

К 39

У-Р

1941

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ УССР  
КИЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ имени А. М. ГОРЬКОГО

---

А. Т. КИЛИМНИК

ПРЕПОДАВАНИЕ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЗИКИ  
И ТЕПЛОТЫ В ШКОЛЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ  
МАТЕРИАЛА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО  
ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОКРУЖЕНИЯ

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата педагогических наук (по методике физики)

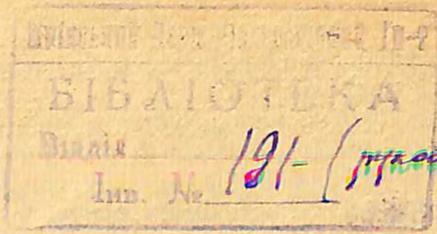
Научный руководитель — кандидат педагогических наук М. И. Розенберг.

Киев — 1959

НБ НПУ  
імені М.П. Драгоманова



100313176



10

В докладе Н. С. Хрущева на XXI съезде КПСС о контрольных цифрах развития народного хозяйства СССР на 1959—65 годы начертана величественная программа развернутого строительства коммунизма в нашей стране.

В соответствии с семилетним планом развития народного хозяйства СССР ЦК КПСС и Совет Министров СССР разработали мероприятия, направленные на укрепление связи школы с жизнью и на дальнейшее развитие системы народного образования в Советском Союзе.

Развивая основные положения решений XXI съезда КПСС о школе, ЦК КПСС и Советское Правительство в последующих решениях подчеркивают необходимость дальнейшего совершенствования подготовки разносторонне развитых и образованных людей, хорошо владеющих основами наук и готовых к активному участию в производительном труде.

Чтобы знания учащихся по основам наук были более прочными и осознанными, а труд в той или иной области хозяйства более производительным, необходимо широкое использование данных производственного окружения в процессе преподавания отдельных предметов. Необходимость использования данных местного производственного окружения при проведении уроков и в процессе организации внеурочной работы с учащимися вытекает из закона, принятого сессией Верховного Совета о системе разнотипных школ второй ступени. Это потребует внесения таких изменений в программы и учебники по общеобразовательным дисциплинам, которые максимально содействовали бы задачам средней общеобразовательной трудовой политехнической школы. Следует отметить, что за последние годы в программы и учебники уже был включен определенный материал, имеющий своей целью ознакомление учащихся с промышленным производством и процессами, ему свойственными. Много сведений об основах промышленного производства включает ныне действующая программа по физике.

Однако в программах и учебниках по физике имеется мало

ссылок на явления сельскохозяйственного производства и окружающей природы.

Недостаточно используется в процессе преподавания физики в сельской школе жизненный опыт учащихся. Между тем хорошо известно, что учащиеся сельских школ, систематически находясь в окружении сельскохозяйственного производства и наблюдая там разнообразные производственные процессы, приходят к школе, обогащенные знанием многих фактов и явлений, способствующих усвоению ими программного материала по основам наук.

Цель этой работы помочь учителям сельской школы в использовании данных местного производства в преподавании раздела «Молекулярная физика и теплота», улучшить методику преподавания отдельных вопросов раздела и приблизить изложение материала к современному состоянию физической науки.

Диссертация включает три главы, вступление и библиографию. Во вступлении дается обоснование выбора темы диссертации, исходя из задач школы на современном этапе ее развития.

В первой главе кратко изложен вопрос о задачах преподавания физики в сельской школе, и в частности раздела «Молекулярная физика и теплота» в свете решений XXI съезда КПСС и в соответствии с последующими мероприятиями партии и правительства, направленными на дальнейшее совершенствование системы народного образования.

Во второй главе рассмотрены отдельные темы раздела, дано описание методики преподавания наиболее трудных программных вопросов, демонстрационного и лабораторного эксперимента, доступного каждой школе сельской местности, с использованием данных сельскохозяйственного производства, примеров физических явлений, заимствованных из окружающей производственной обстановки.

В третьей главе изложены результаты педагогического эксперимента.

Диссертация написана на основе использования таких источников:

- а) трудов классиков марксизма-ленинизма, решений Партии и Советского Правительства о школе;
- б) пособий по методике преподавания физики и педагогики, общенаучной, научно-популярной, технической и сельскохозяйственной литературы, касающейся исследуемого вопроса;
- в) материалов, полученных в результате изучения состояния обучения и воспитания в ряде сельских школ Житомирской и Черкасской областей в послевоенное время; районных совещаний учи-

телей, в которых принимал участие диссертант на протяжении одиннадцати послевоенных лет; материалов работ школьных предметных комиссий учителей физики и систематической личной связи с молодыми учителями физики — выпускниками физико-математического факультета Житомирского пединститута;

г) результатов педагогического эксперимента, организованного и проведенного автором в коростышевских средних школах № 1 и № 3 и частично Новописичской средней школе Житомирского района, и, наконец, данных десятилетнего опыта работы учителем физики в сельской школе.

В основе исследования вопроса лежат личные наблюдения за педагогическим процессом на уроках физики различных учителей; индивидуальные беседы с учителями, учащимися и их родителями, участие в руководстве работой общефизических и специализированных кружков, наблюдения за работой учащихся в колхозном производстве и проверка данных десятилетнего опыта работы учителем физики в сельской школе.

В первой главе «Современные задачи преподавания физики» излагаются задачи преподавания физики на современном этапе строительства советской школы. Отдельно рассмотрены вопросы, касающиеся особенностей преподавания физики в сельской школе и, в частности, раздела «Молекулярная физика и теплота». В главе подчеркивается, что характерной особенностью изучения физики в школах сельской местности является возможность наблюдать физические явления производственного окружения и природы. На конкретных примерах из собственного педагогического опыта автора и опыта лучших учителей ряда сельских школ показано, как можно использовать в преподавании физики данные местного производственного окружения, добиваясь повышения знаний и умений учащихся. При этом особое внимание уделяется установлению связи школьного курса физики с данными сельскохозяйственного и промышленного производства.

На примере изложения темы «Диффузия в газах, жидкостях и твердых телах» проиллюстрировано, какую помощь в изучении явлений приносит классный физический эксперимент, проведенный с использованием доступного материала, заимствованного из окружающей действительности; как природные явления и данные сельскохозяйственного производства, использованные в процессе преподавания физики, помогают учащимся глубже проникнуть в сущность физических процессов, лежащих в основе промышленного производства. К числу примеров, подтверждающих выдвинутое положение, относится устройство ходовой части сельскохозяйственных и промышленных устройств и сооружений.

Диссертант иллюстрирует возможность использования повседневного производственного опыта учащихся в процессе изучения основных физических закономерностей. При этом подчеркивается необходимость квалифицированного подхода учителя к использованию примеров и фактов из сельскохозяйственного окружения и глубокого анализа сущности наиболее типичных явлений.

Автор считает обязанностью каждого учителя физики более дифференцированно и квалифицированно руководить повседневными производственными наблюдениями учащихся, связанными с изучаемым в курсе физики материалом.

Значительное место в главе уделено вопросу о том, как в различных печатных источниках освещена возможность использования данных сельскохозяйственного производства при изучении молекулярной физики и теплоты. С этой точки зрения дается краткий анализ тем программы.

Изучение основ молекулярно-кинетической теории рекомендуется сопровождать серией опытов, заимствованных из сельскохозяйственного производства. К числу их относятся опыты по диффузии газов и жидкостей в явлениях растительного и животного мира. Здесь же обращается внимание на широкое применение явления диффузии в химико-термической обработке металлов, указывается на необходимость организации экскурсии в диффузионный цех сахарного завода. Рассмотрен вопрос о применении диффузии в автоматических устройствах.

В теме «Теплота и работа» диссертант считает возможным ознакомить учащихся с тепловыми свойствами почв и явлениями теплообмена между почвой и воздухом.

В связи с изучением способов изменения внутренней энергии тела предлагается более конкретное рассмотрение вопроса теплопроводности и теплоизоляционных свойств материалов.

Тепловое расширение различных тел имеет чрезвычайно важное значение в практической жизни человека. С целью лучшего усвоения доступного учащимся, но значительного по объему материала, вопрос об использовании и значении расширения тел при нагревании предлагается изучать в определенной системе.

Учащихся следует познакомить с применением и использованием тел с очень малыми и большими коэффициентами расширения, а также с различными и одинаковыми по величине коэффициентами термического расширения.

Изучая свойства газов, целесообразно изменить порядок расположения некоторых вопросов темы. Установив в начале темы понятие о давлении газа, вполне логично перейти к изучению зависимости давления от объема и температуры, т. е. законов Бой-

ля-Мариотта и Шарля, и лишь после этого рассмотреть зависимость объема газа от температуры (закон Гей-Люссака).

Экспериментальное подтверждение законов газового состояния рекомендуется проводить на опытной установке, не требующей применения ртути и близкой по содержанию к техническим устройствам.

Указывается на возможность ознакомления учащихся с элементами вакуумной техники и пневматики.

В кратком анализе темы «Свойства жидкостей» особое внимание обращено на организацию доступных учащимся домашних опытов, проведение специальных классных опытов, демонстрирующих явление смачивания и капиллярности почв и растений.

Вопросы, входящие в тему «Свойства твердых тел», имеют непосредственную связь с работами в мастерских и производственной практикой учащихся. Включение в тему вопроса о специфическом устройстве кристаллических решеток металлов и их сплавов помогает учащимся легче понять механические свойства последних. Сведение различных деформаций к двум основным видам — растяжению (сжатию) и сдвигу упрощает решение практических задач. Мысль о необходимости рассмотрения задач качественного порядка на отыскание различных видов деформаций в промышленных и сельскохозяйственных устройствах нашла свое положительное подтверждение в практике работы учителей и может быть реализована в курсе физики.

Особое внимание уделено вопросу о твердости тел и практическому определению ее при выполнении учащимися лабораторных работ.

Важной в разделе «Молекулярная физика и теплота» является тема «Изменение состояния вещества». В теме синтезируются основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества применительно к случаю перехода вещества из одного состояния в другое. Рассмотрение примеров испарения, кипения и конденсации, имеющих место в жизни, помогает учащимся уяснить значение этих явлений в развитии органического мира. Понятие относительной и абсолютной влажности рекомендуется излагать с освещением элементов сельскохозяйственной метеорологии.

В заключительной части I главы диссертации сделан краткий анализ темы «Тепловые машины». Материал дает возможность проиллюстрировать применение физических законов в технике, привить учащимся некоторые практические навыки и познакомить их с достижениями отечественной сельскохозяйственной техники. Указывается на необходимость более глубокого ознакомления

учащихся с различными типами современных паровых котлов и на возможность использования, наряду с различным иллюстративным и демонстрационным материалом, двигателей внутреннего сгорания, применяемых в сельском хозяйстве.

Во второй главе «Преподавание отдельных тем молекулярной физики и теплоты в сельской средней школе» — основной части диссертации — изложены методические рекомендации по вопросу реализации государственной программы, касающейся молекулярных и тепловых явлений в условиях сельской средней школы, приведены примеры из опыта преподавания материала раздела. В главе описаны отдельные экскурсии на местное сельскохозяйственное производство, оригинальный, но простой по содержанию классный демонстрационный эксперимент, рекомендована методика организации педагогического процесса при проработке отдельных тем.

Материалы, собранные и описанные в этой главе, могут быть использованы учителями физики сельских и других типов школ, так как учащихся всех школ окружает природа с ее разнообразными и интересными постоянно происходящими явлениями.

Последнее утверждение автора нашло одобрение в высказываниях участников республиканской конференции преподавателей физики и методики физики физико-математических факультетов УССР, состоявшейся в 1958 году, на которой диссертант выступал с сообщением по проблемам, затронутым в диссертации.

В начале второй главы уделяется внимание вопросу о значении темы «Основы молекулярно-кинетической теории» в общеобразовательной, политехнической и практической подготовке учащихся; подчеркивается важность основных положений молекулярной теории для современного учения о строении вещества, а также первостепенное значение эксперимента в процессе изучения программного материала темы.

При этом отмечается, что общепринятые опыты с диффузией газов и жидкостей не раскрывают практической сущности явления и должны быть дополнены серией новых опытов и наблюдений, демонстрирующих явление осмоса.

Работа включает описание электрифицированной установки, дающей возможность демонстрировать модель броуновского движения, а также установки с микроскопом для субъективного наблюдения явления. Считается возможным и полезным упоминание о существовании количественной теории броуновского движения. Рассматривается ряд доступных каждой сельской школе опытов, описываются примеры из сельского хозяйства: дыхание растений, питание через корневую систему, разбухание семян перед прора-

станием, диффузия сахаристых веществ в свекловичной стружке, постоянство процентного состава атмосферы на различных высотах, вопросы химико-термической обработки металлов, консервирование фруктов, овощей и тому подобное. Приведено детальное описание методики организации и проведения экскурсии на сахарный завод.

Отличие в размерах молекул различных веществ и понятие о межмолекулярном пространстве устанавливается на основании проведения опыта по смешиванию воды и спирта, а также модельного опыта на смешение гороха с просом.

Достаточно подробно рассмотрен вопрос о практическом применении молекулярного взаимодействия: кузнечное дело, жидкая смазка трущихся поверхностей, склеивающее действие жидкостей, штукатурные работы, прилипание почвы к рабочим частям почвообрабатывающих орудий, образование корки на поверхности, изготовление войлока, бумаги, картона путем прессования волокнистых веществ и другие примеры.

Научно-обоснованное изложение темы «Теплота и работа» возможно на базе более глубокого раскрытия понятий работы, энергии, теплоты, теплоемкости, удельной теплоемкости. Положительной чертой ныне действующей программы следует считать включение в тему одного из важнейших понятий — понятия внутренней энергии. Можно воспользоваться этим понятием при изучении удельной теплоемкости и единицы количества теплоты.

В связи с изучением способов изменения внутренней энергии следует познакомить учащихся с относительной теплопроводностью различных веществ и значением ее в технике и в сельскохозяйственном производстве. Изложение понятия удельной теплоемкости должно быть связано с явлениями, свойственными природе и сельскохозяйственному производству. Следует рассмотреть вопрос об удельной теплоемкости составных частей почв, о влиянии водных пространств на климатические условия; ввести понятие об удельной теплоемкости водорода и ее практическом с этим сообщается о теплоемкости водорода и ее практическом использовании для охлаждения мощных турбогенераторов. Опыт, посвященный наблюдению влияния водосодержания почвы на скорость изменения температуры, описанный в работе, легко осуществить в условиях каждой школы.

Тут же помещены данные, касающиеся калорийности горючих газов, и приведены некоторые сведения о значении газа как замечательного твердого и жидких видов топлива.

Описание ученического вечера, посвященного различным

источникам энергии на земле, может быть использовано учителями при организации внеклассной работы по теме.

Изучение вопроса о приходе-расходе тепла Земли связывается с рассмотрением принципа устройства и действия солнечного водонагревателя, парников и теплиц.

При рассмотрении темы «Тепловое расширение тел» много внимания уделено проведению первого урока.

С целью активизации деятельности учащихся на уроке предлагается провести эксперимент качественного порядка (опыт с двумя железными и медными кольцами, опыт с жестяным диском и щелью), вызывающий интерес к хорошо известному явлению и помогающий разобраться в практических вопросах.

Основным вопросом урока является понятие о коэффициенте линейного расширения твердых тел. Изучение этой физической величины предлагается начинать с опыта, демонстрирующего неодинаковую расширяемость различных тел.

При этом следует указать на различную расширяемость древесных и волокнистых веществ в разных направлениях. Предлагаемая методика изложения понятия о коэффициенте объемного расширения исключает необходимость рассмотрения двух вопросов: «Понятия о коэффициенте объемного расширения» и «О соотношении между коэффициентом объемного и линейного расширения». Рассмотрение практического значения теплового расширения твердых тел после изучения расширения жидкостей позволяет закрепить изученные вопросы на задачах комбинированного типа.

Значение и использование теплового расширения тел рассматривается в нижеприведенной последовательности:

а) учет и использование теплового расширения твердых тел с большим коэффициентом теплового расширения (строительное дело, машиностроение);

б) практическое использование тел с одинаковыми коэффициентами теплового расширения (железобетон, специальные сплавы, применяемые в электрорадиотехнике) и др.;

в) применение тел с различными коэффициентами теплового расширения (биметаллы и их использование в сигналах поворотов; тепловые реле, маятники, измерительные электрические приборы и пр.);

г) применение в современной технике твердых тел с очень малыми коэффициентами теплового расширения (инвар, мрамор, древесные породы, волокнистые вещества).

Каждый из перечисленных вопросов изучается с привлечением конкретного производственного материала. Подчеркивается, что учет теплового расширения связан с необходимостью обеспечения прочности и устойчивости различных сооружений и машин.

Среди явлений, свойственных сельскохозяйственному окружению, указывается на крепление парового котла локомотива, процесс почвообразования, применение поршневых колец в двигателях внутреннего сгорания тракторов и автомобилей, соединение валов с помощью муфт, заклепочные соединения, применяемые в сельскохозяйственных машинах, метод горячей и холодной посадки деталей машин.

Предлагаются изменения в порядке расположения материала по теме «Свойства газов». В частности, объединенный закон газового состояния считается возможным выводить, используя понятие абсолютной температуры.

Автором разработан демонстрационный эксперимент к закону Бойля-Мариотта.

Значительное место в теме занимают вопросы практического применения сжатых и разреженных газов. Описаны различные пневматические устройства, инструменты и приведен конкретный материал, поясняющий способы получения и хранения сжатых газов. В конце темы рассматривается применение сжатого и разреженного воздуха в сельском хозяйстве (доильная установка, пневматическая установка для перемещения соломы и половы в молотильных агрегатах, устройство и действие хлопкоуборочной машины для уборки низкорослых сортов хлопка). Примеры использования разности давления воздуха в природе и жизни помогают учащимся глубже понять ряд явлений окружающего мира. К элементам вакуумной техники относятся сведения об устройстве форвакуумного ротационного насоса.

В тему «Свойства жидкостей» рекомендуется включить сведения о значении и распространенности жидкого состояния в природе, быту и технике, в частности, о значении воды для развития органического мира.

Интерес учащихся к теме может быть развит и поддержан за счет привлечения разнообразного жизненного материала (огнетупители, изготовление свинцовой дроби, изготовление стеклянных сосудов с гладкими округлыми концами и срезами; передвижение насекомых по поверхности воды и другие), организации классных и домашних опытов.

Для уяснения учащимся значения явления смачивания приводятся примеры: пайка металлов, склеивание различных материалов, привлечение смачивающих жидкостей в термообработке металлов; смачивание трущихся поверхностей специальными веществами для придания им смачиваемости и прозрачности при оседании влаги.

Интересными будут для учащихся примеры из сельского хозяйства: несмачиваемость листьев растений, стеблей травянистых растений и возможность, вследствие этого, применения их для покрытия здания; данные, касающиеся капиллярных явлений в природе, быту и в технике; увлажнение почвы, питание растений и другие. Описана своеобразная установка, дающая возможность в классных условиях демонстрировать неодинаковую испарительную способность различных почв.

Завершается тема рассмотрения примеров, требующих одновременного учета явлений поверхностного натяжения, капиллярности и смачивания.

В теме «Свойства твердых тел» особое внимание уделяется вопросу о необходимости ознакомления учащихся с физико-механическими свойствами синтетических полимеров. Излагается методика проведения урока на тему: «Полимеры и их свойства». Определенное значение приобретает вопрос о сплавах и их свойствах в связи с широким их применением в современном промышленном производстве.

Рассматривая кристаллические решетки, следует указать на принцип плотной упаковки, лежащий в основе построения кристаллических тел.

В связи с изучением деформации твердых тел вводится понятие об упругости и пластичности, приводятся примеры из сельского хозяйства. Рассмотрение различных видов деформаций следует проводить так, чтобы разнообразное количество их могло быть сведено к основным видам: сдвигу и растяжению (или сжатию). Примеры из современных технических установок и сооружений наглядно подтверждают то, что в реальных условиях почти всегда имеют место несколько различных видов деформаций. В связи с изучением различных видов деформаций считается возможным рассмотрение вопроса об устойчивости системы.

Вопрос о видах деформаций предлагается дополнить примерами применения тавровых балок, ферм, в которых изгиб заменен сжатием и растяжением, аркоподобных устройств, трубчатых пустотелых деталей. Примеры аркообразных устройств из окружающей действительности убедительно доказывают их значение для придания прочности различным устройствам (бочкотара, защитные органы человека, животных и др.).

Вопрос о твердости вводится в связи с повторением известных уже учащимся характеристик твердых тел. Подчеркивается, что в условиях сельской школы можно рассмотреть вопрос об определении твердости методом нанесения рисы.

В диссертации описано три метода практического определения

относительной твердости тел. Один из них «метод маятника» можно привести на приборе для изучения условий устойчивости тел в зависимости от положения центра веса — оригинальный и впервые предлагается автором.

Количественное изучение деформации растяжения связывается с повторением явления теплового расширения тел и коэффициента теплового расширения. Соотношение между величиной деформирующей силы, свойствами вещества и его линейными размерами может быть без труда установлено на основании анализа данных растяжения резиновых нитей различной длины и площади сечения.

В теме «Изменение агрегатного состояния вещества» развиваются далее основные положения молекулярно-кинетической теории и рассматриваются вопросы, имеющие важное значение для формирования диалектико-материалистического мировоззрения. На первый план следует поставить изучение свойств ненасыщенного пара. Понятие теплоты парообразования должно быть введено уже при изучении испарения. Это поможет воспользоваться им с целью объяснения явлений окружающего мира, обусловленных испарением.

Процесс плавления следует рассматривать не только с точки зрения молекулярно-кинетической теории, но и с энергетической стороны.

Вопрос о сплавах и их свойствах относится к числу очень важных в научном и практическом отношениях.

Интерес учащихся к изучению различных явлений, связанных с агрегатными превращениями, значительно повышается введением оригинальных опытов. Имеется в виду демонстрация испарительных свойств листьев растений и испарения с поверхности почвы. Более глубокому осознанию учащимися внутренней сущности испарения и плавления содействует сопоставление этих явлений. Конденсация и отвердевание рассматриваются параллельно с явлениями испарения и плавления.

Среди других вопросов темы заслуживает внимания изучение свойств насыщенных и ненасыщенных паров, в частности перегретого пара.

С практической точки зрения в условиях сельской школы наиболее важное значение имеет вопрос о влажности воздуха и о некоторых других сведениях по метеорологии.

В теме «Тепловые двигатели» излагается методика ознакомления учащихся с двигателями внутреннего сгорания, применяемыми в сельском хозяйстве. Уделено внимание вопросу о сельскохозяйственной теплофикации.

Задачи, заимствованные из сельского хозяйства, помещенные

в параграфе, помогут учителям села ближе познакомить учащихся с параметрами тепловых двигателей, применяемых в сельском хозяйстве.

Третий раздел «**Результаты педагогического исследования**» начинается с выяснения вопроса о месте и значении педагогического эксперимента в педагогическом исследовании как одной из разновидностей научного исследования.

Особенностью данного педагогического исследования является то, что вопросы, поднятые в нем, не нашли еще достаточного раскрытия в научно-педагогических трудах и на страницах периодической педагогической печати. Проблема, над решением которой работал автор, вытекает из указаний Н. С. Хрущева на XIII съезде ВЛКСМ о необходимости перестройки школы.

Процесс активного исследования проблемы состоит из двух взаимосвязанных частей: педагогических наблюдений, личного опыта автора и собственно педагогического эксперимента.

Начальный этап исследования вопроса связан с наблюдением значительного количества уроков учителей физики Звенигородского района Черкасской области. В это время автор приходит к твердому убеждению о необходимости улучшения взаимосвязи общенаучного и местного производственного материала в процессе преподавания молекулярной физики и теплоты в сельской школе и использует данные производственного окружения в преподавании физики в школе им. Кирова.

Педагогический эксперимент проводился в школах № 1 и № 3 Коростышева (учит. Чумак М. И., Шульга П. С.) и частично в Новопеческой и Скомороховской школах, Житомирского района.

Выбор школ с целью проведения педагогического эксперимента диктовался такими условиями:

- 1) производственным окружением;
- 2) оснащенностью физического кабинета;
- 3) уровнем подготовки и педагогической квалификацией учителей;
- 4) общеобразовательным уровнем классов, в которых должен проводиться эксперимент.

В разделе детально описан процесс планирования педагогического эксперимента и обращено внимание на решающее значение рационального планирования в успешном проведении эксперимента.

Отдельно освещены вопросы методики проведения педагогического эксперимента с учетом требований государственной программы. На первом этапе педагогического эксперимента диссер-

тант посещал уроки учителей для ознакомления с их работой в целом.

В дальнейшем изучался педагогический процесс на уроках, посвященных изложению молекулярных и тепловых явлений, проводимых учителями в контрольных классах самостоятельно.

Параллельно с этим исследовалась работа экспериментальных классов, в которых преподавание раздела «Молекулярная физика и теплота» осуществлялось учителями в соответствии с методикой, разработанной автором.

Целенаправленность методических рекомендаций иллюстрируется на материале диссертации, посвященном изучению вопроса о диффузии в жидкостях, газах и твердых телах. Изложена методика проведения урока. Далее как бы подводятся итог проведенной по теме экспериментальной работы путем прослеживания усовершенствования знаний учащихся экспериментальных и контрольных классов. Сравнительная характеристика знаний учащихся тех и других классов убеждает в эффективности применяемых рекомендаций диссертанта.

В заключительной части раздела делаются следующие выводы:

1. Систематическое и рациональное использование сельскохозяйственного производственного материала в курсе физики положительно отражается на общеобразовательной, политехнической и практической подготовке учащихся.

2. Политехническая и практическая целенаправленность раздела «Молекулярная физика и теплота» определяется не простым использованием данных сельскохозяйственного производства, но рациональным сочетанием их с данными промышленного производства.

3. В объяснительной записке к программе по физике следует указывать на обязательность использования сельскохозяйственного материала в преподавании школьного курса физики.

4. Раздел «Молекулярная физика и теплота» курса физики средней школы следует пополнить элементами пневматики и вакуумной техники.

5. В программу по физике для различных классов следует внести перечень индивидуальных заданий по наблюдению физических явлений в окружающем сельскохозяйственном производстве.

6. Назрела необходимость внести следующие изменения в содержание раздела учебника «Молекулярная физика и теплота»:

а) тему «Основы молекулярно-кинетической теории» дополнить описанием опытов и примеров, касающихся ряда естественных и сельскохозяйственных процессов;

б) в тему «Теплота и работа» следует включить данные о калорийности пищевых продуктов, удельной теплоемкости почв и систематизировать материал, посвященный практическому применению и использованию теплового расширения тел;

в) в тему «Свойства газов» следует включить описание демонстраций по закону Бойля-Мариотта, не требующих применения ртути и близких по содержанию к техническим процессам;

г) фактический материал темы «Свойства жидкостей» рекомендуется дополнить данными, касающимися роли воды в развитии органического мира, и ввести понятие о транспирации воды растениями;

д) при изучении темы «Свойства твердых тел» необходимо осветить физико-механические свойства синтетических полимеров;

е) улучшить изложение темы «Изменение агрегатного состояния тел» за счет использования технического материала;

ж) в теме «Тепловые машины» нужно познакомить учащихся с устройством современных тепловых машин.

7. Курс методики преподавания физики в средней школе расширить за счет включения специального раздела «Материал производственного сельскохозяйственного окружения и методика его использования при изложении отдельных тем курса физики».

Автор считает, что в процессе преподавания физики следует:

а) описательный материал раздела учебника «Молекулярная физика и теплота» систематически пополнять данными из области сельского хозяйства;

б) данные сельскохозяйственного производства использовать при преподавании раздела в сочетании с данными промышленного производства;

в) использовать материал сельского хозяйства на уроках физики для привития учащимся любви к сельскому хозяйству и этим приобщать их к сельскохозяйственному труду;

г) проводить классный эксперимент с применением опытных установок, использующих сельскохозяйственные устройства, помогающие осознанию явлений окружающего учащих мира;

д) систематически использовать жизненный опыт учащихся сельских школ, практиковать систему заданий для домашних наблюдений и лабораторных работ, связанных с исследованием физических явлений природы и сельского хозяйства.

Творческое использование методических рекомендаций автора может оказать определенную помощь учителям физики в улучшении общеобразовательной, политехнической и практической подготовки учащихся сельских школ.

Основные положения диссертации опубликованы в статьях:

1. Деякі питання викладання молекулярної фізики і теплоти в IX класі. Наукові записки Житомирського педінституту, том VII, серія педагогічна, 1957 р., стор. 59—74.

2. З досвіду організації позакласної роботи з фізики. Стаття в збірнику «Політехнічне навчання в процесі викладання фізики», «Радянська школа», 1954, стор. 77—91.

3. Ознайомлення з сільськогосподарською технікою при вивченні фізики в середній школі. Матеріали ювілейної наукової сесії, присвяченої 300-річчю воз'єднання України з Росією. Житомир, 1954, стор. 103—105.

4. Вивчення властивостей твердих тіл в курсі фізики IX кл. Наукові записки Житомирського педінституту, т. IX, серія фізико-математична, 1959, стор. 9—38.

5. Наукові записки НДПІ УРСР, т. XIII, «Використання місцевого (виробничого і природничого) матеріалу при викладанні фізики в сільській школі», 1959, стор. 61—79.