

54(077)

Б-913

АКАДЕМИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ НАУК СССР  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ СОДЕРЖАНИЯ И МЕТОДОВ  
ОБУЧЕНИЯ

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ СОВЕТ Д 018.06.01

---

На правах рукописи

УДК 54(072.3) + 371.42

Буринская Нина Николаевна

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО  
ПРИНЦИПА ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ В СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЕ

13.00.02- методика преподавания химии

Диссертация

на соискание ученой степени доктора  
педагогических наук в форме научного  
доклада

Москва - 1989

Работа выполнена в НИИ педагогики Украинской ССР

Официальные оппоненты:

действительный член АПН СССР,  
доктор педагогических наук, профессор М.Н.СКАТКИН  
доктор педагогических наук, профессор Е.П.БРУНОВТ  
доктор педагогических наук, профессор Н.Е.КУЗНЕЦОВА

Ведущее учреждение - НИИ трудового обучения и проф  
ции АПН СССР.

Защита состоится "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 1989 года  
в \_\_\_ час, на заседании Специализированного совета Д 8.06.01  
естественно-математического образования при НИИ содержания и  
методов обучения АПН СССР по адресу: 129243, Москва, И-243,  
ул.Космонавтов, 18, строение I.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке НИИ СяМО  
АПН СССР.

Автореферат разослан "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 1989 года.

Ученый секретарь  
Специализированного совета,  
доктор географических наук



Н.М.Светков

89 309-6

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

54(077)  
Б-913

Советская общеобразовательная школа с первых лет своего существования развивается как школа единая, трудовая, политехническая. Политехнический принцип обучения, провозглашённый в 1919 году в Программе партии в качестве одного из основополагающих принципов советской школы, подчеркивается с тех пор во всех решениях партии и правительства по народному образованию. Но подход к его реализации на каждом этапе построения социализма в нашей стране претерпевает изменения. Под влиянием требований жизни меняются цели обучения, что приводит к уточнению и принципов обучения. Соответственно развивается и политехнический принцип: совершенствуются содержание политехнического образования и способы его реализации, вносятся дополнения, изменения в отдельные положения теории политехнического образования. В связи с этим происходит развитие и методических основ политехнического обучения химии в школе.

Основные методологические положения о политехническом образовании, сформулированные в трудах классиков марксизма-ленинизма, раскрыты и конкретизированы в работах П.Р.Атутова, Н.И.Бабкина, С.Я.Батышева, В.Г.Зубова, К.А.Ивановича, А.К.Калашникова, М.Н.Скаткина, С.М.Шабалова и др.

В области методики химии фундаментальное значение в разработке теоретико-методологических проблем политехнического образования имеют работы С.Г.Шаповаленко, Д.А.Эпштейна и Л.А.Цветкова.

С.Г.Шаповаленко сформулировал цели и задачи политехнического образования, раскрыл роль общеобразовательных химических знаний в его осуществлении, сущность понятия "научные основы химической индустрии" и методику ознакомления с ними учащихся, выделил основные понятия о химическом производстве, определил условия их успешного формирования у школьников.

В трудах Д.А.Эпштейна теоретически обоснованы способы отбора химических производств для изучения в школе, выделены общие понятия химической технологии, раскрыта методика ознакомления учащихся с оптимизацией управления химическими реакциями на производстве.

Ведущие критерии отбора производств для раздела органической химии и научные основы методики их изучения разработаны Л.А.Цветковым. Им выдвинут принцип рассмотрения наиболее типичных реакций органической химии не только в теоретическом, но и в практическом аспекте - в плане выявления особенностей осуществления их в производственных условиях.

Значительный вклад в исследование различных вопросов многосторонней проблемы политехнического обучения химии внесли и другие советские методисты-химики. Так, теоретические основы содержания и методов политехнического обучения химии развиты далее В.П.Гаркуновым, Д.П.Ерыгиным. Особенности реализации политехнического принципа в обучении химии и формирования политехнических понятий раскрыты Н.Е.Кузнецовой, Д.А.Козыревым, Т.Э.Савич, А.Е.Шильниковой, Е.И.Шаралой. Методика развития познавательной деятельности учащихся при изучении химических производств разработана А.А.Кавериной, Ю.М.Малочкиной; изучения научных основ сельскохозяйственного производства - И.Н.Борисовым, Р.Н.Князевой; развития политехнического кругозора учащихся - Е.Л.Клежевой, Д.И.Рябовой. Техника и методика школьного химического эксперимента, способствующего раскрытию сущности производственных процессов, разработана В.Н.Алексинским, А.А.Грабещким, В.С.Полосиным, Л.А.Цветковым.

Важные исследования в области политехнического обучения химии выполнены учеными стран социалистического содружества. В своем исследовании мы учитывали работы ученых-педагогов из ГДР /Э.Росса, Г.Кайзер, В.Герц/ и НРБ /А.Ленев, К.Йосифов, Л.Генкова, Л.Николаев/

по политехническому образованию и профориентации учащихся при обучении химии.

Таким образом, изучение развития теории и практики реализации политехнического принципа обучения химии показывает, что педагогической наукой разработаны теоретические основы политехнического образования при обучении химии и конкретные методические решения.

Вместе с тем в условиях социального и научно-технического прогресса, когда производство развивается на основе новейших достижений науки и техники, когда возникают ресурсо- и энергосберегающие, безотходные, малостадийные и другие прогрессивные технологии, позволяющие не только более полно использовать традиционные материалы, но и создавать новые материалы, экономить энергию, воду, когда широко осуществляются химизация, автоматизация, кибернетизация производственных процессов, уровень требований к политехническому образованию учащихся постоянно возрастает. Это приводит к необходимости периодического обновления политехнического содержания школьного курса с целью совершенствования политехнической подготовки выпускников средней школы.

Новые требования современности – радикальное усиление социальной роли общеобразовательной школы как базовой для последующей подготовки кадров квалифицированных рабочих и специалистов, формирование творческой личности, ориентирующей в современном производстве, также заставляют искать новые направления теоретического и практического решения проблемы реализации политехнического принципа в обучении школьников. Требуют этого и директивные документы, направленные на перестройку школы. Так, февральский /1983 г./ Пленум ЦК КПСС поставил задачу "последовательно углублять политехнизацию школы, давать основные представления о новых технологиях, современные экономические, правовые, экологические знания, обеспе-

чивать постоянное соответствие уровня среднего образования требованиям научно-технического и духовного прогресса"<sup>1</sup>. Следовательно, объективно возникает потребность в углублении политехнической направленности обучения химии, которая состоит в необходимости приведения содержания политехнического обучения и методов его реализации в соответствии с требованиями социально-экономического и научно-технического прогресса.

Такой вывод подтверждается и анализом школьной практики. Многолетнее массовое изучение соискателем и под его руководством соотояния преподавания и уровня политехнических знаний и умений учащихся, показывает, что не нашли пока должного отражения в школьном обучении достижения химической технологии. Поэтому в знаниях учащихся, как правило, нет новизны, отражения современности. Учащиеся часто не представляют успехов и перспектив развития химического производства. Не знают новых сфер применения изучаемых традиционных материалов. Не умеют объяснить, почему наука превратилась в производительную силу, раскрыть взаимосвязь науки и производства. Не имеют четкого представления об экологизации химического производства (33, 36, 43, 45, 46, 50, 58). Это сказывается на уровне политехнической подготовки школьников при обучении химии, отрицательно характеризует современность приобретаемых политехнических знаний, тормозит их действенность и, следовательно, выдвигает задачу совершенствования политехнического обучения химии.

Для дальнейшего последовательного совершенствования и прогнозирования развития политехнического принципа в школьном обучении химии важно установить четкую концептуальную позицию. Ее могут сос-

---

<sup>1</sup> Материалы пленума ЦК КПСС, 17-18 февраля 1983 г. - М.: Политиздат, 1988. - С.65.

тавить ведущие тенденции, характеризующие развитие политехнического принципа обучения химии в современной школе. Выявление и научное обоснование этих тенденций, совершенствование на их основе содержательной и процессуальной сторон политехнического обучения химии является актуальной задачей.

Исследование проводилось в рамках целевой программы "Наука", выполняемой в НИИ педагогики УССР, по теме "Совершенствование содержания и методов осуществления политехнического образования учащихся в процессе обучения химии" /государственная регистрация № 75045204 от 4.07.1975 г./ и по "Плану важнейших исследований в области педагогических наук на 1981-1985 годы, координируемых АПН СССР", в связи с проблемой "Совершенствование содержания общего среднего образования в условиях социального и научно-технического прогресса" по теме "Совершенствование содержания обучения химии в средней школе" /государственная регистрация № 0132042791 от 14.02.1982/. Отчеты представлялись в НИИ Симо АПН СССР.

Теоретические положения, выводы и практические решения, представленные в научном докладе, являются результатом многолетней научно-исследовательской работы автора по проблемам политехнического образования (20 лет) и обобщением личного опыта работы учителем химии (26 лет). Результаты исследования отражены в опубликованных работах - в 19 книгах и брошюрах, в 45 статьях в научных сборниках и журналах СССР, ГДР, НРБ, в программах на основе дифференцированного подхода для классов с углубленным изучением химии и спецкол химико-биологического и агрохимического профилей, впервые организованных на Украине, и пр.

Объект исследования - учебно-воспитательный процесс политехнического обучения химии в современной школе.

Предмет исследования - содержание и методические подходы к

осуществлению политехнического обучения химии.

Методологической основой исследования явились система взглядов на политехническое образование, сформулированная и обоснованная классиками марксизма-ленинизма, основные принципы материалистической диалектики и неразрывно связанный с ними системный подход, требующий рассматривать все стороны политехнического обучения химии в их закономерных связях и отношениях, с учетом конкретных условий организации этого процесса и раскрывать его целостность.

Идейно-теоретической основой служили решения съездов КПСС, постановления пленумов ЦК КПСС, Верховного Совета и Совета Министров СССР о школе, документы КПСС по вопросам ускорения научно-технического прогресса, развития приоритетных отраслей химической науки и технологии.

Цель исследования состояла в том, чтобы, исходя из общей цели обучения химии и требований, предъявляемых общественной практикой к подготовке подрастающего поколения к труду в сфере производства, разработать концепцию развития политехнического принципа обучения химии в свете задач реформы школы, социально-экономического развития страны на базе научно-технического прогресса и создать в соответствии с этой концепцией методику политехнического обучения химии в современной школе.

В задачи исследования входило:

1. На основе изучения путей и определения тенденций развития теории и практики политехнического обучения химии выявить специфику в реализации политехнического принципа обучения химии в условиях научно-технического прогресса и социально-экономического развития страны.

2. Определить критерии отбора и отобрать на их основе прикладной материал, способствующий раскрытию этой специфики, совершенст-



вованию политехнической направленности обучения химии.

3. Разработать методические подходы к реализации политехнического содержания курса, способствующие более глубокому усвоению политехнических знаний и формированию у школьников готовности к труду на производстве.

4. Разработать систему профориентации, построенную на основе политехнического обучения химии.

Новизна исследования состоит в том, что выявлены и обоснованы важнейшие тенденции, характеризующие развитие политехнического принципа обучения химии и обладающие прогностической силой. Выявленные тенденции положены в основу совершенствования методических основ реализации политехнического обучения химии в современной школе в единстве его содержательной и процессуальной сторон.

Теоретическая значимость исследования состоит в том, что:

- обосновано совершенствование политехнической направленности содержания школьного курса посредством включения знаний об основных направлениях научно-технического прогресса в химическом производстве, его достижениях и нерешенных проблемах, прогрессивных технологиях, новых материалах, характере труда работников основных рабочих профессий химического профиля и требованиях, которые предъявляет профессия к особенностям личности работника (1, с.12-22), (2, с.49-52);

- определены критерии отбора прикладного материала, характеризующего успехи химического производства, позволяющие отражать важнейшие тенденции развития химической технологии, раскрывать тезис о науке как производительной силе, обеспечивать направленность отобранного материала на формирование политехнических знаний и решение воспитательных задач (1, с.16), (31, 32, 41, 57, 64);

- обоснован подход к осуществлению политехнического обучения

химии на основе интеграции педагогической и социальной функций его, гуманизации политехнического образования, раскрытия в единстве материаловедческого, экологического и профориентационного аспектов. С учетом такого подхода разработана методика изучения химических производств как развивающихся в определенных социальных условиях на основе научно-технических достижений (1, с.21-22), (6, 8, 9, 11, 38, 42, 48, 68, 78, 88);

- сформулированы принципы свободного самоопределения и социальной самореализации, на основе которых разработана система профориентации как важный аспект политехнического обучения химии и дано ее теоретическое обоснование (1, с.22-28), (6, 15, 26, 30, 69).

Практическая значимость исследования состоит:

- во внедрении в школьную практику разработанных автором направлений совершенствования политехнического содержания курса, методов и средств его реализации, изложенных в опубликованных работах;

- в разработке на основе теоретических положений, развиваемых в исследовании, научно обоснованных рекомендаций по формированию политехнических знаний и умений (6, 10-13, 47), проведению производственных экскурсий (3, 4), реализации идейно-воспитательного (1, 2, 8, 9, 34, 35, 38, 40, 46, 54, 59, 60, 65, 66), экологического (1, с.61-63), (2, с.44-49), (5, 32, 50, 56), профориентационного (1, 6, 14, 15, 24-26, 30, 42, 61, 69) аспектов политехнического обучения химии, способствующих повышению уровня политехнических знаний и умений школьников во взаимосвязи с общеобразовательными химическими знаниями и формированию у них готовности к труду в современном производстве;

- во внедрении в практику школ Украины с углубленным изучением химии составленных автором программ, в разработке учебных планов и программ химико-биологического и агрохимического профилей диф-

ференцированного обучения и внедрении их в практику специализированных школ Украины (70-76);

- во внедрении в практику педвузов Украины оригинального учебного пособия для студентов "Методика преподавания химии. Теоретические основы" (2), где отражены результаты исследований автора;

- в разработке дидактических материалов, системы познавательных заданий для учащихся (16, 17), печатных таблиц и методических рекомендаций по их использованию (77, 78, 82, 83), учебных диафильмов (79, 81, 84) и кинофильма (80), профессиограмм аппаратчика, оператора, катализаторщика, лаборанта химического анализа, электролизника водных растворов, мастера доменной печи, сталевара (1, 15).

Апробация и внедрение результатов исследования осуществлялись посредством:

- выступлений перед научной и педагогической общественностью на Симпозиуме социалистических стран по проблемам методики преподавания химии (Ленинград - 1972), Всесоюзных научно-практических конференциях по методике химии (Одесса - 1979, Москва - 1982, Запорожье - 1985) и Всесоюзных семинарах-совещаниях (Фергана - 1979, Баку - 1981), на V Всесоюзных педчтениях (Алма-Ата - 1978), на IX Национальных педчтениях в Болгарии (София - 1977) и XXXII Национальной конференции учителей химии Болгарии (Русе - 1980), на республиканских конференциях и педчтениях;

- публикаций автора в печати. Основные публикации одобрены и рекомендованы МП СССР (1, 3) и МП УССР (2, 4, 5, 7, 8, 16, 17, 19, 70-84) в качестве методических пособий для учителей и учебного пособия для студентов педвузов. Монография "Политехническое образование и профориентация учащихся в процессе обучения химии" (1) издана на русском, украинском и молдавском языках. Две работы вошли

вторым изданием (4, 17), одна - третьим (16), пять изданы в Болгарии (6, 20, 27, 32, 33) и одна в ГДР (34);

- изучения влияния внедрения результатов исследования на состояние школьной практики. С этой целью, начиная с 1973 года, при непосредственном участии и под руководством соискателя ежегодно проводилось массовое изучение качества знаний и умений учащихся, разрабатывались конкретные методические рекомендации для учителей по углублению политехнической направленности преподавания школьного курса (18, 21, 23, 28, 43, 45, 49, 52, 53, 55).

Все это позволяет заключить, что основные результаты исследования внедрены в практику обучения учащихся и подготовки учителей, а полученные выводы обоснованы и достоверны.

На защиту выносятся концепция, раскрывающая методические основы реализации политехнического принципа обучения химии в современной школе и учитывающая требования социально-экономического развития страны и научно-технического прогресса.

При построении концепции исходили из того, что политехнизм как один из фундаментальных принципов обучения химии является категорией исторической. Под влиянием изменяющихся требований общества к образованию подрастающих поколений содержание этого принципа и подходы к его реализации также претерпевают изменения, направленные на более полное достижение целей политехнического образования на данном этапе развития общества, его производительных сил.

В данную концепцию входят следующие основные положения, изложенные в опубликованных работах:

- Теоретическое обоснование совершенствования политехнического содержания школьного курса на основе анализа ведущих тенденций развития политехнической направленности обучения химии в современной школе. Содержание политехнического образования включает не

только знания о конкретных химических производствах, но и об основных направлениях научно-технического прогресса в современном производстве, его достижениях и нерешенных проблемах, прогрессивных технологиях, новых материалах, характере труда работников основных рабочих профессий химического профиля и требованиях, которые профессия предъявляет к особенностям личности работника.

- Методические подходы к реализации политехнического содержания курса. Вооружение учащихся политехническими знаниями и умениями осуществляется посредством динамического, проблемного, деятельностного и гуманистического подходов. Методика изучения химических производств строится на основе органического сочетания указанных подходов, а также более обобщенного изучения научных основ производства, показа науки как производительной силы, диалектического характера ее взаимосвязи с производством и раскрытия в единстве материаловедческого, экологического и профориентационного аспектов политехнического обучения химии.

- Теоретическое обоснование системы профориентации как важного аспекта политехнического обучения. Профориентация при обучении химии осуществляется в связи с формированием политехнических знаний и умений на основе активных действий школьников по выбору своей будущей профессии в соответствии с принципами свободного самоопределения и социальной самореализации.

#### ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

В докладе изложены основные теоретические и прикладные аспекты исследования, позволяющие показать взаимообусловленность отдельных частных решений. Доклад состоит из 3-х разделов, описывающих и объясняющих основные положения концепции исследования.

## 1. Совершенствование политехнического содержания школьного курса химии

Приступая к разработке направлений, по которым целесообразно совершенствовать политехническое содержание школьного курса, мы предварительно проанализировали формируемые при изучении химии политехнические знания.

Под политехническими знаниями (в соответствии с определением П.Р.Атутова) понимаем те общеобразовательные знания из курса химии, которые помогают учащимся усваивать научные основы техники и технологии химического производства, общие принципы управления химико-технологическими процессами и отражают различные аспекты производства (экономику, организацию и пр.). Они формируются на основе политехнических понятий, которые в процессе обучения химии развиваются, обогащаясь новыми признаками.

Исследование показало, что в качестве политехнических понятий, которые следует формировать у учащихся, Д.А.Эпштейн указывал в основном понятия о химических реакциях и их классификации по физико-химическим признакам. Позднее среди важных политехнических понятий он назвал сырье, продукт производства, выход продукта, аппараты, их производительность, закономерности проведения реакций в производственных условиях, общие закономерности управления производством, механизацию и электрификацию производства.<sup>1</sup>

Л.А.Козырев среди общих понятий химического производства прежде всего выделял химические реакции и аппараты, общие принципы проведения химических реакций, способы управления ими, принципы организации химического производства, тенденции дальнейшего

---

<sup>1</sup> Эпштейн Д.А. Учителю о химической технологии. - М.: АПН РСФСР, 1961. - 344 с.; Система политехнических понятий в курсе химии. - В кн.: Проблемы содержания и методов обучения химии в средней школе. - М.: Педагогика, 1971. - С.109-118.

развития химической промышленности и технологии.<sup>1</sup>

С.Г. Шаповаленко указывает, что содержание политехнического образования составляют основы химической индустрии, а содержание последних - "понятия о продукции, сырье, технологических процессах, технике и организации труда химического производства"<sup>2</sup>.

Поиск путей совершенствования политехнической подготовки учащихся потребовал также изучения научно-педагогических основ контроля за усвоением политехнических понятий. Решались следующие задачи: а/ изучение опыта школ по вопросам проверки усвоения политехнических понятий; б/ систематизация и обобщение существующих видов, методов и форм проверки политехнических знаний и умений; в/ разработка более совершенной методики использования приемов и форм проверки политехнических знаний и умений в общей системе контроля за результатами обучения химии в средней школе. Был определен объем политехнических знаний, подлежащих проверке, и их качество. Качество знаний определялось на основе общих дидактических требований: учитывалась системность, систематичность, обобщенность, правильность, научность, действенность, прочность, конкретность, осознанность, идейно-политическая направленность политехнических знаний. В работах (18, 28) показано, какие требования предъявлялись к усвоению политехнических знаний и умений, какие формы контроля и коррекции знаний и умений использовались.

В процессе исследования было прослежено формирование и раз-

- 
- 1 Козырев Л.А. К вопросу о политехническом принципе в преподавании органической химии. - В сб.: Проблемы содержания и методов обучения химии в средней школе. - М.: Педагогика, 1971. - С.119-145.
  - 2 Шаповаленко С.Г. Методика обучения химии в восьмилетней и средней школе (общие вопросы). - М.: Учпедгиз, 1963. - С.186.

витие на протяжении курсов следующих политехнических понятий: продукт производства, химические реакции, лежащие в основе производства, технологический процесс, техника химического производства. Выявлено, какими новыми сведениями при изучении программных производств обогащается каждое из указанных понятий (1, с.34-57), (5, с.8-58), (10, с.16-52).

Вместе с тем исследование показало, что в условиях научно-технического прогресса, кроме отмеченных, существенное значение приобретают и другие знания о химическом производстве, выполняющие в обучении важную политехническую функцию. Среди них наибольшее значение имеют знания о новых прогрессивных химико-технологических процессах и материалах, об энергетике химического производства, использовании теплоты химических реакций; об охране природы от вредного воздействия химических отходов, газовых выбросов и сточных вод предприятий; об организации производства и управлении технологическими процессами, использовании принципов комбинирования и кооперирования, автоматизации производства (1, с.58-64), (5, с.54-74), (10, с.52-68). Анализ полученной информации показал, что общеобразовательные химические знания все более находят технологическое приложение.

Изучение развития теории и практики реализации политехнического принципа обучения химии позволило выявить следующие тенденции этого развития. Одна из них заключается в том, что теоретическое ядро содержания политехнического обучения химии развивается в направлении все более полного воплощения в нем фундаментальных химических законов и теории, общеобразовательные химические знания все более приобретают политехнический характер.

На этом основании мы считали, что основу политехнического образования составляет высокий научный уровень общеобразователь-



ной химической подготовки учащихся, осуществляемой на основе межпредметных связей (особенно с курсами физики и экономической географии) и направленной на их развитие.

Другая тенденция заключается в том, что в содержании политехнического обучения химии повышается значимость прикладных знаний, но перемещается акцент с простого обогащения памяти учащихся сведениями и фактами в сторону развития их политехнического мышления.

С учетом выявленной тенденции был проведен обзор достижений химической технологии и проанализирован прикладной материал, который целесообразно отражать в обучении. При этом главную задачу мы видели не в увеличении объема прикладных сведений, а в том, чтобы отобрать такие из них, которые при изучении традиционных химических производств внесут новизну в знания учащихся, отобразят современность и будут способствовать их обучению и воспитанию. Критерии отбора при этом определялись следующие:

1. Соответствие прикладного материала важнейшим тенденциям развития химической технологии. Отобранные сведения должны отражать основные направления научно-технического прогресса в химическом производстве.

2. Сочетание прикладного материала с учебной программой. Отобранные сведения должны быть логическим развитием отдельных вопросов школьного курса.

3. Возможность рассматривать производства в развитии на основе научно-технических достижений. Отобранные сведения должны раскрывать взаимосвязь науки и производства и показывать науку как непосредственную производительную силу.

4. Направленность на усвоение политехнических знаний. Отобранные сведения должны способствовать развитию политехнического мышления учащихся, не перегружать их память.

Покажем на примере изучения одного из традиционных производств школьного курса - производства серной кислоты контактным способом, какие сведения об успехах серноокислотного производства мы отбирали на основе указанных критериев и использовали в обучении. Знакомили учащихся с новыми видами сырья для производства серной кислоты - использованием серусодержащих отходов медеплавильных, нефтеперерабатывающих заводов и предприятий черной металлургии. Это позволяло начать систематическое ознакомление учащихся с рациональными путями комплексной переработки сырья и формировать в дальнейшем такое важное политехническое понятие, как коэффициент использования сырья - один из важнейших критериев оптимальности химического производства. Знакомили учащихся и с новым прогрессивным способом обжига колчедана в печи - котле с двумя кипящими слоями, преимущества которого заключаются в том, что он позволяет обеспечить комплексную переработку колчедана с одновременным получением оксида серы ( $SO_2$ ), энергетического пара и колчеданных огарков, природных для дальнейшей переработки, вследствие чего из них получают цветные металлы. Отмечали, что на современных установках применяют контактные аппараты с кипящим слоем катализатора, что дает возможность повысить степень контактирования и уменьшить количество отходов. Теперь применяют двойное контактирование и двойную абсорбцию (система ДК/ДА), в результате выход продукта повышается до 99,5%, а ежедневный выброс  $SO_2$  снижается с 15 до 3 т. Указывали, что для очистки отходящих газов от серноокислотного тумана на одних заводах используют электрофильтры, на других - отходящие газы промывают растворами щелочей или соды. Сообщали, что в последнее время в СССР реализуется циклическая система производства серной кислоты из серы под давлением 1,2 МПа. Это - замкнутая система, позволяющая снизить выбросы  $SO_2$  в 50 раз по сравнению даже с системой

ДК/ДА и максимально использовать теплоту химических реакций для получения пара. В результате этого производство серной кислоты становится практически безотходным и энерготехнологическим (1, 9, 11).

В работах (1, с.81-157), (4, 5, 31, 41) показано, какие сведения об успехах химической технологии отбирались на основе разработанных критериев и освещались при изучении химических производств, указанных в программе.

Вместе с тем исследование показало, что ознакомление учащихся с отдельными усовершенствованиями, связанными с изучением химических производств, необходимо, но недостаточно для реализации политехнического принципа обучения химии в современных условиях.

Нужны принципиальные изменения в содержании политехнического образования. Необходимо знания о химическом производстве привести в соответствие с достигнутым в период НТП уровнем развития химической технологии.

89-309-6  
Решение этой задачи потребовало анализа тенденций научно-технического прогресса в области химического производства. Результаты проведенного анализа отражены в работах (1, с.12-15), (22, 31, 33, 41, 57). Анализ показал, что НТП вызвал необходимость решения новых задач в химической технологии. В связи с этим в политехническом содержании школьного курса наметилась тенденция к рассмотрению важнейших направлений научно-технического прогресса, которая в настоящее время приобретает преобладающий характер в осуществлении принципа политехнизма в обучении химии. На этом основании при совершенствовании политехнического содержания курса мы учитывали (в разной мере) следующие направления:

- широкое использование катализа, новых конструкционных материалов, экстремальных физических воздействий (термических, элект-

рических, радиационных, механических);

✓ - применение аппаратов оптимально большой единичной мощности, интенсификация их работы;

- использование теплоты химических реакций и разработка энерго-сберегающих производств;

- структурные изменения сырьевой базы;

✓ - создание малоотходных и безотходных, экологически чистых производств;

- замена периодических процессов непрерывными;

✓ - внедрение электронно-вычислительной техники.

Учитывали также и то, что такие важные следствия научно-технического прогресса, как принципиально новый характер изменений в промышленной технологии, интенсивное внедрение в практику новых материалов, превращение науки в непосредственную производительную силу, оказывают существенное влияние на содержание политехнического обучения, повышают уровень требований к политехническим знаниям и умениям выпускников школы, к их развитию как условию готовности к труду в современном производстве.

В ходе исследования изучена возможность и обоснована целесообразность включения в политехническое содержание школьного курса химии некоторых сведений о новых прогрессивных технологиях, широко используемых в промышленности. В соответствии с критериями, которые были определены для отбора прикладного материала, в процессе экспериментального обучения мы знакомили учащихся (с различной степенью полноты) с такими прогрессивными процессами, как пластические и биологические - более детально и в ознакомительном плане с радиационными и мембранными (3, 4, 64, 70, 72-75, 77, 78).

Эти процессы соответствуют важнейшим тенденциям развития химической технологии, позволяют раскрывать взаимосвязь науки и

производства, вносят элемент новизны в усваиваемые политехнические знания и, что особенно важно, они непосредственно сочетаются с учебной программой по химии и позволяют опираться на межпредметные связи с курсами физики или биологии.

Для ознакомления учащихся с плазменной технологией мы избрали получение ацетилена. Рассматривая получение ацетилена из карбида кальция и из метана окислительным пиролизом и плазмохимическим способом, отмечали достоинства и недостатки каждого способа. Это давало возможность изучать производство ацетилена в развитии на основе научно-технических достижений. Сравнивая способы получения ацетилена из метана, отмечали, что основные условия реализации окислительного пиролиза и плазмохимического способа одинаковы: использование метана как широкодоступного природного сырья, отделение промежуточного продукта реакции как конечного, целевого и создание необходимых условий (обеспечение большой скорости процесса и очень быстрого охлаждения). Отличие между этими способами заключается в том, как достигаются эти условия, каково аппаратное оформление процесса, его себестоимость и производительность. Поскольку повышение температуры - один из главных приемов интенсификации химико-технологических процессов, то плазменные процессы очень перспективны.

С биотехнологией знакомили учащихся на примере биохимического синтеза кормового белка. Для его производства в качестве сырья используют некоторые фракции углеводов нефти, отходы переработки сахарной свеклы, кукурузы и целлюлозно-бумажной промышленности, солому, природный газ. В настоящее время это одно из важнейших производств микробиологической промышленности как по значению, так и по объему. Технологический процесс осуществляется по замкнутой непрерывной схеме, достаточно автоматизирован и не дает вы-

бросов, загрязняющих окружающую среду. К тому же по программе общей химии рассматривается теперь вопрос о роли микробиологической промышленности в выполнении Продовольственной программы СССР и в программу по биологии включены отдельные вопросы биотехнологии.

С использованием радиационной технологии знакомили учащихся (очень кратко) при изучении полиэтилена, поливинилхлорида, каучуков. Отмечали, что радиационная технология позволяет получать новые материалы с особыми эксплуатационными свойствами и при этом не требует применения катализаторов, высоких температур и давлений, и значит, экономит топливо, упрощает оборудование.

С применением мембранных процессов в химической технологии знакомили учащихся на примере созданных в СССР мембранных катализаторов, проницаемых только для одного из образующихся в результате реакции компонентов. Такие катализаторы широко используются в производстве фенола, в процессах этерификации, полимеризации и др. Это позволяло показывать учащимся, как можно обеспечить селективность химико-технологических процессов, их способность проходить в точно заданном направлении и давать как можно меньше побочных продуктов.

Новым направлением в содержании политехнической подготовки при обучении химии должно стать изучение материалов. Анализ проблемы материалов показывает, что в настоящее время создаются и широко используются все новые и новые материалы, без которых уже невозможно дальнейшее развитие многих важных отраслей, например, квантовой электроники, атомной энергетики, полупроводниковой техники и др. Проблема подбора материалов приобретает особое значение при изготовлении химических реакторов, где процессы происходят при высоких температурах и давлениях и в агрессивных средах. Материалы широко используются не только в производстве, но и в

быту, в культуре. Для подготовки школьников к труду знание материалов имеет не меньшее значение, чем знание производственных процессов. С материалами выпускники школ будут встречаться постоянно, в любой отрасли народного хозяйства, при любом виде труда. Знание научных основ правильного обращения с материалами приобретает решающее значение для их эффективного использования. Поэтому в процессе политехнического обучения химии школьники должны быть ознакомлены не только с химико-технологическими процессами, но и с распространенными материалами, ради получения которых эти процессы реализуются.

Материаловедческий аспект политехнической подготовки школьников исследован под нашим руководством аспирантом на примере раздела неорганической химии.

В работах (1, с.61-63), (2, 5, 32, 50, 79) предложено содержание экологического направления политехнического обучения химии. Обоснована необходимость и показана возможность ознакомления учащихся (в элементарной форме) с очистными сооружениями и доступными способами очистки и обезвреживания промышленных отходов, рациональными путями организации безотходных производств и снижения потерь ресурсов на основе создания циркуляционных химико-технологических систем и кооперирования производств. Отражение в содержании курса современных представлений об охране природы дает возможность подвести учащихся к обобщающему выводу о том, что проблема охраны природы решается в двух направлениях: 1/ проведением максимальной очистки твердых, жидких и газообразных выбросов механическими, физическими, химическими и биологическими методами; 2/ созданием замкнутых технологических циклов, предприятий без выбросов, стоков, отходов.

В ходе исследования разработано содержание профориентационных

сведений, которые необходимо освещать в процессе политехнического обучения химии. Составлены профессиограммы основных рабочих профессий химического профиля. Предложено в тесном единстве с усвоением политехнических знаний и на их основе знакомить учащихся с характером труда аппаратчика, оператора, катализаторщика, лаборанта химического анализа, электролизника водных растворов, мастера доменной печи, сталевара; раскрывать требования, которые каждая из этих профессий предъявляет к психофизиологическим особенностям личности работника, и в связи с этим строить профориентационную работу. Профориентация рассматривается как важный аспект политехнического обучения химии (I, 6, 15).

Развитие политехнического принципа в условиях НТП затрагивает не только содержательную, но и процессуальную сторону его, а значит, предъявляет определенные требования к построению процесса обучения, способствующего усвоению школьниками в теории и на практике основ химического производства, их готовности к труду.

## II. Методические подходы к реализации политехнического содержания курса химии.

Выявленная в ходе исследования специфика современного политехнического образования, заключающаяся в том, что в условиях научно-технического прогресса оно должно готовить выпускников школы и ориентации в изменяющихся условиях производства, а потому обеспечивать не только глубокое усвоение политехнических знаний, но и умение пользоваться ими на практике, понимание роли науки в прогрессе производства, широкий политехнический кругозор, обусловила необходимость изменений в подходах к реализации политехнического принципа обучения предмету.

При разработке методических подходов мы учитывали, что педагогическая наука не располагает специальной теорией методов поли-



технического образования, что методы политехнического образования лежат в русле общепринятых методов обучения и направлены на углубление научных основ современного производства (по П.Р.Атутову). Учитывая это и разделяя мнение дидактов о политехническом образовании как стороне общего образования, мы использовали в процессе политехнического обучения методы, которые приняты в обучении химии. Такую точку зрения обосновывали тем, что политехнические знания, формируемые при обучении химии, не существуют самостоятельно как таковые, в отрыве от химических знаний. Их сущность составляют основные понятия и закономерности химии, раскрывающие общие стороны техники и технологии химического производства. Поэтому формирование политехнических знаний осуществляли в системе школьного курса на основе принятых методов обучения, обеспечивая их политехническую направленность.

Анализ школьной практики, проводимый на основе массового изучения соискателем и под его руководством состояния преподавания и уровня политехнических знаний и умений учащихся показал, что конкретные химические производства изучаются, как правило, изолированно, технологические процессы не объединяются между собой общей идеей развития, потому и знания учащихся о научных основах производства отрывочны. Так, только 2-3 ученика из каждых десяти могут свободно оперировать полученными знаниями для практического решения задач с производственным содержанием, назвать типичные аппараты, определять технологические процессы, типичные для различных химических производств, указать важнейшие направления их развития (19, 37, 53, 55, 58).

Вместе с тем исследование показало, что в условиях ИТН в реализации политехнического содержания курса наметилась тенденция перехода от фрагментарного изучения химических производств к ре-

осмотрению их в более обобщенном плане.

С учетом выявленной тенденции нами разработана методика изучения производственного материала школьного курса, изложенная в монографии (1), рекомендованной МП СССР в качестве пособия для учителя. В ней представлено более обобщенное изучение конкретных химических производств - от сравнения отдельных изучаемых производств через выделение общего, типичного до выхода на уровень тенденций развития, к рассмотрению основных направлений научно-технического прогресса в химическом производстве, что обеспечивает ознакомление учащихся с техническими применениями закономерностей науки и создает основу для трудового обучения и профориентации школьников. Раскрываются в единстве материаловедческий, экологический и профориентационный аспекты политехнического обучения химии (1, с.81-157). При этом используется сочетание методических подходов, которые можно квалифицировать как динамический, проблемный, деятельностный и гуманистический.

Суть динамического подхода заключается в том, что химические производства изучаются не как неизменные, а как постоянно развивающиеся. В отличие от установившегося статического подхода к изучению производственного материала, в результате которого у школьников часто возникает чувство, что проблем в науке уже не осталось, в работах (8, 31, 33, 37, 41) обоснована необходимость изучать химические производства как развивающиеся на основе научно-технических достижений, знакомить учащихся не только с успехами, но и с нерешенными проблемами современного производства, что позволяет выявлять в обучении все возрастающую роль науки как производительной силы общества. Этот тезис раскрывается через выявление диалектического характера взаимосвязи науки и производства на уроках (1, с.81-157), (11, 12, 13), во время производственных

экскурсий (8, 4), а также с помощью контактов школы с СМТУ (25). На конкретных примерах учащиеся подводятся к пониманию того, что химическая наука, неразрывно связанная с производством, является важным фактором его прогресса, а потребности производства - стимулом развития науки.

Изучение производств как постоянно развивающихся предусматривается не абстрактно, а с учетом социального фактора, в условиях социалистической системы хозяйствования. Это позволяет решать задачи идейно-политического воспитания учащихся путем показа достижений в области химической науки и производства за годы Советской власти, разъяснения политики партии по развитию экономики страны, химизации народного хозяйства (2, с.39-41), (8, 34, 39, 40, 54, 64).

Проблемный подход к изучению химических производств, обоснованный Д.А.Элштейном, предполагает выявление и разрешение противоречий, учебных проблем, возникающих из-за недостатка у учащихся знаний и представлений для объяснения новых явлений и фактов. Этому способствует такое изложение сведений о химическом производстве, при котором не просто описывается какая-либо технологическая схема получения того или иного продукта, а прежде всего обсуждаются научные основы тех химических процессов, которые здесь реализуются, их физико-химические закономерности, после чего выясняется, как эти процессы могут быть технологически реализованы с учетом производственных условий. При этом учащиеся получают возможность высказывать различные предположения о стадиях, на которые можно разделить химико-технологический процесс, выдвигать гипотезы в отношении аппаратов, в которых эти реакции должны осуществляться, "решать" проблемы повышения скорости процесса, выхода продукта, использования экономически более выгодного сырья, на-

правлений его комплексной переработки и др. (1, с.81-157), (2, с.180-181). Изучение производств в развитии открывает дополнительные возможности для применения проблемного подхода.

Деятельностный подход предполагает развитие у школьников способности самостоятельно изучать отдельные вопросы политехнического содержания курса, самостоятельно выявлять и разрешать "проблемы" и разбираться в технологических схемах производственных процессов, т.е. активно применять свои знания на практике. В сочетании с другими подходами это помогает выпускникам школы более свободно ориентироваться в современном производстве, чтобы быть готовыми и способными принять в нем участие.

В отличие от установившегося подхода, который обеспечивает усиление политехнической направленности обучения химии на основе экстенсивных путей, связанных со стремлением подробнее изучать каждое программное производство, увеличивать число решаемых задач с производственным содержанием, побольше задавать на дом (описание экскурсий, рефераты по литературе и пр.), мы предлагаем интенсивные пути реализации политехнического принципа обучения химии:

- а/ увеличение доли самостоятельного учебного труда школьников на уроке по овладению политехническими знаниями и умениями с помощью использования в обучении разработанных дидактических средств (16, 17, 77-84), раскрывающих значение изучаемых в курсе закономерностей и их использование в производстве;
- б/ опору на межпредметные связи с учетом необходимости экономического воспитания учащихся (1, 2, 47, 48/;
- в/ увеличение степени обобщения изучаемого материала, что позволяет сиктезировать базовые знания о научных основах современного производства, его достижениях, нерешенных проблемах, приоритетных направлениях развития (1, 5, 11-13);
- г/ установление двусторонних контактов с СПТУ химического профиля и обеспечением

печение учащихся возможности взаимодействовать с производственной средой в различных ситуациях (25, 26), что позволяет создавать условия для более полного функционирования приобретенных в процессе обучения химии политехнических знаний и умений. Активная самостоятельная деятельность учащихся по выявлению технологического применения химических знаний составляет основу развития их политехнического мышления.

Гуманистический подход предполагает изучение основ химического производства с ориентацией на человека. В современном производстве человек все более заменяется автоматами и роботами. Происходит отчуждение человеческого труда от человека. К тому же долгое время человек рассматривался только как производительная сила, а не главная ценность общества. В работах (1, 10-13) раскрыто, как учителя ориентировать учащихся на то, что современное производство, постоянно развивающееся на основе научно-технических достижений, способствует развитию творческого потенциала человека. На конкретных примерах показано, что человек не только участник производства, но и его творец. Показано также, что использование достижений науки и техники носит противоречивый характер: с одной стороны, обеспечивает развитие производства, материальной базы общества, открывает возможности овладения силами природы, улучшает условия жизни людей, обеспечивает творческое развитие человека, а с другой - антигуманное использование современных достижений науки и техники наносит значительный ущерб природе, угрожает здоровью человека и пр. Гуманистической ориентации разработанной методики способствует раскрытие в единстве экологического, идеологического и профориентационного аспектов политехнического образования. В результате политехническое знание предстает перед учащимися как знание для человека, добытое людьми для удовлетворения их потребностей, что создает предпосылки для воспитания у

у учащихся чувства хозяина производства.

В условиях конкретного учебно-воспитательного процесса политехнического обучения химии указанные подходы реализуются в сочетании друг с другом.

Основные результаты исследования по развитию политехнического принципа обучения химии нашли отражение в монографии (2), рекомендованной МП УССР в качестве учебного пособия для студентов педагогических институтов. В нем с позиций сформулированной выше концепции рассматриваются особенности реализации политехнического принципа в обучении химии в условиях НТП, совершенствование его содержательного и процессуального аспектов, что необходимо для формирования у будущих учителей соответствующих знаний и умений по осуществлению политехнического принципа в школьном химическом образовании.

### III. Система профориентации при обучении химии.

Разрабатывая положение о дальнейшем совершенствовании профориентации учащихся, мы учитывали, что профориентация не сугубо методическая, а многоплановая проблема (социальная, экономическая, психолого-педагогическая, медицинская), требующая комплексного подхода к своему разрешению, и исходили из того, что химия как учебный предмет вносит определенный вклад в решение данной проблемы. При этом мы опирались на работы Н.К.Крупской и известных ученых-педагогов и психологов - Ю.П.Аверичева, Д.К.Васильева, А.Е.Голомштока, Ф.И.Ивашенко, В.А.Карпича, Е.А.Климова, М.В.Ковалдина, В.М.Парамзина, К.К.Платонова, М.Х.Титмы, разработавших психолого-педагогические основы профориентации как части общей проблемы социальной ориентации молодежи, которую решают школа и СПТУ. Учитывали исследования методистов-химиков С.В.Дьяковича, А.А.Кавериной, Р.Н.Князевой, Н.Е.Кузнецовой, Ж.Л.Самородницкой,

определивших задачи профориентационной работы, формы и методы ее проведения на уроках химии и в процессе внеклассных занятий по предмету.

Изучение практики преподавания химии в школе позволило выявить недостатки в решении задач профориентации в процессе обучения предмету. Наиболее типичные из них заключались в том, что многие учителя считали профориентационную работу приложением к основной работе по обучению учащихся химии, поэтому проводили ее в отрыве от учебно-воспитательной работы на уроке, не увязывали с политехническим образованием, ограничивались чаще всего внеклассными мероприятиями (15, с.8).

В ходе исследования было высказано предположение о том, что устранить выявленные недостатки, совершенствовать профориентацию при обучении химии возможно, если придать профессиональной ориентации политехническую направленность.

Такая точка зрения обосновывалась тем, что в условиях НТП развитие химического производства на основе его комплексной автоматизации находит свое выражение в принципе концентрации различных технологических операций в одном агрегате и создания различных автоматических линий, охватывающих разнообразные химико-технологические процессы. Обслуживание такого производства требует от работника широких политехнических знаний. Кроме того, уровень развития химической техники и технологии сделал неизбежной частую смену вида труда без перемены места работы. Поэтому школа должна готовить молодых людей не только к профессиональному самоопределению, но и к перемене вида труда. В преподавании химии это возможно, если: а/ учащийся получает прочные знания основ химии и приобретает определенные умения; б/ знакомы с общими принципами современного производства, могут выявлять технологическое применение химических знаний, ориентироваться в системе общественного

производства, понимать его проблемы и перспективы развития; в/ у них вырабатывается стойкий интерес к профессиям химического профиля, воспитывается уважение к людям труда. Следовательно, общеобразовательная и воспитательная концепция профориентации при обучении химии подчиняется реализации политехнического принципа. В связи с этим политехническое обучение химии, направленное на формирование у учащихся готовности к труду в сфере материального производства, рассматривалось нами как теоретическая основа профориентации (I, с.67-68), (15, с.5-6).

В ходе исследования разработан методический подход к профориентации, учитывающий две стороны процесса обучения: в основе первой из них лежит деятельность учителя, направленная на то, чтобы оказывать влияние на профессиональное самоопределение личности; в основе второй - деятельность учащихся по подготовке к выбору профессии. В основу предложенного подхода положена идея объединения в единую систему: воздействие на личность, ее активность и получаемый при этом результат. Эта проблема не получила пока достаточного освещения в опубликованных исследованиях, в том числе и по методике химии, и не нашла широкого использования в работе учителей.

Реализация предложенного подхода потребовала изучения школьной практики. В ходе исследования было установлено, что в практике сложился односторонний подход к профинформации, когда она осуществлялась лишь на уровне эпизодического информирования учащихся о химических профессиях либо их пропаганды. В отличие от такого подхода в работах (I, с.23-25), (14, 15, 26, 27) обоснована необходимость активизации деятельности каждого школьника в поисках и выборе своей будущей профессии во взаимосвязи с усвоением политехнических знаний и умений. С этой целью обращается внимание



на профессиональное самовоспитание, важным условием организации которого мы считали осведомленность учащихся о содержании профессии. В связи с этим при разработке методики научения конкретных производств предусматривались на основе политехнических знаний и во взаимодействии с ними: а/ характеристика трудовых функций аппаратачика, катализаторщика, оператора, лаборанта химического анализа, агрохимика, мастера доменной печи, сталевара и др.; б/ раскрытие интеллектуального компонента их деятельности, роли химических знаний и в/ показ требований, которые профессия предъявляет к способностям человека, его знаниям, умениям, воле, характеру, мышлению, вниманию и другим качествам (2, с.81-156). Это помогало устраивать предубежденность в возможностях проявления себя в профессии, заменять ошибочные или идеализированные представления на правильные и реалистические.

На основе профпросвещения строилась профконсультация, подход к которой предусматривал, чтобы ученик был активным субъектом профессионального самоопределения. С этой целью профконсультация побуждала учеников к самовоспитанию, заставляя их задумываться над своими желаниями, взвешивать свои возможности, осознавать, какие качества личности и умения следует развивать у себя, в каком направлении совершенствовать свои знания. Учащиеся приучались к самооценке для более успешного достижения соответствия своих возможностей требованиям профессии, что необходимо для свободного самоопределения (15, с.10).

В процессе исследования среди учащихся 7-8 классов встречались такие, которые сделали для себя первоначальный выбор, а среди учащихся 9-10 классов - такие, которые подтвердили свой выбор успешной работой в химическом кружке, обществе юных химиков, на пришкольном участке либо проверили свои силы в учебном цехе под-

шефского ПТУ, в ученической производственной бригаде, осознали социальную значимость избранной профессии, получили удовлетворение от такого вида труда, что способствовало подтверждению выбора. Так еще в стенах школы начинался частичный профотбор (самоотбор), позволяющий учащимся наметить для себя перспективные направления допрофессиональной подготовки. Интерес к проектируемой профессии дал возможность дифференцировать обучение. В ходе исследования были созданы специализированные школы /классы/ химико-биологического /для городской местности/ и агрохимического профилей /для сельской местности/, разработаны для них учебные планы и программы (71-76). Политехническое обучение химии в этих школах предусматривает профпросвещение, профконсультацию и частичный профессиональный самоотбор, а также реализацию начального этапа профадаптации, что способствует социальной самореализации учащихся.

Исследование проблемы профориентации при обучении химии привело к созданию алгоритма профориентационной работы, отображающего: а/ последовательность отдельных этапов профориентации и б/ точное предписание, определяющее содержание и порядок профориентационной работы с учащимися для получения конечного результата - обоснованного выбора профессии. Графическим изображением этого алгоритма являлась предложенная нами блок-схема.

Блок-схема отражает целостность профориентационной работы, ее содержание, структуру, взаимосвязи отдельных элементов, их иерархию и позволяет рассматривать профориентационную работу как целостный комплекс взаимосвязанных действий, т.е. как систему.

Содержание этой системы составляют взаимосвязанные компоненты практической работы с учащимися - этапы профориентации (профпросвещение, профконсультация, профотбор, профадаптация).



Рис.1. Блок-схема системы профориентации

Структуру системы составляют совокупность устойчивых связей между ее составными элементами и их иерархия.

Выявление связей системы осуществлялось на основе системного подхода. Для удобства применялась символика, позволявшая в компактном виде отобразить взаимосвязи данной системы, не поднимая при этом смысловой стороны дела (по Е.Н.Мавлютенкову). В ходе исследования установлено, что между элементами системы существуют прямые непосредственные связи, почти всегда последовательные

(показаны сплошными линиями-стрелками). Существуют и обратные связи (показаны пунктирными стрелками). Связь между всеми элементами системы выражается обратимостью между понятиями "система" и "элемент", или иерархией подсистем. Это объясняется тем, что элементы системы - просвещение, профконсультация, профотбор и профадаптация выступают, по существу, как подсистемы, имеющие свои элементы, структуру и выполняющие определенные функции. Анализ системы профориентации представлен в работах (1, с.22-27), (27).

Проведенный анализ показал, что блок-схема позволяет рассматривать содержание и структуру профориентации при обучении химии, последовательность функциональных элементов и их взаимосвязь. Но она не дает возможности выявить деятельность учащегося по подготовке к выбору и освоению профессии. Недостатком блок-схемы является и то, что в ней остается открытым конечный результат. Поэтому, используя кибернетический подход, мы разработали НИРО-диаграмму.<sup>1</sup> Она показывает, как в единую систему профориентации объединяется воздействие на личность, ее активность по профессиональному самоопределению и получаемый при этом профориентационный результат.

Приведем аргументы в пользу рассматриваемой системы профориентации, осуществляемой в процессе политехнического обучения химии:

I. Система не взята сугубо абстрактно, а содержит элементы

---

<sup>1</sup> НИРО (хино)-диаграмма - это иерархическая диаграмма от англ. *Hierarchy input-process-output*, что означает: вход-действие-выход (результат).

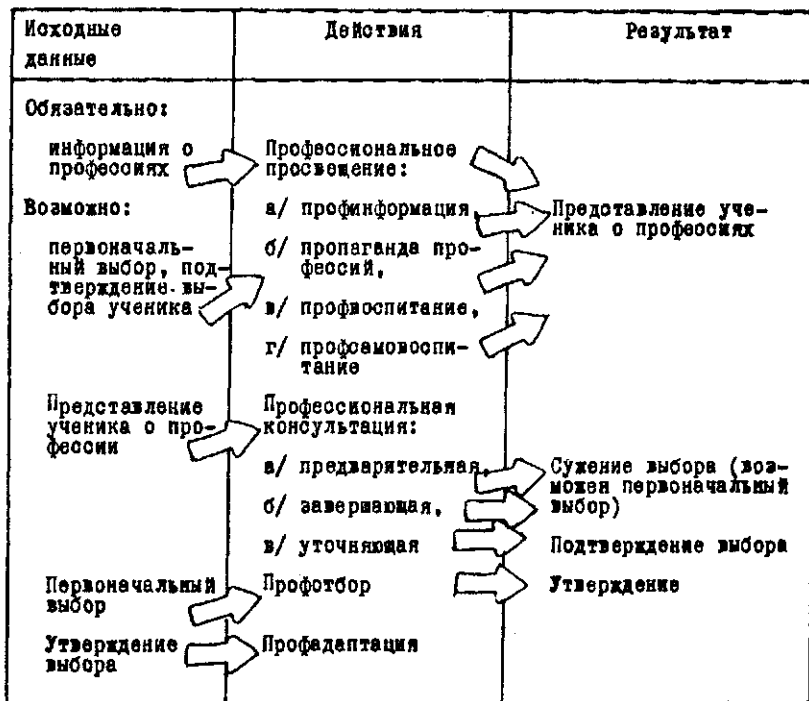


Рис.2. НИРО-диаграмма профориентационной работы.

последовательности, что является одним из логических требований, которому обязана соответствовать всякая теория.

2. Система характеризуется устойчивостью. Ее элементы находятся в постоянной взаимосвязи. Изменение одного из них является результатом либо причиной изменения других, благодаря чему вся система сохраняет свое качество при изменении внешних или внутренних условий. Например, профконсультация в составе конкретной системы представляет не что иное, как изолированное от этой сис-

темы абстрактное понятие. Она может изменяться в зависимости от субъекта и объекта профориентации, внешних условий и т.д.

3. Система представляет собой иерархию подсистем. Совершенствование одной какой-либо подсистемы не всегда обеспечивает совершенствование всей системы. Например, совершенствование профотбора без изменения остальных подсистем (и прежде всего профпросвещения) не обеспечит заметного повышения эффективности всей системы профориентации.

4. Система инвариантна. Она с одинаковым успехом может функционировать при осуществлении профориентации не только при политехническом обучении химии, но и при обучении другим предметам. Но всякий раз ее элементы будут требовать конкретизации в соответствии с теми условиями, в которых данная система призвана функционировать (I, с.28), (27, с.108).

#### В А К К Л Ю Ч Е Н И Е

В исследовании рассмотрен круг проблем, актуальных в теоретическом и практическом отношении в связи с задачами перестройки школы, в том числе обучения химии, выдвинутыми февральским (1988 г.) Пленумом ЦК КПСС. Сформулированная в докладе концепция позволила найти решение ряда вопросов дальнейшего развития теории и практики политехнического обучения химии, а именно:

I. Выявлены тенденции, характеризующие развитие политехнического принципа обучения химии в современной школе. Они состоят в том, что:

а/ развивается теоретическое ядро содержания политехнического обучения химии в направлении все более полного воплощения в нем химических теорий и закономерностей, общеобразовательные химические знания все более приобретают политехнический характер;

б/ повышается значимость прикладных знаний в содержании политехнического обучения химии, но перемещается акцент с простого обогащения памяти учащихся сведениями и фактами в сторону развития политехнического мышления;

в/ намечается переход от фрагментарного изучения химических производств к рассмотрению их в более обобщенном плане - от описания отдельных производств через выделение общего, типичного до выхода на уровень тенденций развития, к рассмотрению основных направлений НТП в современном производстве.

Учет выявленных тенденций имеет существенное значение для прогнозирования дальнейшего развития содержания, методов и средств политехнического обучения химии.

2. На основе анализа ведущих направлений развития химического производства в условиях НТП выявлена, теоретически и практически обоснована возможность совершенствования политехнического принципа обучения химии посредством принципиальных изменений в его содержательном аспекте. Впервые содержание политехнического обучения наряду с изучением традиционных производств, включает освещение современных достижений в создании и применении прогрессивных технологий, новых материалов, проблем экологизации химического производства, приоритетных направлений его развития, трудовых функций работников типичных рабочих профессий химического профиля, без чего нет современных научных основ производства.

3. Предложены критерии отбора прикладного материала, предусматривающие отражение наиболее существенных тенденций развития химической технологии, показ науки как непосредственной производительной силы и учитывающие направленность на формирование политехнических знаний и решение воспитательных задач политехнического обучения.

4. На основе предложенных критериев осуществлен отбор материала об успехах химического производства и произведена дидактическая интерпретация его для отображения в содержании учебного предмета. Современность, оптимальность и эффективность этого содержания подтверждена пятилетней практикой использования в школах страны созданного пособия для учителей (I), изданного издательством "Просвещение" и переизданного на Украине и в Молдавии.

5. Разработан методический подход к научению производственного материала курса, в основе которого лежит органическое сочетание таких факторов, как более обобщенное научение научных основ производства, показ диалектического характера взаимосвязи науки и производства, раскрытие в единстве материаловедческого, экологического, профориентационного аспектов политехнического обучения на основе сочетания динамического, проблемного, деятельностного, гуманистического приемов. Такой подход предусматривает реализацию как педагогической, так и социальной функции политехнического обучения химии и дает учащимся возможность, познавая научные основы производства, познавать и свое место в производстве, в обществе, что превращает процесс политехнического обучения в процессе становления человека как личности.

6. Обоснована возможность усиления воспитательной функции политехнического обучения химии посредством рассмотрения изучаемых производств не только с химико-технологических позиций, но и в единстве с раскрытием мероприятий партии и правительства, направленных на развитие химизации народного хозяйства, воспитания интереса к рабочим профессиям химического профиля, формирования элементов экономической и экологической воспитанности учащихся.

7. Исследованы возможные пути повышения доли самостоятельного учебного труда школьников в овладении политехническими зна-



ниями и умениями и направленного на развитие политехнического мышления. Разработана система познавательных заданий как орудие развития политехнических знаний и формирования практических умений. Предложены способы и формы контроля и коррекции политехнических знаний и умений. Показано, что в общеобразовательных школах возможна и целесообразна дифференциация обучения по интересам и профилируемой профессии. Разработаны учебные планы и программы химико-биологического и агрохимического профилей, действенность которых подтверждена трехлетней практикой использования их в специализированных школах Украины.

8. Разработано содержание производственных экскурсий по химии. Впервые предложена методика их организации и проведения не только как средства ознакомления о технологических процессах, но и как средства экономического и экологического воспитания и профориентации учащихся.

9. Теоретически обоснована система профориентации как важный аспект политехнического обучения химии. Предложена блок-схема ее алгоритма, отображающая последовательность этапов профориентации, содержание и порядок работы на каждом этапе, и ИРО-диаграмма, позволяющая выявлять частный профориентационный результат каждой подсистемы, необходимый для обоснованного выбора профессии учащимися. Разработана информационная модель типичных рабочих профессий химического профиля.

Проведенное исследование раскрыло возможности дальнейшей разработки некоторых проблем, связанных с реализацией политехнического принципа в школьном химическом образовании: а/ разработки материаловедческого аспекта курса органической химии, отбор оптимального объема сведений о перспективных материалах современ-

ной техники и поиск рациональных путей ознакомления с ними учащихся; б/ поиск путей дальнейшего совершенствования демонстрационного эксперимента, с помощью которого на доступных лабораторных установках учащиеся знакомились бы с общими схемами получения химических продуктов, в том числе и на основе новых прогрессивных технологий; в/ разработка системы переподготовки учителей химии на базе ИУУ с целью формирования у них знаний и умений по реализации политехнического принципа в обучении химии.

Результаты исследований соискателя конкретизированы в опубликованных работах.

#### СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ ПО ТЕМЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

(извлечение из общего списка работ автора)

##### А. Монографии, книги, брошюры

1. Политехническое образование и профориентация учащихся в процессе обучения химии. Пособие для учителя. Рекомендовано ГУШ Минпроса СССР. - М.: Просвещение, 1983. - 160 с.

в переводе на укр.яз. - К.: Рад.школа, 1986. - 161 с.

в переводе на молд.яз. - Кишинев: Лумина, 1988. - 154 с.

Рецензии: а/ Дьякович С.В. Новое пособие для учителей. - Химия в школе, 1984, № 5, С.67-68; б/ Чайченко Н.Н., Сударева Г.Ф. там же, С.68-70; в/ Суровцева Р.П., там же, С.70; г/Домбровский А.В., Лукашова Н.И. Современное пособие для учителей химии. - Рад.школа, 1985. - № 4, С.95-96.

2. Методика преподавания химии. Теоретические основы. Допущено Минпросом УССР в качестве учебного пособия для студентов пединституты по химическим и биологическим специальностям. - К.: Выща школа, 1987. - 255 с. (яз.укр.).

Рецензии: а/ Домбровский А.В., Лукашова Н.И. И опытным и начинающим. - Рад.школа, 1988. - № 12, С.88-89; б/ Андрийчук Р.Г., Мацневский А.Э., там же, С.89-90.

3. Учебные экскурсии по химии. Пособие для учителя. Рекомендовано ГУШ Минпроса СССР. - М.: Просвещение, 1983. - 160 с.

4. Производственные экскурсии по химии. Пособие для учителей. Рекомендовано ГУШ Минпроса УССР. - К.: Рад.школа, 1935. - 121 с. (яз.укр.).  
Рецензия: Шаров А.А. Реферат после экскурсии. - К.: Друг читателя, 10 апреля 1986 г.
5. Формирование у учащихся системы политехнических понятий при обучении химии. Допущено Минпросом УССР в качестве пособия для учителей. - К.: Рад.школа, 1982. - 112 с. (яз.укр.).
6. Трудовое воспитание и профессиональная ориентация при обучении химии. Буринская Н., Генкова Л., Николова Л., Иосифов К. - София: Народна просвета, 1982. - 132 с. (яз.болгар.), авторское участие глава I, с.5-22.
7. Комплексный подход к обучению и воспитанию учащихся в процессе изучения химии. Буринская Н.Н., Мамонтова Л.И., Чикало А.Э. Пособие для учителей. Одобрено Минпросом УССР. - К.: Рад.школа, 1980. - 83 с. (яз.укр.).
8. Единство обучения и воспитания в школьном курсе химии. Пособие для учителей. Одобрено Управлением школ Минпроса УССР. - К.: Рад.школа, 1978. - 80 с. (яз.укр.).
9. Изучение химических производств. Методические разработки уроков. - К.: Рад.школа, 1971. - 84 с. (яз.укр.).
10. Формирование системы политехнических понятий. Часть I. Теоретические вопросы. Экспериментальное пособие для учителей. - К.: Б.и., 1977. - 110 с. (яз.укр.).
11. Формирование у учащихся системы политехнических понятий. Часть II. Изучение производства серной кислоты в VIII классе. Методические разработки уроков. - К.: Б.и., 1978. - 48 с. (яз.укр.).
12. Формирование у учащихся системы политехнических понятий. Часть III. Изучение химических производств неорганических продуктов. Методические разработки для IX класса. - К.: Б.и., 1979. - 42 с. (яз.укр.).
13. Формирование у учащихся системы политехнических понятий. Часть IV. Изучение научных основ производства органических продуктов. Методические разработки для X класса (соавтор Л.А.Липовая). - К.: Б.и., 1980. - 46 с. (яз.укр.).

14. Методические рекомендации по профориентации на уроках химии /Под ред. Н.Н. Буринской. - К.: Б.и., 1984. - 29 с.

15. Организация и проведение профориентационной работы при обучении химии в средней школе. - К.: Б.и., 1982. - 39 с. (яз. укр.)

16. Тренировочные упражнения по неорганической химии для средней школы. - К.: Рад.школа, 1972. - 160 с. (яз. укр.).

в переводе на русский язык. - К.: Рад.школа, 1975. - 168 с. изд. 2-е, перераб., одобрено Управлением школ Минпроса УССР. - К.: Рад.школа, 1979. - 160 с. (яз. укр.).

17. Тренировочные упражнения по органической химии. - К.: Рад.школа, 1974. - 160 с. (яз. укр.).

изд. 2-е, перераб., одобрено Управлением школ Минпроса УССР. - К.: Рад.школа, 1981. - 144 с. (яз. укр.).

18. Методические рекомендации по осуществлению контроля за результатами обучения химии в средней школе. - К.: Б.и., 1984. - 18 с. (яз. укр.).

19. Пути повышения эффективности преподавания, качества знаний, умений и навыков учащихся по химии в общеобразовательной школе. Методическое письмо Минпроса УССР. - К.: Рад.школа, 1979. - 38 с. (яз. укр.).

#### Б.Статьи в научных сборниках и журналах

20. Политехническая подготовка учащихся в советской средней школе. - София: Биология и химия, 1981. - № 5, С.35-40 (яз. укр.).

21. О реализации политехнического принципа в усовершенствованных программах по химии. Цветков Л.А., Буринская Н.Н. - Рад.школа, 1981. - № 3, С.51-53 (яз. укр.).

22. К вопросу о научно-теоретических основах построения курса химии общеобразовательной школы. - В сб.: Методика преподавания биологии, химии, географии, вып.5. - К.: Рад.школа, 1983. - С.53-60 (яз. укр.).

23. Откровенно говорить о недостатках. Резервы повышения эффективности обучения химии. - Рад.школа, 1988. - № 7, С.26-29. (яз. укр.).

24. Ориентация школьников на сельскохозяйственные профессии при обучении химии. - Химия в школе, 1982. - № 6, С.30-32.

25. Из опыта организации контактов школы и ПТУ химического профиля (соавтор В.И.Барко). - Химия в школе, 1984. - № 2, С:38-40.
26. Совершенствовать профориентационную работу на уроках химии (соавтор В.И.Барко). - Рад.школа, 1984. - № 5, С.56-57.(яз. укр.).
27. О совершенствовании профориентационной работы учителя химии на основе системного подхода. - В сб.: Проблемы обучения химии в школах социалистических стран. Книга 2. - София: Печатная база МНП, 1987. - С.100-110.
28. Научно-педагогические основы контроля политехнических знаний школьников (соавтор К.Йосифов). - В сб.: Методика преподавания биологии и химии, вып. 6. - К.: Рад.школа, 1980. - С.53-56. (яз.укр.).
29. Демонстрационный эксперимент при изучении химических производств (соавтор П.В.Самойленко). - Там же, С.28-30. (яз.укр.)
30. Трудовое воспитание и профориентация учащихся сельских школ в процессе изучения химии (соавтор В.Е.Ижень). - Рад.школа, 1980. - № 5, С.72-75. (яз.укр.).
31. Отражение успехов химического производства в школьном курсе химии. - Журнал ВХО им.Д.И.Менделеева, том.ХХИ, 1978, - № 6, С.606-611.
32. Охрана природы - важнейший принцип современного производства и воспитательная задача школы. - София: Профессионально образование, 1978. - № 3, С.29-32 (яз.болгар.).
33. Отражение взаимосвязи между наукой и производством - необходимое условие политехнического образования. - В сб.: Проблемы обучения химии, книга 2. - София: Народна просвета, 1978.- С.34-42. (яз.болгар.).
34. Идеино-политическое воспитание в преподавании химии в советской школе. - Берлин: Химия в школе, 1987. - № 10, С.375-378. (яз.немец.).
35. Об идеино-политическом воспитании учащихся при изучении химических производств. - В кн.: Проблемы методики преподавания химии в средней школе. - М.: Педагогика, 1978, С.32-39.

36. Об эффективности программированного обучения при изучении химических производств (соавтор П.В.Самойленко). - В сб.: Методика преподавания биологии и химии, вып.5. - К.: Рад.школа, 1978. - С.72-76 (яз.укр.).

37. Реализация принципа политехнизма в обучении химии в средней школе и современные проблемы политехнического образования. - В сб.: Методика преподавания биологии и химии, вып.4, К.: Рад.школа, 1976. - С.23-26 (яз.укр.).

38. Исторический подход к обучению как фактор реализации принципа политехнизма в преподавании химии (соавтор А.Н.Ефремов). - там же, С.60-65 (яз.укр.).

39. Учащимся об основных направлениях развития современного химического производства. - Рад.школа, 1972. - № 1, С.48-51. (яз.укр.).

40. Из опыта идейного воспитания учащихся при изучении химических производств. - Химия в школе, 1970. - № 2, С.29-36.

41. Освещение современных достижений химической науки и промышленности в процессе изучения химических производств в средней школе. - В сб.: Методика преподавания химии, вып.5. - К.: Рад.школа, 1970. - С.34-42. (яз.укр.).

42. Задачи профориентационной работы при изучении химии. - В сб.: Методика преподавания биологии и химии, вып.7. - К.: Рад.школа, 1982, - С.9-13. (яз.укр.).

43. Обучение химии на уровне взрослых требований. - Рад.школа, 1985. - № 7, С.38-40. (яз.укр.).

44. Творческий поиск учителя (соавтор С.Н.Дроздов). - Химия в школе, 1985. - № 3, С.52-55.

45. К итогам первых лет работы по усовершенствованной программе. - Химия в школе, 1984. - № 4, С.33-36.

46. Актуальные задачи воспитания на уроках химии. Рад.школа, 1984. - № 8, С.46-49 (яз.укр.)

47. Как мы изучаем получение альдегидов (соавтор М.Ф.Шмыр). - Химия в школе, 1983. - № 2, С.24-26.

48. Межпредметные связи в процессе преподавания химии (соавтор М.Ф.Шмыр). - Рад.школа, 1983.- № 2, С.29-31 (яз.укр.).

49. Двуединная задача (соавтор С.П.Курило). - Рад.школа, 1983. - № 7, С.48-52. (яз.укр.).
50. Приобретение знаний об охране окружающей среды при изучении химии в X классе (соавтор В.П.Самойленко). - В сб.: Методика преподавания биологии, химии и географии, вып.2. - К.: Рад.школа, 1985. - С.56-61. (яз.укр.).
51. О состоянии и перспективах развития научных исследований по методике химии. - Рад.школа, 1983. - № 5, С.32-36 (яз.укр.).
52. Химия VII и VIII классы. Ориентировочное тематическое планирование учебного материала (соавтор С.П.Курило). - Рад.школа, 1983. - № 8, С.47-53; № 9, С.32-37; № 11, С.87-93 и С.86; Рад.школа, 1984. - № 2, С.40-48 (яз.укр.).
53. К новым рубежам в осуществлении среднего общего химического образования (соавтор С.П.Курило). - Рад.школа, 1982. - № 7, С.43-46 (яз.укр.).
54. Из опыта осуществления комплексного подхода к обучению и воспитанию школьников. - Химия в школе, 1981. - № 2, С.18-22.
55. Современные требования к преподаванию химии. - Рад.школа, 1979. - № 8, С.59-62 (яз.укр.).
56. Обсуждаем проект программы по химии. - Химия в школе, 1978. - № 5, С.56-57.
57. Большая химия в десятой пятилетке. - Рад.школа, 1976. - № 8, С.27-34 (яз.укр.).
58. Современные требования к уроку химии. - Рад.школа, 1975. - № 10, С.45-48 (яз.укр.).
59. Принцип историзма в обучении химии как средство идейного воспитания учащихся. - Сб.: Преподавание химии в школе, вып.6. - К.: Рад.школа, 1970, С.29-39 (яз.укр.).
60. Воспитательная работа на уроках химии. - Рад.школа, 1968. - № 11, С.63-64 (яз.укр.).
61. Формирование умений и навыков учебного труда как составная часть допрофессиональной подготовки учащихся при обучении химии (соавтор Л.А.Федотова). - В сб.: Усиление политехнической направленности обучения химии /Под ред.А.А.Кавериной. - М.: Просвещение, 1987, С.26-33.

62. Особенности новой программы по химии. - Рад.школа, 1986.- № 6, С.48-51 (яз.укр.).

63. Изучаем, обсуждаем усовершенствованную программу. - Химия в школе, 1986. - № 4, С.37-38.

64. Учимся о достижениях современной химии (соавтор Л.П.Величко). - Рад.школа, 1987. - № 7, С.5<sup>2</sup>-58 (яз.укр.).

В. Тезисы докладов на конференциях,  
педчтениях, симпозиумах

65. Воспитание идейных убеждений в процессе обучения химии. Тезисы доклада на Всесоюзных педчтениях. - В сб.: Совершенствование содержания и методов обучения в средней школе. Естественно-математические предметы. - М.: НИИ СМО АПН СССР, 1970. - С.25-26.

66. Идеино-политическое воспитание учащихся в процессе обучения химии. Тезисы доклада на Симпозиуме социалистических стран. - В сб.: Проблемы методики преподавания химии в средней школе. - М.-Л.: Б.и., 1972. - С.1-6.

67. Воспитание у учащихся интереса к химии. Тезисы доклада на республиканской конференции по методике химии Эстонской ССР. - В кн.: Актуальные вопросы обучения химии в период перехода ко всеобщему среднему образованию. Методические рекомендации. - Таллин, РИУ Эстн.ССР, 1974. - С.12-14.

68. О реализации принципа политехнизма в обучении химии в условиях научно-технической революции. Тезисы доклада на республиканской научной конференции. - В кн.: Проблемы дальнейшего развития педагогических и психологических наук в свете решений XXV съезда КПСС. - К.: Б.и., 1977. - С.76-77 (яз.укр.).

69. Творческий поиск учителей в совершенствовании профориентации учащихся. Тезисы доклада на Всесоюзной научно-методической конференции. - В кн.: Повышение эффективности методов обучения химии в средней школе. - М.: НИИ СМО АПН СССР, 1982. - С.70-72.

Г. Программы

70. Программы школ и классов с углубленным теоретическим и практическим изучением химии. - IX-X классы (соавтор Н.В.Романова). - К.: Б.и., 1984. - 112 с. (яз.укр.). Авторское участие -



программы по курсам "Неорганическая химия", "Органическая химия", "Химия в промышленности", "Химия в сельском хозяйстве", С.1-95 и С.106-112.

71. Программа для школ и классов с углубленным теоретическим и практическим изучением химии. УП класс. Одобрена и рекомендована ГУШ Минпроса УССР. - К.: Рад.школа, 1986. - 24 с.

72. Программа по неорганической химии для школ и классов с углубленным изучением предмета. УШ класс. Рекомендовано ГУШ Минпроса УССР. - К.: Б.и., 1987. - 27 с.

73. Программа по химии для специализированных школ химико-биологического профиля. УШ класс. Рекомендовано ГУШ Минпроса УССР. - К.: Б.и., 1987. - 28 с.

74. Программа по химии для спецшкол химико-биологического профиля. УП-IX классы. Рекомендовано ГУШ Минпроса УССР. - К.: Б.и., 1983. - 61 с. (соавторы Л.П.Величко, Н.В.Романова).

75. Программа по химии для специализированных школ агрохимического профиля. УП-IX классы. Рекомендована ГУШ Минпроса УССР. - К.: Б.и., 1988. - 56 с. (соавторы Л.П.Величко, Н.В.Романова).

76. Программа спецкурса "Основы агрохимии" для специализированных школ агрохимического профиля. - Рекомендовано ГУШ Минпроса УССР. - К.: Б.и., 1983. - 6 с.

#### Д.Экранные пособия, учебные таблицы и указания к ним

77. Технология химических производств. Учебные таблицы. Рекомендованы ГУШ Минпроса УССР. - К.: Рад.школа, 1988. - 22 табл.

78. Методические рекомендации к учебным таблицам по технологии химических производств. - К.: Рад.школа, 1988. - 32 с. (яз. укр.).

79. Охрана окружающей среды и рациональное использование природных богатств УССР. Учебный диафильм для средней школы (соавтор Г.С.Витвицкая). - К.: Киностудия научно-популярных фильмов, 1981. - 36 кадров (яз.укр.).

80. Сахароза и производство сахара на Украине. Учебный кинофильм для X класса. - К.: Киностудия научно-популярных фильмов, 1978 (яз.укр.).

81. Химическая кинетика и химическое равновесие. Учебный диафильм для средней школы. - К.: Украинская студия хроникально-документальных фильмов, 1975. - 45 кадров. (яз.укр.).

82. Производство основных химических продуктов. Учебные таблицы по химии для средней школы. - К.: Рад.школа, 1970. - 20 табл.

83. Методические указания к таблицам для изучения химических производств. - К.: Рад.школа, 1970. - 44 с. (яз.укр.).

84. Катализ и его роль в современном химическом производстве. Учебный диафильм для средней школы. - К.: Украинская студия хроникально-документальных фильмов. 1969. - 47 кадров (яз.укр.).

\* Всего в данном научном докладе представлено 84 работы автора общим объемом около 170 п.л. Из них опубликовано во всесоюзных изданиях - 19, в том числе в изданиях АН СССР - 3, в республиканских изданиях - 59, за рубежом - 6.

*Клеурич*

309/6

Подписано в печать 5.01.89г. Тираж 150 экз. Заказ 06 .  
Формат 60x84 1/16. Объем 2,0 п.л. Бумага офсетная"

---

Ротапечатный участок НИИ содержания и методов обучения  
Академии педагогических наук СССР, Москва, ул. Макаренко 5.