направленность могут быть усилены, если при изучении

элементов физики твердого тела учащиеся усвоят следующие основные положения, недостаточно изучаемые по современным школьным программам:

а/ дальний и ближний порядок в расположении частиц, как критерий разделения твердых тел на кристаллические и аморфные;

б/ основные типы элементарных ячеек кристаллических структур;

в/ объяснение свойств кристаллических тел исходя из их внутреннего строения;

г/ плотная упаковка частиц в кристалле;

д/ виды межуатомных связей в твердых телах;

е/ дефекты в кристаллических структурах;

ж/ электрические свойства диэлектриков. Сегнетоэлектрики, пьезоэлектрики, электреты;

з/ электрические свойства твердых тел с точки зрения зонной теории проводимости;

и/ магнетизм атома. Природа магнитных свойств твердых тел.

2. Радиальное расположение материала по физике твердого тела обеспечивает логическую взаимосвязь явлений, постепенно расширяет и углубляет представления учащихся о твердом теле и тем самым облегчает понимание и усвоение данной темы.

Э. Фактический материал, в объеме рекомендуемом автором, может быть изложен без перегрузки учащихся и в доступной для них форме. С незначительными сокращениями предлагаемая методика может быть использована при настоящем числе часов, с вынесением части материала на внеклассные занятия.

4. В результате изучения внутреннего строения твердых тел у учащихся сформировалось правильное и четкое представление о том, что все свойства твердых тел зависят и объясняются их внутренней структурой. Привлечение большого фактического материала при этом способствовало тому, что знания учащихся стали глубже. Об этом свидетельствуют полные, обоснованные ответы на большую часть из заданных вопросов, полученные в экспериментальных классах.

5. Объяснение электропроводности твердых тел на основе зонных представлений вполне доступно учащимся. Причину различия электропроводности у металлов, диэлектриков и полупроводников учащиеся объясняют шириной запрещенной зоны и соотношением между числом электронов и числом энергетических состояний, которые могут занимать электроны.

6. Правильная научная трактовка вопросов физики твердого тела способствует формированию у учащихся диалектико-материалистического мировоззрения. Отбор конкретного материала для иллюстрации технического прогресса в различных отраслях народного хозяйства представляет учителю большие возможности для показа ведущей роли науки в техническом прогрессе страны.

7. Педагогический эксперимент вскрыл также те трудности, которые имели место при изучении данной темы в школе. Так раздел "Элементы квантовой механики" по своему содержанию является более трудным для усвоения учащимися, чем другие разделы. Это объясняется тем, что при его изучении учащиеся впервые встречаются со многими новыми, относительно сложными, непривычными для них явлениями и понятиями.

Однако, как показывает опыт, все эти затруднения преодолимы при условии всесторонней, как теоретической,

так и методической подготовки учителя к уроку, правильного его методического построения и надлежащего внимания в процессе обучения к каждому учащемуся в отдельности.

Содержание диссертации, естественно, не охватывает всех вопросов, связанных с методикой изложения элементов физики твердого тела в средней школе. В дальнейших исследованиях может быть найдено новое, более удачное решение данного вопроса. Однако автор надеется, что данная работа принесет некоторую пользу делу повышения научного уровня преподавания физики в школе, будет содействовать решению задач, стоящих перед методикой преподавания физики.

Содержание диссертации отражено в следующих публикациях:

1. Вивчення внутрішньої структури властивостей твердих тіл, журн. "Радянська школа", 1966, № II /соавтор В.М.Запорожец/.

2. Фізичний експеримент при вивченні будови атома, журн. "Радянська школа", 1967, № 6.

3. З досвіду вивчення властивостей твердого тіла на основі сучасних наукових явлень, збірник "Методика викладання фізики", вып.3, изд. "Радянська школа", К., 1967.

4. Деякі питання підвищення наукового рівня викладання розділу "Електропровідність твердих тіл" у шкільному курсі фізики. Тези доповідей, звітно-наукова конференція кафедр Київського державного педагогічного інституту ім.О.М.Горького, К., 1964.

5. Про вивчення в середній школі основних властивостей твердого тіла, Тези доповіді, звітно-наукова конференція кафедр Київського державного педагогічного інституту ім.О.М.Горького, К., 1965.

6. Досвід вивчення внутрішньої будови кристалів у IX класі середньої школи, Тези доповіді, звітно-наукова конференція кафедр Київського державного педагогічного інституту ім.О.М.Горького, К., 1966.

7. Вивчення явища магнітостричії в середній школі, збірник "Викладання фізики в школі", вып.6 изд."Радянська школа" К., /в печаті/.

---

БФ-06276, 25.X-67 г., обЪем I I/2 п.л., зак.811, т.200

---

ОКМП РВЦ ЦСУ УССР