

## НАУЧНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОТБОРА СОДЕРЖАНИЯ ОБУЧЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ В УСЛОВИЯХ КОМПЬЮТЕРИЗАЦИИ

**Елена Попкова**

*Витебский государственный университет им. П.М. Машерова, г. Витебск, Беларусь*

**Обзор.** *Серьезной причиной многих недостатков естественнонаучной и информационно-компьютерной подготовки старшеклассников является отсутствие научно-обоснованного подхода к ее реализации. Сложившаяся практика компьютеризации обучения естественнонаучным дисциплинам не соответствует требованиям, предъявляемым к ней сегодня научно-техническим и социальным прогрессом.*

*Зачастую учителя естествознания отбирают содержание учебного материала для компьютеризированного урока, опираясь лишь на собственную интуицию. Необоснованным является и определение ими соотношения между объемом и характером предъявляемой ученикам информации в электронной и словесной форме. В качестве основного фактора, влияющего на выбор этого соотношения, учителя называют имеющийся в их распоряжении, арсенал педагогических программных средств.*

*Выявленные пробелы указывают на необходимость рассмотрения научно-педагогических основ отбора естественнонаучного содержания в условиях компьютеризации обучения.*

**Ключевые слова:** *естественнонаучное образование, содержание обучения, компьютеризация.*

### Введение

Динамизм научно-технического развития обуславливает необходимость обновления системы образования. Приоритетным направлением реформирования общеобразовательной школы в Республике Беларусь является ее информатизация и компьютеризация. Однако сегодня в учреждениях образования, оснащенных средствами новых информационных технологий (СНИТ), их педагогический потенциал используется незначительно, что обуславливает возникновение пробелов в информационно-компьютерной и общеобразовательной (в том числе естественнонаучной) подготовке школьников.

Сравнительно-сопоставительный анализ работ, посвященных проблеме компьютеризации обучения химии, биологии и географии, позволяет сделать вывод о том, что разработке научных основ определения структуры содержательного блока естественнонаучной подготовки школьников в условиях компьютеризации не уделено достаточного внимания. Это свидетельствует об актуальности нашего исследования, определяет его тему и цель – выявить и обосновать детерминанты, принципы структурирования и принципы отбора содержания учебного материала при обучении естественнонаучным дисциплинам в условиях компьютеризации.

**Объектом исследования** является компьютеризированный процесс обучения школьников химии, биологии и географии как та область действительности, в которой осуществляется их естественнонаучная и информационно-компьютерная подготовка.

**Предмет исследования** – теоретические основы отбора и структурирования содержания учебного материала при обучении естественнонаучным дисциплинам в условиях компьютеризации.

**Методологическую основу исследования** составляют философская концепция о связи общего, специфического и конкретного в его развитии; материалистическое учение о диалектическом единстве части и целого; личностно-деятельностный подход к отбору содержания учебного материала и процессу формирования знаний.

В качестве основных **методов исследования** выступают сравнительно-сопоставительный анализ философской, психологической и педагогической литературы; социологические методы (анкетирование и исследовательская беседа); статистические методы обработки полученных результатов и их содержательная интерпретация.

Данные проведенного нами исследования свидетельствуют о том, что сложившаяся практика компьютеризации обучения естественнонаучным дисциплинам не отвечает требованиям, предъявляемым сегодня к ней. Учителя естествознания нецелесообразно используют компьютеры в учебно-воспитательном процессе. Так, среди опрошенных учителей, применяющих СНИТ в педагогической деятельности, 60% используют их только для набора и распечатывания содержания уроков, памяток для учащихся, вопросов к зачету и т.п.; из них 23,3 % учителей предоставляют возможность ученикам пользоваться электронными версиями методических рекомендаций для изучения теоретических вопросов, решения задач, выполнения упражнений и заданий лабораторных работ. 26,6% педагогов применяют компьютер с соответствующим программным обеспечением как средство наглядности, 16,7% - осуществляют компьютеризированный контроль знаний учащихся и только 6,7% организуют работу школьников с обучающими программами.

Следует заметить, что ни один из респондентов не указал, что применяет на уроке компьютеризированные лабораторные практикумы, электронные задачки и сборники упражнений, хотя такого рода программное обеспечение имеется в республиканском фонде педагогических программных средств. Не используют учителя и воспитательный потенциал СНИТ.

К сожалению, только 4,3% опрошенных учителей довольно часто проводят компьютеризированные уроки, ибо считают, что компьютер облегчает труд ученика на уроке; тогда как 14,3% учителей придерживаются той точки зрения, что компьютер отвлекает ученика от основного содержания урока.

Сравнительно-сопоставительный анализ требований современного общества к естественнонаучной и информационно-компьютерной подготовке школьников и реального уровня готовности учителей к обучению естественнонаучным дисциплинам в условиях компьютеризации, позволил нам выявить противоречия:

- 1) между широким диапазоном педагогических возможностей СНИТ и недооценкой учителями их роли при обучении естественнонаучным дисциплинам;
- 2) между необходимостью осуществлять научно обоснованный отбор содержания учебного материала для компьютеризированного урока биологии (химии, географии) и не разработанностью этого вопроса в теории;
- 3) между требованием целостности естественнонаучной и информационно-компьютерной подготовки школьников и формированием этих компонентов культуры при изучении различных учебных дисциплин без учета полипредметной интеграции как в содержательном, так и в процессуальном планах.

Как показывает практика, зачастую учителя естествознания отбирают содержание учебного материала для компьютеризированного урока, опираясь лишь на собственную интуицию. Необоснованным является и определение ими соотношения между объемом и характером предъявляемой ученикам информации в электронной и словесной форме. В качестве основного фактора, влияющего на выбор этого соотношения, учителя называют имеющийся в их распоряжении, арсенал педагогических программных средств (93,3% опрошенных).

Выявленные пробелы указывают на необходимость рассмотрения научно-педагогических основ отбора естественнонаучного содержания в условиях компьютеризации обучения.

Структуру и содержание всех компонентов педагогического процесса определяют **детерминанты** его **содержания**. Ведущей среди них является «генеральная цель» образования. Сегодня образованным считается человек, у которого наряду с физической, психологической, интеллектуальной, нравственной, экологической, политической, гражданской, и экономической культурой сформирована **информационно-компьютерная культура**, предполагающая освоение личностью достижений человечества в области компьютерной техники и технологии и являющаяся условием включения выпускников школы в социально-ценную деятельность.

Содержание образования, как отмечают Котова И.Б. и Шиянов Е.Н. – это содержание культуры личности (Шиянов Е.Н., Котова И.Б., 1999). Поэтому в качестве первой детерминанты содержания информационно-компьютерной подготовки школьников, по нашему мнению, выступает **информационно-компьютерная культура**, отвечающая современным научно-техническим и социальным требованиям.

Согласно концепции личностно-ориентированного образования учебно-воспитательный процесс должен быть направлен на становление человека, формирование и развитие его внутреннего мира. Поэтому вектором педагогического целеобразования является исторически и социально варьируемая идеальная модель образованного человека. Эта модель может служить ориентиром для отбора содержания учебного материала при обучении естественнонаучным дисциплинам в условиях компьютеризации. Основными компонентами модели личностного потенциала являются: психофизиологический компонент, направленность личности, ее способности, когнитивно-процессуальный, ценностно-ориентационный, социально-адаптационный и культурологический компоненты (Аранская О.С., Попкова Е.В., 2000).

Таким образом, в качестве второй детерминанты содержания педагогического процесса, осуществляемого в условиях компьютеризации обучения естественнонаучным дисциплинам, выступает **идеальная модель личностного потенциала школьника**.

В современных условиях трудовая деятельность вне зависимости от сферы ее приложения характеризуется широким использованием СНИТ. Поэтому овладение информационно-компьютерной деятельностью является сквозным социально-экономическим требованием к выпускнику школы. Следовательно, **структура и содержание информационно-компьютерной деятельности** играет роль третьей детерминанты содержания учебного материала при компьютеризированном обучении школьников естественнонаучным дисциплинам.

Итак, информационно-компьютерная культура, личностный потенциал и информационно-компьютерная деятельность являются детерминантами содержания обучения естественнонаучным дисциплинам в условиях компьютеризации.

Согласно теории системы, каждый ее компонент занимает определенное положение в системе, связан с другими компонентами и в свою очередь сам является системой, но более низкого уровня. Поэтому можно утверждать, что содержание обучения естественнонаучным дисциплинам в условиях компьютеризации должно рассматриваться как система, имеющая свою структуру и требующая научно обоснованных подходов к ее конструированию.

Рассмотрение **принципов структурирования содержания образования** (Леднев В.С., 1991) в контексте компьютеризации обучения естественнонаучным дисциплинам позволяет выявить исходные положения его структурирования.

Одной из важнейших задач, стоящих сегодня перед белорусской национальной школой является задача формирования информационно-компьютерной культуры учащихся. С этой целью в школьный учебный план включена дисциплина «Информатика», содержание

которой специально направлено на решение указанной задачи. Этот предмет изучается в 8-9 классах общеобразовательной школы, то есть за два года до ее окончания. Из-за не востребоваемости в 10-11 классах информационно-компьютерных знаний и умений они частично или полностью утрачиваются школьниками.

Это указывает на необходимость формировать информационно-компьютерную культуру личности не только при изучении информатики, но и в курсах других дисциплин, в том числе и естественнонаучных. То есть содержание обучения естественнонаучным дисциплинам в условиях компьютеризации должно быть структурировано в соответствии с принципом **двойного вхождения базисных компонентов содержания образования в систему**. С одной стороны информационно-компьютерная культура является условием эффективного использования компьютера на уроках химии, биологии и географии, а с другой - решение задач естественнонаучного образования школьников в условиях компьютеризации обуславливает прогрессивные качественно-количественные изменения в структуре и содержании самой информационно-компьютерной культуры.

Таким образом, в условиях компьютеризации обучения школьников дисциплинам естественнонаучного цикла, естественнонаучное мировоззрение является «апикальным» структурным компонентом содержания образования, а информационно-компьютерная культура выступает в качестве его «сквозного» компонента.

Условием эффективного функционирования педагогической системы является наличие в ней всех значимых компонентов. Поэтому структурирование содержания учебного материала при обучении естественнонаучным дисциплинам в условиях компьютеризации должно осуществляться в соответствии с принципом **функциональной полноты**. Действие данного принципа можно рассмотреть на следующем примере. Если при изучении естественнонаучных дисциплин полностью исключить элементы компьютеризированного обучения, то будет невозможно сформировать представления учащихся об использовании СНИТ при изучении Земли и ее недр, в химическом производстве, исследовательской деятельности ученых-биологов и химиков, моделировании экологических ситуаций, применении компьютеров в сельском хозяйстве и т.д.; отсутствие предметно-ориентированных сред обеднит естественнонаучный эксперимент и существенно сузит содержание конструктивно-моделирующей деятельности учащихся, что в конечном итоге негативно скажется как на развитии информационно-компьютерной культуры школьников, так и уровне сформированности естественнонаучных знаний и умений.

В учебном плане общеобразовательной школы, утвержденном Министерством образования Республики Беларусь, химия, биология, география и информатика являются самостоятельными учебными дисциплинами. В условиях компьютеризации педагогического процесса перечисленные дисциплины образуют комплекс, обеспечивающий формирование у учащихся естественнонаучной картины мира и информационно-компьютерной культуры. Это указывает на необходимость структурировать содержание учебного материала в соответствии с принципом **дифференциации и интеграции** естественнонаучного и информационно-компьютерного **компонентов**.

В системе **принципов отбора естественнонаучного содержания** в условиях компьютеризации обучения можно выделить инвариантное ядро, включающее общедидактические принципы отбора и вариативную оболочку, которую составляют принципы, обусловленные спецификой феномена информационно-компьютерной культуры личности и процесса ее формирования.

Следует отметить, что содержание принципов инвариантного ядра (Скаткин М.Н., Краевский В.В., 1981), несмотря на свою универсальность в контексте отбора естественнонаучного материала для компьютеризированного урока приобретает определенное своеобразие.

**Принцип соответствия содержания образования требованиям развития общества, науки, культуры и личности** проявляется в учете требований современного общества к уровню естественнонаучной и информационно-компьютерной подготовленности личности.

Соблюдение принципа **единой содержательной и процессуальной стороны обучения** предполагает проводить отбор содержания компьютеризированного урока химии (биологии, географии) с учетом специфики процесса дальнейшего его усвоения школьниками. Например, для углубления конструктивно-моделирующих умений на уроках по химии, посвященных изучению химических производств ученикам можно предложить работу со «слепыми» технологическими схемами. На уроках географии формированию конструктивно-моделирующих умений способствуют задания, связанные с созданием при помощи компьютера статических или динамических моделей (например, модель «Круговорот воды в природе»). Использование школьниками графических редакторов для создания схем различных биологических процессов (например, составление схемы «Развитие земноводных») позволяет прочно усвоить обучаемыми естественнонаучное содержание и углубить информационно-компьютерные знания и умения.

**Принцип структурного единства содержания образования на разных уровнях его формирования** находит отражение в согласованности теоретического представления об изучаемой естественнонаучной области, отобранного для ее освоения учебного материала, деятельности учителя и учащегося, осуществляемой в условиях компьютеризации обучения химии, биологии и географии.

Личностно-ориентированный подход в образовании предполагает при отборе естественнонаучного содержания учитывать не только три перечисленных выше принципа, но и следовать **принципу гуманитаризации и фундаментализации** содержания, а также принципу соответствия основных компонентов содержания образования структуре базовой культуры личности (Шиянов Е.Н., Котова И.Б., 1999).

Рассматривая указанные принципы сквозь призму проблемы отбора учебного материала естественнонаучного содержания для компьютеризированного урока этим принципам можно дать следующее наполнение:

- **принцип гуманитаризации** естественнонаучного образования в условиях компьютеризации связан с использованием возможностей средств новых информационных технологий для обеспечения творческого саморазвития личности школьника, придания формируемым у него знаниям и умениям личностного смысла;
- **принцип фундаментализации** требует интеграции естественнонаучного, гуманитарного и информационно-компьютерного компонентов содержания образования, что обеспечивает целостность формируемых знаний и умений учащихся;

Для жизни и эффективной деятельности в современном обществе у выпускника школы должна быть сформирована информационно-компьютерная культура, представляющая собой совокупность взаимосвязанных компонентов: когнитивно-процессуального, аксиологического, гуманистического и креативного (Аранская О.С., Попкова Е.В., 2000). Поэтому отбираемый учебный материал должен быть направлен на формирование и развитие этих компонентов, то есть должен соблюдаться **принцип соответствия компонентов содержания структуре культуры личности**

Для формирования когнитивно-процессуального компонента должен быть отобран материал, способствующий формированию общекультурных, общеучебных, естественнонаучных и информационно-компьютерных знаний и умений.

С целью формирования аксиологического компонента в содержании должен присутствовать учебный материал, способствующий выработке у учащихся рефлексивных и перцептивных умений, поскольку эти умения являются базисными в формировании планетарного мышления учащихся, направленного на решение проблем, связанных с такими

приоритетными ценностями как улучшение качества жизни человека и соблюдение экологического баланса в природе.

Гуманистический компонент предусматривает наличие учебного материала, содержание которого направленно на формирование у школьников социально-значимых личностных качеств, способности к самопознанию и самообразованию. Креативный компонент предполагает наличие в содержании образования, материала, способствующего творческому саморазвитию личности учащихся, «созданию мира культуры в себе».

Содержание вариативной оболочки системы принципов отбора учебного материала (Аранская О.С., 1999) обусловлено сущностью феномена информационно-компьютерной культуры личности, особенностями процесса ее формирования и спецификой усвоения естественнонаучных понятий, законов и теорий. Таким образом, вариативная оболочка представлена следующей системой принципов:

**1. Принцип социализации.** Содержание образования – это часть социально-культурного опыта усваиваемая учащимися в процессе обучения. Следовательно, содержание образования должно обеспечить формирование личностного потенциала школьника. С этой целью, в содержание естественнонаучного образования должен быть включен учебный материал, способствующий формированию и развитию духовно-нравственных качеств (гуманность, честность, совесть, справедливость, скромность, искренность, милосердие); социальных качеств (активная жизненная позиция, патриотизм, бережное отношение к национальным традициям, уважение к окружающим); деловых качеств (трудолюбие, предприимчивость, деловитость, хозяйственность, ответственность, креативность, способность к работе в коллективе).

**2. Принцип полипредметной интеграции содержания образования.** Отбор учебного материала, основанный на принципе полипредметной интеграции позволяет преодолеть противоречие между необходимостью использования учащимися в своей деятельности целостного знания и формированием его основных компонентов в курсах различных учебных дисциплин. Формирование информационно-компьютерной культуры, как подтверждают исследования (Героименко В.А., 1992), невозможно вне связи со специальными знаниями тех предметных областей, в которых предполагается использование компьютерной техники. В контексте нашего исследования это положение находит свое практическое воплощение в интеграции естественнонаучных и информационно-компьютерных знаний и умений.

**3. Принцип историзма и методологизации.** Принцип историзма является устоявшимся в современной науке и одним из ведущих при отборе и структурировании содержания образования. Учебный материал, построенный в соответствии с этим принципом, позволяет проследить развитие понятия о той или иной области действительности, выявить борьбу идей и различных точек зрения, а это в свою очередь позволяет сформировать у обучаемых естественнонаучную картину мира.

Как отмечает Наумчик В.Н. (Наумчик В.Н., 1998) творческая личность формируется тогда, когда человек пытается повторить чей-то опыт, увидеть его красоту, ощутить в себе силы, чтобы воспроизвести эксперимент, ставший вехой в науке, почувствовать себя соавтором великих открытий. Воспроизведение «великих экспериментов» – эффективный способ воспитания творческой личности, но в реальных условиях школы это потребует от учителя и учащихся больших временных, интеллектуальных и материальных затрат. Однако, при использовании специально созданных компьютерных программ, учащиеся могут иметь возможность осуществить компьютеризированный исторический естественнонаучный эксперимент.

Сказанное выше указывает на органическую связь принципа историзма с принципом методологизации. Методологическая культура позволяет ученику быстро освоить новые для

него области теории и практики. Поэтому в содержание естественнонаучного образования должен быть включен материал, способствующий ее формированию.

Поскольку компьютер используется практически во всех сферах деятельности человека, в содержании образования должны найти отражения сведения о современных научных методах, основанных на использовании средств новых информационных технологий, в число которых в первую очередь необходимо включить метод компьютерного имитационного моделирования естественнонаучных явлений и методы математической статистики.

**4. Принцип практической значимости.** Предлагаемое учащимся для усвоения содержание должно носить практико-ориентированный характер, то есть, на уроке химии, биологии, географии ученику необходимо предоставить возможность убедиться в личностной значимости приобретаемых знаний и умений.

Психологический базис принципа практической значимости отбираемого учебного материала сформулирован в исследованиях Стоунса Э (Стоунс Э., 1984). В частности, он указывает на тот факт, что, если ученик в процессе формирования новых умений не получает представления о том, для чего эти умения понадобятся ему в будущем, происходит их быстрая утрата.

**5. Принцип экологизации.** В последние десятилетия усилилось негативное влияние хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды. Этот факт обусловил необходимость воспитания подрастающего поколения в духе эколого-нравственного императива. Естественнонаучные дисциплины являются ведущими в системе учебных дисциплин, направленных на формирование экологической культуры личности. Экологизация содержания естественнонаучной подготовки обеспечивает формирование у школьников представления о месте и роли человека в природе, эффективных и безопасных принципах природопользования, знакомит с системой мероприятий по охране окружающей среды.

В условиях компьютеризированного учебно-воспитательного процесса учащимся представляются широкие возможности решения учебных задач с экологическим содержанием. Имитационно-моделирующие возможности компьютера позволяют обучаемому сконструировать виртуальную экологическую систему и проследить за ее изменениями в условиях варьирования различных параметров.

**6. Принцип оптимального сочетания учебного материала регионального и глобального характера.** Материал регионального характера всегда вызывает повышенный интерес к изучаемой теме, ибо воспринимается как лично-значимый. Для формирования информационно-компьютерной культуры учащихся и расширения знаний по предмету большое значение имеет самостоятельное пополнение ими информационных ресурсов школьного сайта. Например, результаты изучения видового разнообразия животных района или области могут пополнить зоологическую страницу школьного сайта, информация, полученная в ходе выявления уровня загрязнения атмосферы микрорайона школы – химико-экологическую страницу и т.д. Впоследствии эта информация может быть использована при создании телекоммуникационного проекта, который, как правило, носит межрегиональный характер. То есть, участники телекоммуникационного проекта, используя результаты своей исследовательской работы и информацию, полученную от учащихся других школ воссоздают целостную картину того или иного факта или явления. Оптимальное сочетание в содержании компьютеризированного педагогического процесса учебного материала регионального и глобального характера позволяет сформировать целостное представление учащихся по изучаемой теме и информационно-компьютерную культуру личности.

**6. Принцип соответствия и необходимой достаточности информационно-компьютерного элемента в содержании обучения естественнонаучным дисциплинам.**

В системе принципов отбора естественнонаучного содержания в условиях компьютеризации, указанный принцип является системообразующим, ибо он обеспечивает функционирование всей системы и координирует действие всех других принципов.

Сущность принципа соответствия и необходимой достаточности может быть выявлена при анализе его составляющих. В контексте формирования информационно-компьютерной культуры при изучении естественнонаучных дисциплин принцип соответствия отбираемого содержания предусматривает с одной стороны учет требований программы и образовательного стандарта, а с другой – требований предъявляемых научно-техническим и социальным прогрессом к уровню информационно-компьютерной культуры. Следование принципу соответствия позволит избежать «подмены» естественнонаучного содержания учебным материалом информационно-компьютерного характера.

Вторая составляющая рассматриваемого принципа – «необходимая достаточность» позволяет отобрать минимально необходимое для формирования информационно-компьютерной культуры школьников количество учебного материала информационно-компьютерного содержания. То есть, при изучении естественнонаучных дисциплин в содержание учебного материала должно быть включено не произвольное количество информации касающейся использования компьютеров в рассматриваемой области действительности, а необходимое и достаточное для формирования информационно-компьютерной культуры личности.

Таким образом, система принципов отбора содержания учебного материала при обучении естественнонаучным дисциплинам в условиях компьютеризации представляет собой метасистему, состоящую из инвариантного ядра и вариативной оболочки. Инвариантное ядро образуют принцип соответствия содержания образования требованиям развития общества, науки, культуры и личности; единой содержательной и процессуальной стороны обучения; структурного единства содержания образования на разных уровнях его формирования; гуманитаризации и фундаментализации содержания и соответствия основных компонентов содержания образования структуре базовой культуры личности. Вариативную оболочку составляют принцип полипредметной интеграции знаний, историзма и методологизации, экологизации, социализации, практической значимости, оптимального сочетания учебного материала регионального и глобального характера, соответствия и необходимой достаточности информационно-компьютерного элемента в содержании обучения естественнонаучным дисциплинам.

Подводя итог сказанному, отметим, что при проектировании содержательного блока естественнонаучной подготовки школьников в условиях компьютеризации педагогического процесса должен быть учтен весь комплекс выявленных детерминант и принципов структурирования и отбора содержания учебного материала.

## Литература

Аранская, О.С. (1999) Содержание гуманитаризации химического образования. Витебск: ВГУ.

Аранская, О.С., Попкова Е.В. (2000) Структура и содержание личностного потенциала труженика современного типа. *Современные тенденции трудового обучения и воспитания молодежи*. Витебск: ВГУ, р. 37 - 43.

Героименко, В.А. и др. (1992) Знание, компьютер, общество. Мн.: Навука і тэхні ка.

Леднев, В.С. (1991) Содержание образования: сущность, структура, перспективы. М.: Высшая школа.

Наумчик, В.Н. (1998) Воспитание творческой личности. Мн.: Універсітэцкае.

Скаткин, М.Н., Краевский В.В. (1981) Содержание общего среднего образования. *Проблемы и перспективы*. М.: Знание.

Стоунс, Э. (1984) Психопедагогика. Психологическая теория и практика обучения. М.: Педагогика.

Шиянов, Е.Н., Котова И.Б. (1999) Развитие личности в обучении. М.: Академия.

## Summary

# SCIENTIFIC-THEORETICAL BASES OF SELECTION OF THE CONTENTS OF TRAINING TO NATURALSCIENTIFIC DISCIPLINES IN CONDITIONS OF A COMPUTERIZATION

**Elena Popkova**

In article the problem of the scientifically proved approach to selection of the contents of an educational material in conditions of a computerization of training to naturalscientific disciplines is staticized and the ways of its decision are offered. In work have found reflection results of the rather-comparative analysis of the literature, the specificity of the computer aided training of chemistry, biology and geography at school revealed, the essence and structure of a phenomenon of information-computer culture of the person is determined.

The allocation of ideal model potential of the person, information-computer culture and information-computer activity in quality a determinant of information-computer preparation of the schoolboys that are carried out during their training to naturalscientific disciplines is proved. The system of principle formations of structure of the contents of an educational material is described at the computer aided training to naturalscientific disciplines. The necessity of inclusion in this system of principles of double entry of components, continuity, functional completeness, differentiation and integration is opened. The system of principles of selection of the contents of an educational material is submitted as over-system, which includes system of principles of selection of an invariant nucleus and system of principles of selection of a varying environment of the contents of an educational material. Is proved, that the invariant nucleus of the contents of an educational material should be selected according to principles of scientific character; unities of the substantial and remedial party of training; structural unity; of giving humanitarian and entering fundamental; it is necessary to select conformity of the basic components of the contents to structure of culture of the person, and varying environment of the contents proceeding from principles of integration of the contents of disciplines, introductions of a history and introduction of methodology, socialization, practical importance, optimum combination of an educational material of regional and global character, conformity and necessary sufficiency.

**Key words:** natural science education, teaching content, computerization.

*Received 25 November 2001; accepted 20 January 2002.*

**Elena Popkova**

Assistant Lecturer at Vitsyebsk State University, Department of Pedagogics,  
Moskowski Street 33, Vitsyebsk, BY-210036 Belarus;

Phone: +375 212 253352,

E-mail: [info@bio.belpak.vitebsk.by](mailto:info@bio.belpak.vitebsk.by)