

**№6
(114)**

Штомесячны навукова-тэарэтычны і
інфармацыйна-метадычны часопіс

Пасведчанне аб рэгістрацыі № 293

Выдаецца са студзеня 1992 года

АДУКАЦЫЯ І ВЫХАВАННЕ

2001

Образование и воспитание

Education and upbringing

Bildung und Erziehung

Галоўны рэдактар
У.П.Пархоменка

Рэдакцыйная калегія

Н.Ю.Зайцава (намеснік
галоўнага рэдактара)

Н.К.Катовіч

Г.І.Кашэўнікава

Г.М.Клімава

(адказны сакратар)

У.М.Конан

Б.М.Крайко

М.А.Крэмень

А.Е.Лісейчыкаў

Л.В.Саламаха

В.А.Салееў

Т.К.Слаута

В.І.Стражаў

М.А.Супрановіч (першы
намеснік галоўнага рэдактара)

М.Г.Яленскі

Заснавальнікі —
Міністэрства адукацыі Рэспублікі Беларусь

Нацыянальны інстытут адукацыі

Калектыў рэдакцыі часопіса
“Адукацыя і выхаванне”

AiB
АДУКАЦЫЯ І Выхаванне

Мінск
2001

Змест

Насустрач II з'езду настаўнікаў Рэспублікі Беларусь

	“З'езд — гэта тысяча думак аб рэформе...” (Інтэрв'ю з намеснікам Міністра адукацыі Рэспублікі Беларусь Г.Дз.Дылянам)	3
О.В.Вербовиков.	Сознание и поведение в нравственном формировании учащегося	7
Л.В.Забалоцкая.	Сябры! Цудоўны наш саюз	15

Падручнік: гісторыя і сучаснасць

Н.И.Миницкий.	Историческое образование и проблема концепции школьного учебника	19
---------------	---	----

Філасофія, метадалогія

В.А.Ерошенко, Н.В.Михайлова.	Принцип радикального сомнения Рене Декарта в легитимации знания и преподавания современной математики	26
---------------------------------	---	----

Станаўленне асобы

І.І.Букрэў.	Краязнаўства — дзейсны сродак патрыятычнага выхавання: гісторыка-педагагічны генезіс	34
А.В.Крупенька.	Прафарыентацыйныя заняткі для старшакласнікаў	40

Творчая асоба: тэорыя і практыка

Ю.А.Иванов.	Творчество и выбор: дидактический аспект	42
-------------	--	----

Ахова правоў дзіцяці

Л.И.Смагина, А.С.Карнейчик.	Возможности ювенальной юстиции в защите права детей на социальную безопасность	49
--------------------------------	---	----

Праблемы дашкольнага выхавання

Т.П.Елисеева.	Роля сацыяльнага педагога ва ўзаемадзеянні дашкольнай установы і сям'і	55
---------------	---	----

Скрыжаванне думак

А.И.Филимонов.	Проблемы преемственности в оценке качества знаний	59
----------------	---	----

Імёны і падзеі ў датах

В.Т.Кабуш.	Гуманистическое воспитание: сущность и особенности	64
М.А.Станциц.	Для добра и милосердия нет границ... ..	73

Арбіта

Н.П.Баранова.	Иностранные языки в Беларуси на рубеже столетий	74
---------------	---	----

Паведамленні, факты, прапановы

Ю.П.Золотухин, С.В.Лытнев.	В будущее — с надеждой и верой: межкафедральный семинар “Матэматычная адукацыя”	77
-------------------------------	--	----



Дадзеную рубрыку мы адкрылі ў папярэднім нумары часопіса. І тады ж запрасілі чытачоў да ўдзелу ў абмеркаванні праблемы сучаснага падручніка. Сёння публікуем матэрыял на гэту тэму.

Рэдакцыя

Историческое образование и проблема концепции школьного учебника



Н. И. Миницкий, кандидат исторических наук, доцент кафедры всеобщей истории Белорусского государственного педагогического университета им. М.Танка

Начнём с парадоксального момента, который обозначит границы (информационное пространство) обсуждения проблемы учебника. Суть парадокса состоит в следующем. В настоящее время существует основательно разработанная теория учебника. Прежде всего имеется в виду издание известной серии “Проблемы школьного учебника”: изложенные там идеи актуальны и для настоящего момента. Можно вспомнить также специальные работы И.М.Грицевского, Д.Д.Зуева, А.М.Сохора.

В различных методических изданиях содержатся многочисленные замечания по поводу теории и практики учебника. Принципиально важная роль в развитии теории и практики создания учебной литературы для средней общеобразовательной школы в Республике Беларусь принадлежит серии “У дапамогу педагогу” (20 научно-теоретических и информационно-методических журналов во главе с “Адукацыяй і выхаваннем”).

Это одна сторона дела. Другая сторона — практическая: качество наших учебников по истории. По многим параметрам — доступности, образовательным и воспитательным целям, духовно-культурным ценностям — они не отвечают в достаточной мере требованиям современной школы и общества. Такое противоречие прежде всего объясняется объективным фактором: отсутствием в Республике Беларусь долговременных традиций в создании учебной

литературы по истории. Кроме того, практика учебника напрямую зависит от решения общих педагогических задач в историческом образовании, что, в свою очередь, обусловлено спецификой социальной ситуации. Необходимо обозначить контуры педагогических задач, распределить их по степени приоритетности, не забывая о сохранении преемственности между традиционной педагогикой и новыми педагогическими инновационными технологиями [14, с.11—21; 16, с. 90—96].

Для сферы исторического образования сейчас характерны две стратегические линии развития. Во-первых, это линия дифференциации и открытого столкновения теоретических концепций, направлений и взглядов, поляризации ранее принимавшихся однозначно установок типа “следует перейти от формационного подхода в изложении истории к цивилизационному, от иллюстративного метода обучения к объяснительному, от школы памяти к школе понимания” и т.д. Во-вторых, для современной теории, а в особенности практики образования, характерны выделение и систематизация ведущих проблем, интеграция учебных дисциплин.

Сегодня мы уже идём к другому пониманию полярности: она обозначает не всеуничтожающий антагонизм, а выступает обозначением границ целостности. В её рамках противоположности не уничтожают, а дополняют друг друга. Отношения между полярностью и интеграцией в идеале должны характеризоваться динамическим равновесием. Отсюда вытекает отказ “раз и навсегда” достичь идеальной модели учебника. Эта цель, оставаясь идеальной, более или менее достижима в конкретной исторической ситуации.

В новейших исследованиях, относящихся прежде всего к философии образования, педагогике, психологии, методике преподавания истории, обозначился следующий круг проблем общеобразовательного характера, которые и определяют исходные позиции в создании учебников и преподавании любой учебной дисциплины [1, с.26—27; 2, с. 526—536; 3, с. 257—267; 7, с. 69—77; 10, с.3; 15, с.299—306].

• Определение целей и задач образования, обеспечение единства содержательного и воспитательного процессов. Суть проблемы сводится к следующему вопросу: можно ли сформулировать единые образовательные цели в многополярном социальном обществе? С определением целей образования связан также

переход от внешней мотивации учения к внутренней нравственно-волевой регуляции.

• Доступность учебника: решение вопросов превышения объёма информации, сложности стилистики текста и трудностей в восприятии научно-категориальных понятий.

• Взвешенное соотношение фундаментального и прикладного знания и как следствие — перевод научного знания в учебное, его дидактико-психологическая обработка.

• Реализация дифференцированного подхода, стремление в учебном процессе ориентироваться не на среднего ученика, а на личность каждого из учащихся, т.е. перейти к личностно ориентированной педагогике. И как следствие — поворот от знаний, умений и навыков (ЗУН) к компетентности, инициативе, творчеству, саморегуляции и уникальности индивидуума (КИТСУ).

• Интеграция знания: монодисциплинарный подход уступает место полидисциплинарности в конструировании системы учебных дисциплин.

• Переориентация с информационного типа обучения на проблемное и в связи с этим переход от учения-запоминания к учению-процессу умственного развития.

• Выверенное соотношение вербально-логической и знаково-символьной форм учебного знания, что связано с психолого-генетическими особенностями право- и левополушарного типов переработки информации.

• Повышение эффективности методического обеспечения учебного процесса, внедрение педагогических технологий, обеспечивающих алгоритм познавательной деятельности, контроль за её ходом и результатами, прогноз.

• Поворот от типовых образовательных учреждений к созданию интегрированных культурно-воспитательных центров (комплексные политехнологии: Пайдея-парк, Клио-парк, Школа-парк и т.п.).

Что объединяет эти проблемы? Естественно, что прогнозирование сферы образования выдвинет новые ориентиры, но сегодня их можно свести к следующему: многомерность, поляризация, систематизация, дифференциация и интеграция. Эти качественные характеристики очевидны на исходном уровне формулировок общеобразовательных проблем. Но они еще более чётко обнаруживаются при решении комплексных проблем, связанных с теорией и практикой создания новых учебников для общеобразовательной школы.

Нет необходимости специально заниматься выяснением роли учебника в системе исторического образования. О ней говорит совпадение функций учебника и основных аспектов содержательной трактовки образовательной системы в философии образования.

По определению методистов, функции учебника следующие: информационная, систематизирующая, обучающая, воспитательная [13, с. 41]. В философии образования основными элементами образовательной системы считаются ценность, система, процесс, результат [2, с. 34]. Совпадение основных элементов позволяет принять их в качестве главных факторов для оценки тех или иных концепций учебника, которые выдвигаются представителями отдельных научных направлений. Наша исследовательская задача как раз и состоит в том, чтобы выяснить новейшие достижения прежде всего в истории, педагогике, психологии, лингвистике и философии образования, которые могут быть использованы для развития теории и практики учебника. Мы хотим ответить на вопрос: "Каким видят учебник (его настоящее и будущее!) специалисты различных наук по перечисленным ранее признакам?" и на данной основе определить прогностическую линию развития теории и практики учебника. Эту линию развития определяют два вектора: элементы образовательной системы и конкретные модели учебного знания, которые предлагают специалисты различных направлений.

Для историков принципиально важным является определение целей и задач воспитания. Этот фактор избран одним из критериев отбора содержательной учебной информации для учебника. Понимание единства содержательных и воспитательных целей выводит нас на понимание общественной потребности в историческом образовании и тем самым делает её актуальной. Каков запрос общества? Что главное для исторического образования: просветительские цели, воспитание патриотизма или развитие мышления учащихся? Целесообразность совмещения всех этих признаков очевидна, хотя, заметим, продолжают существовать полярные точки зрения [1].

Помимо целей и задач исторического образования, критерием для отбора и конструирования теоретического содержания учебника служат концепции, методы и технологические приёмы обработки исторического знания. Уже не раз говорилось о принципиальной важности концептуальных подходов к отбору и

изложению исторического материала в учебной литературе. Суть дискуссии состояла в обсуждении предпочтений. Теоретически приоритет отдавался цивилизационному подходу [8]. На практике основу всех учебников и сегодня составляет модернизированный формационный подход. Под модернизацией имеются в виду снятие абсолютизации материального фактора и излишней идеологизации материала, а также внесение элементов цивилизационного подхода.

В настоящее время наиболее перспективным нам представляется интегральный подход, позволяющий в зависимости от целей и задач исторического образования, характера исторического материала и конкретной методической ситуации применять соответствующий концептуальный подход (такая попытка применительно к истории древнего мира предпринята автором данной статьи [9, с. 32—52]).

В соответствии с различными концептуальными подходами осуществляется принципиальное обновление теоретико-содержательного материала в учебной литературе. Одно из наиболее заметных явлений — обращение к менталитету, истории повседневностей, частной жизни человека. Изучение причинно-следственных связей идёт рядом с выяснением случайности, объективного и субъективного факторов в истории. Приведём лишь несколько примеров удачной реализации подобного подхода. Из учебников самых последних лет издания это "История России" М.Т.Студеникина [12], "История древнего мира", книга для чтения под редакцией В.П.Будановой (V класс) [6]; "Человек в мировой художественной культуре" Ю.А.Солодовникова [11].

Проявлением стремления историков повлиять на процессуальный аспект образования является предложение о применении в обучении методов исторического исследования. Действительно, фактический материал устаревает раньше способов умственной деятельности, и "школа понимания" отдаёт предпочтение последним перед простым запоминанием. Задача опять-таки заключается в нахождении (изобретении) механизма перевода научных методов в сферу образовательной деятельности, т.е. в их дидактической адаптации.

Результативная сторона процесса обучения более всего интересует тех историков, которые связаны с конкретными педагогическими или компьютерными технологиями (историческая информатика). Представителей методики преподавания истории объединяет с исто-

риками почти одинаковое понимание воспитательно-образовательных целей и задач учебника. Естественно, для методистов важен прежде всего процессуальный аспект, иначе говоря, собственно методика. Под методикой обучения истории понимается “педагогическая наука о задачах, содержании и методах обучения истории” [7, с. 5]. В понятие основных факторов обучения включаются цели, содержание и структура, научно-методическая организация процесса обучения, познавательные возможности учащихся, результаты обучения [7, с. 5]. Эти факторы совпадают как с функцией учебника, так и с основными аспектами образовательной системы. Претензии методики на всеобщность охвата всей образовательной системы сейчас оспаривают прежде всего представители философии образования, которые считают, что ни методика, ни даже педагогика не могут претендовать на интегративные функции, поскольку рассматривают основания образовательной деятельности “преимущественно в прикладном, процессуальном, тактическом плане” [2, с. 94].

На наш взгляд, ещё одним фактором ограниченности современной методики обучения истории является то, что она не включает концептуальные модели исторического знания в качестве средств его репрезентации и, что самое главное для методики, не рассматривает эти модели в качестве средств обучения.

Кроме того, методика не занимается прогностическим развитием предметной области преподавания истории и поиском интеграционных связей на уровне всей образовательной системы. Вместе с тем всё это вовсе не означает второсортности и вторичности методического знания: “Методика (любого вида и уровня) в сфере образования — это полноценная отрасль наук об образовании” [2, с. 315].

Стремление к преодолению предметной ограниченности присуще сейчас педагогике. Наиболее активно развивающаяся сфера педагогического знания — мыследеятельностная педагогика. Ю.В.Громыко при определении целей образования исходит из признания необходимости создания здесь конструкций согласия. Основываясь на антропологическом подходе, он считает, что “развивать надо не математическое или историческое мышление, не понимание физических или лингвистических закономерностей и не предпринимательское действие. Но мышление, понимание, действие как таковое” [3, с. 48]. Подобная позиция определяет понимание содержания образования.

Его интерпретируют как “пересечение дидактических и методических принципов организации учебного материала” [3, с.136]. Далее излагается общедидактическая модель содержания образования, которая, однако, лишена каких-либо рекомендаций относительно теоретического знания. Было бы весьма ценным и показательным реализовать эту модель на конкретном историческом материале. Проблеме обновления содержания Ю.В.Громыко ограничивает решением преимущественно дидактических задач, и здесь его расхождение с историками. Именно в сфере дидактики автор предлагает оригинальные идеи по интегративным подходам в решении названных проблем. Саму дидактику он рассматривает весьма расширительно. По его мнению, одна из её основных задач — “создание интегративных системно-организованных знаниевых структур и выявление средств подобной интеграции как механизма развития дидактической мыследеятельности” [3, с.158].

Подобный ход мыслей характерен и для психологов. Механизмом познавательной деятельности для них являются когнитивные, или знаниевые, схемы. Эти схемы (структуры) выступают не только как средство познания, но и как важнейшее средство представления (репрезентаций) знаний. Заметим, что здесь объединены структуры и процессы познавательной деятельности, что принципиально значимо для построения (структурирования) знания в учебнике.

Исходя из этих общих оснований, М.А.Холодная создаёт “обогащающую” модель обучения, направленную на интеллектуальное воспитание личности. Школьный учебник предстаёт в ней как интеллектуальный самоучитель. Общие требования к конструированию текстов учебных пособий выглядят следующим образом: 1. Текст представлен в аналитико-логической, визуальной, практической, алгоритмической и “невозможной” формах. 2. Для V—VI классов конструкция учебного текста выступает в виде сюжетной линии. 3. Используются обучающие задания для развития понятийного мышления. 4. Основная часть учебных текстов организована в виде диалога [15, с. 322].

Особый интерес для историков представляют выделенные автором типы обучающих заданий: на формирование способности к словесно-образному переводу, на подключение житейского опыта, на выделение признаков усваиваемого понятия, на включение

исходного понятия в систему связей с другими понятиями, на развитие мыслительных операций, лежащих в основе образования понятий [15, с. 329—331]. Итак, структуры и процессы, по мнению представителей психологии, отражают движение познания человека от того, о чём он думает, к тому, как он думает. Разработка вопросов структурно-процессуального характера знаний позволяет успешно решать проблему перехода от описательного уровня знаний к объяснительному и от запоминания к пониманию. Вклад психологов в решение данной проблемы особо важен и оригинален. Они исходят из принципа органического единства запоминания и понимания. Структура знаний, по их вполне справедливому заключению, имеет два основания: декларативное и процедурное. “Декларативная организация (память — что?) — задаёт непосредственное хранение знаний, процедурная — обеспечивает хранение знаний в виде когнитивных навыков (память — как?)” [5, с. 48].

Структуры представления знаний и способы его концептуальной организации интересуют не только психологов, но и представителей структурной лингвистики. В недавно вышедшей работе одного из основателей лингвистики текста Т.А. ван Дейка “Язык. Познание. Коммуникация” [4] изложены фундаментальные теоретические разработки таких проблем, как представление знания и его обработка. Это различные модели знания (ментальные, ситуационные, сценарии и фреймы) и виды обработки текста (грамматическая, морфологическая, семантическая, сложной информации). Очевидно, что создатели учебной литературы смогли бы много взять из структурной лингвистики для решения “вечной” проблемы выделения главного и тем самым ограничить объёмы учебника.

Больше всех претензий на роль интегратора различных теоретических знаний и практики создания учебника сегодня у философов образования. Если историки, методисты, дидакты, психологи, лингвисты, претендуя на создание интеграционной модели знания, обращаются к какому-то одному или нескольким аспектам образовательной системы, то философы не оставляют без внимания практически ни одного из них. Импонирует стремление прежде всего разобраться в понимании характера взаимосвязи исходных проблем. Порядок и хаос, причинность и случайность, статика и динамика, рациональное и эмоциональное, сознательное

и подсознательное — это не взаимоисключающие, а дополняющие друг друга характеристики целостности цивилизационного развития. Если история многофакторна, то и методы изучения человеческого фактора должны быть многомерны.

Рассматривая образование как общественную, государственную и личностную ценность, философы пишут о необходимости “философско-образовательного синтеза знаний различных наук для наиболее полного понимания и обоснования роли и места образования, его прогрессивного развития в интересах государства, общества и человека” [2, с. 46]. Иерархически высшей ценностью и целью образования объявляются ментальные характеристики личности и социума. Здесь философы обращаются к важнейшим категориям понятия “менталитет” — “умонастроение”, “ценностные ориентации”, “мировидение”, “образ мира”, которые разработаны историками.

Необходимым средством достижения образовательных целей является отбор содержания учебного материала. Здесь критерием должны быть “общечеловеческие гуманистические ценности, которые, трансформируясь в собственно педагогическую ... категорию целей воспитания, обучения и развития личности, способствовали бы формированию социально и индивидуально необходимых человеческих качеств” [2, с. 145].

В основу формирования учебного предмета необходимо заложить компоненты логической структуры науки. При этом следует найти дидактические эквиваленты изучаемой науки. Анализ взаимоотношений науки и соответствующего учебного предмета — наукоёмкая исследовательская процедура. Огромное значение имеет обоснование не только содержательной, но и процессуальной стороны обучения, его опытно-экспериментальная проверка и коррекция [2, с. 591—593].

Как видим, для представителей различных наук характерны, во-первых, стремление к интеграции, т.е. к использованию достижений других наук, во-вторых, попытки создать своё представление о модели учебного знания. В наибольшей мере на конструирование интегральной модели образования может претендовать философия образования. Интегральная модель исторического образования должна включать в себя достижения различных наук и в первую очередь самой исторической науки.

Для современной образовательной ситуации модель учебника, включающая исходные основания, структуру текста, организацию и формы представления знания, могла бы выглядеть следующим образом (схема).



Примечание. При составлении модели непосредственно учтена следующая литература:
Общие рекомендации авторам по созданию учебников для общеобразовательных школ
// Проблемы учебника: Материалы I Республиканской конференции "Теория и практика создания новых учебников для общеобразовательной школы. — Мн.: НМЦентр, 2000. — Вып. 1. — С. 95—110.

Миницкий Н.И., Ханкевич О.И. Преподавание истории древнего мира: Учеб.-метод. пособие. — Мн.: Адукацыя і выхаванне, 2000. — С. 3—96.

1. Вяземский Е.Е., Стрелова О.Ю. Как сегодня преподавать историю в школе: Пособие для учителя. — М.: Просвещение, 1999. — 112 с.
2. Гершунский Б.С. Философия образования для XXI века. (В поисках практико-ориентированных образовательных концепций). — М.: Совершенство, 1998. — 608 с.
3. Громыко Ю.В. Мыследеятельностная педагогика (теоретико-практическое руководство по освоению высших образцов педагогического искусства). — Мн.: Технопринт, 2000. — 376 с.
4. Ван Дейк Т.А. Язык. Познание. Коммуникация / БГК им. И.А. Бодуэна де Куртенэ. — Благовещенск, 2000. — 308 с.
5. Изюмова С.А. Природа мнемических способностей и дифференциация обучения. — М.: Наука, 1995. — 382 с.

6. История Древнего мира. 5 класс: Книга для чтения / Под ред. В.П.Будановой. — М.: ЭКСМО-Пресс, 1999. — 624 с.
7. Короткова М.В., Студеникин М.Т. Методика обучения истории в схемах, таблицах, описаниях: Практическое пособие для учителей. — М.: ВЛАДОС, 1999. — 192 с.
8. Матеріалы Республіканської конференції "Проблеми метадидактики історії, методики викладання, теорії і практики підручника" // Історія: проблеми викладання. — 1997. — Вип. 3. — С.98—116; 1997. — Вип. 4. — С. 104—115.
9. Миницкий Н.И. Концептуальная модель предметного содержания истории в учебной литературе // Миницкий Н.И., Ханкевич О.И. Преподавание истории древнего мира: учебное издание. — Мн.: Адукацыя і выхаванне, 2000. — С. 32—52 с.
10. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии: Учеб. пособие. — М.: Народное образование, 1998. — 256 с.
11. Солодовников Ю.А. Человек в мировой художественной культуре: Учеб.-хрестоматия для 7 кл. образоват. учреждений / Науч. ред. Н.И.Кияшенко. — М.: Просвещение, 2000. — 223 с.
12. Студеникин М.Т. История России: Кн. для учащихся 4 кл. — М.: ВЛАДОС, 1999. — 248 с.
13. Студеникин М.Т. Методика преподавания истории в школе: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений. — М.: ВЛАДОС, 2000. — 240 с.
14. Харламов И.Ф. О педагогическом мастерстве, творчестве и новаторстве // Сов. педагогика. — 1992. — № 7-8.
15. Холодная М.А. Психология интеллекта: парадоксы исследования. — Томск: Изд-во Том. ун-та; М.: Барс, 1997. — 392 с.
16. Циркун И.И. Структура и функции инновационной культуры в развивающейся системе непрерывного образования // Повышение квалификации в развивающемся образовательном пространстве: инновационные модели учебного процесса: Материалы науч.-метод. конф. Минск, 19—21 нояб., 1996. — Мн., 1996. — С. 90—96.

Цікава даведацца

БУМАЖНЫЙ КОМПЬЮТЕР

Американский инженер Джим Уиллард изобрел бумажный компьютер.

Нет, имеется в виду не листок бумаги с карандашом, как в фантастическом рассказе Айзека Азимова, где люди, привыкшие к вычислительным машинам, заново изобретают расчеты на бумаге "в столбик". Речь идет о настоящем, хотя и малоизвестном, но теперешним меркам, персональном компьютере с центральным процессором, памятью, клавиатурой и дисплеем, причем весь компьютер выглядит, как листок толстой бумаги или тонкого картона. Изготовить такую машину позволяет современный уровень электроники.

Уже не первый год продаются поздравительные открытки с музыкой, записанной на тонкой микросхеме, вклеенной между двумя слоями бумаги. Всем известны карманные калькуляторы форматом и толщиной с визитную карточку на такой же микросхеме. Недавно появились гибкие пластмассовые микросхемы, не боящиеся изгибов (см. "Наука и жизнь" № 1 за 1999 г.). Калькулятор с такой микросхемой можно держать в заднем кармане брюк и безбоязненно на него садиться. Существуют плоские батарейки толщиной с листок картона, их уже лет двадцать вкладывают в пачки фотобумаги для аппарата "Поляроид", от такой батарейки питается вся электроника и механика аппарата (см. "Наука и жизнь" № 4 за 1994 г.). Наконец, буквально в прошлом году появились сверхплоские дисплеи из "электронной бумаги" — плоского листового материала, в котором под действием игры электростатических зарядов перемещаются частицы черного пигмента, образуя буквы и строчки (см. "Наука и жизнь" № 1 за 1999 г.). Энергопотребление такого дисплея настолько невелико, что батарейки хватает на длительный срок, а после ее исчерпания дешевый компьютер можно просто выбросить.

Объединив все эти компоненты, Уиллард получил бумажный компьютер с примерно такими же характеристиками, как у первых персональных компьютеров. Этому устройству можно придать и звук телефонного качества, используя плоский пьезоизлучатель, как в тех же музыкальных открытках. В листок бумаги можно засунуть и простенький модем для электронной почты. При массовом производстве такой компьютер будет стоить один-два доллара. Американский журнал "Вайред", рассказавший об этой новинке, рассматривает возможность вклеить бумажный компьютер в тираж одного из своих номеров будущего года.

В компьютер могут быть превращены некоторые анкеты, например, при переписи населения. Приобрести электронную начинку могут избирательные бюллетени, налоговые декларации, каталоги для заказа товаров по почте и даже ресторанные меню, что значительно облегчит сбор и обработку информации во всех этих случаях.

(Наука и жизнь. — 2000. — № 10.)