

С. А. Бешенков,

Институт управления образованием Российской академии образования, Академия социального управления, г. Москва,

М. И. Шутикова,

Академия социального управления, г. Москва,

Э. В. Миндзаева,

Институт управления образованием Российской академии образования, г. Москва,

Е. А. Смирнова,

Череповецкий государственный университет, Вологодская область

НА ПУТИ К КОНВЕРГЕНЦИИ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ КУРСОВ ИНФОРМАТИКИ И ТЕХНОЛОГИИ*

Аннотация

В статье рассматриваются концептуальные основы конвергенции общеобразовательных курсов информатики и технологии. Необходимость этого шага продиктована необходимостью адекватных ответов на вызовы современной информационной цивилизации. Наиболее значимым вызовом в этой сфере является процесс конвергенции традиционных технологий: материальных и информационных технологий, информационных и когнитивных технологий. Приводится модернизированное содержание курса технологии, реализующее данную концепцию.

Ключевые слова: информатика, технология, конвергенция, робототехника, умение учиться, информационная безопасность.

В теории методики обучения информатике намечился новый этап, по глубине и масштабу сравнимый с введением в школы курса ОИВТ в 1985 году. Внешним аргументом для этого является необходимость решения на государственном уровне

проблемы формирования инженерной культуры учащихся с последующим переходом к профессиональной инженерной подготовке. Такая подготовка, разумеется, должна отвечать реалиям современной техносферы.

* Статья подготовлена при поддержке гранта Российского гуманитарного научного фонда, проект № 14-06-00138 «Интегрированные профильные курсы (на базе общеобразовательного курса информатики) как средство формирования информационной, исследовательской, экологической культуры учащихся».

Контактная информация

Бешенков Сергей Александрович, доктор пед. наук, профессор, главный научный сотрудник Центра информатизации образования Института управления образованием Российской академии образования, г. Москва; *адрес:* 105062, г. Москва, ул. Макаренко, д. 5/16, стр. 1Б; *телефон:* (495) 625-20-24; профессор кафедры информационно-коммуникационных технологий Академии социального управления, г. Москва; *адрес:* 129281, г. Москва, Староватутинский проезд, д. 8; *телефон:* (495) 472-32-08, доб. 149; *e-mail:* srg57@mail.ru

Шутикова Маргарита Ивановна, доктор пед. наук, доцент, профессор кафедры информационно-коммуникационных технологий Академии социального управления, г. Москва; *адрес:* 129281, г. Москва, Староватутинский проезд, д. 8; *телефон:* (495) 472-32-08, доб. 149; *e-mail:* raisins_7@mail.ru

Миндзаева Этери Викторовна, канд. пед. наук, ведущий научный сотрудник Центра информатизации образования Института управления образованием Российской академии образования, г. Москва; *адрес:* 105062, г. Москва, ул. Макаренко, д. 5/16, стр. 1Б; *телефон:* (495) 625-20-24; *e-mail:* mindzaeva.eteri@mail.ru

Смирнова Елена Анатольевна, канд. пед. наук, доцент, доцент Череповецкого государственного университета, Вологодская область; *адрес:* 162600, Вологодская область, г. Череповец, пр-т Луначарского, д. 5; *телефон:* (8202) 51-86-20; *e-mail:* sea40@rambler.ru

S. A. Beshenkov,

Institute of Management of Education of the Russian Academy of Education, Academy of Public Administration, Moscow,

M. I. Shutikova,

Academy of Public Administration, Moscow,

E.V. Mindzaeva,

Institute of Management of Education of the Russian Academy of Education, Moscow,

E. A. Smirnova,

Cherepovets State University, Vologda Region

TOWARDS COMPREHENSIVE CONVERGENCE OF COURSES OF INFORMATICS AND TECHNOLOGY

Abstract

The article discusses the conceptual bases of convergence of general education courses of informatics and technology. The necessity of this step is dictated by the need for adequate responses to the challenges of the modern information civilization. The most significant challenge in this area is the process of convergence of traditional technologies: the material and information technologies, information and cognitive technologies. The article contains the modernized content of course technology that realizes this concept.

Keywords: informatics, technology, convergence, robotics, learning to learn, information security.

Наиболее значимыми аспектами в этой сфере являются процесс конвергенции традиционных технологий и образование нового качества технологий: конвергенции материальных и информационных технологий, конвергенции информационных и когнитивных технологий. Соответственно, расширяются и границы предмета «Информатика» — он начинает активно взаимодействовать с предметом «Технология». В качестве такого взаимодействия ниже **рассмотрено содержание нового перспективного курса технологии как предмета информационного цикла.**

Фундаментальной задачей общего образования является освоение учащимися наиболее значимых аспектов реальности. Осознание важности информационного фактора в начале 1960-х годов привело, в конечном счете, к появлению в 1985 году общеобразовательного курса информатики.

В настоящее время можно констатировать, что курс информатики полностью сложился как дисциплина естественнонаучного цикла. Сама же наука «Информатика» рассматривалась в этом курсе как фундаментальная наука, которая изучает закономерности протекания информационных процессов в системах различной природы, а также методы, средства и технологии автоматизации этих процессов.

Вместе с тем можно констатировать и тот факт, что за последние годы общеобразовательный курс информатики оказался поставленным в искусственные рамки, существенно ограничивающие его потенциальные возможности. В таком «урезанном» виде он далеко не в полной мере может ответить на **вызовы современной информационной цивилизации.**

На сегодняшний день в информационном секторе можно явно увидеть, по крайней мере, два таких вызова:

- осознание «оборотной стороны» информатизации, или, в более привычной терминологии, — **информационная безопасность** [2]. Несомненно, всякое средство, всякий инструмент имеет границы своего применения и свои «противопоказания». Если этого нет, рано или поздно возникают вопросы о безопасности и, далее, о целесообразности использования подобных средств. Использование информационных технологий уже подошло к той черте, когда необходимо на концептуальном уровне давать ответы на эти вопросы, а не просто констатировать наличие проблемы;
- старая идея междисциплинарности в последние годы трансформировалась в качественно новую концепцию **конвергенции**, особенно значимую в применении к технологиям. Конвергенция информационных и материальных технологий, информационных и когнитивных технологий — это не умозрительные конструкции, а жесткая потребность практики. Конвергенция информационных и материальных технологий нашла свое воплощение в робототехнике, конвергенция информационных и когнитивных технологий — в технологии приобретения знаний, умений учиться.

Чтобы адекватно ответить на эти вызовы, необходимо расширить предметную базу информатики, прежде всего, в технологическом аспекте, выйти за пределы собственно информационных технологий и осмыслить феномен технологии как таковой в контексте преобразовательской деятельности человека.

Идейная сторона этих изменений была отчетливо сформулирована Р. Декартом в основополагающем труде «Рассуждения о методе». По мысли Декарта, всякая деятельность должна осуществляться в соответствии с некоторым методом, причем эффективность этого метода непосредственно зависит от того, насколько он окажется формализуемым. Это положение стало основополагающей парадигмой той социальной структуры, которую традиционно называют индустриальным обществом и которая «по наследству» перешла в общество информационное.

Стержнем названных общественных формаций является технология как логическое развитие декартова «метода» в следующих аспектах:

- процесс достижения поставленной цели формализован настолько, что становится возможным его воспроизведение в широком спектре условий при практически идентичных результатах;
- открывается принципиальная возможность автоматизации процессов изготовления изделий (что постепенно распространяется практически на все аспекты человеческой жизни).

Развитие технологии тесно связано с научным знанием. Более того, конечной целью науки (по крайней мере, последние 400 лет) является именно создание технологий, а все вместе это рассматривалось как обретение силы и могущества (Ф. Бекон, Т. Гоббс и др.).

В XX веке сущность технологии была осмыслена в различных плоскостях:

- в рамках математики были выделены абстрактные структуры, соотносимые с содержательным понятием технологии: понятия алгоритма и исчисления (А. Чёрч, А. Тьюринг, Э. Пост и др.), абстрактные структуры управления (Н. Винер, А. Н. Колмогоров и др.);
- философии техники и технологического общества в целом (М. Хайдеггер, К. Ясперс и др.);
- социальных и цивилизационных аспектов технологии (М. Вебер, В. Зомбарт и др.).

Позднее стали появляться также конвергентные технологии. Наиболее впечатляющими являются НБИКС-технологии (нано-, био-, информационно-, когнитивно-, социотехнологии).

Все эти аспекты технологии на сегодняшний день перешагнули рамки специальных областей знаний и сделали частью современного социального контекста. В силу фундаментального тезиса В. С. Леднева об отражении в содержании общего образования всех значимых сторон реальности *они так или иначе должны найти отражение в школьных предметах.* Вопрос только в том, *в какой форме и в каком объеме это будет реализовано.*

Наиболее мобильный школьный предмет «Информатика» на сегодняшний день по разным при-

чинам не справляется с решением этой задачи. *Возможный путь решения видится в трансформации содержания другого значимого школьного предмета — «Технология».*

Подобная трансформация была осуществлена рабочей группой, в которую входили авторы данной статьи. Суть их предложений сводилась к следующему.

Основными задачами современного курса технологии должны, в частности, стать:

- выявление личностных и общественных потребностей, характерных для индустриального и постиндустриального (информационного) общества, выделение личностных и общественных приоритетов;
- освоение на общеобразовательном уровне методов и средств преобразовательной деятельности человека, направленной на удовлетворение сформулированных потребностей;
- прогнозирование результатов, возможных социальных и экологических последствий преобразовательной деятельности человека.

По завершении курса технологии у учащегося должна быть сформирована технологическая грамотность как необходимый компонент его общей культуры и пропедевтики инженерной культуры.

Исключительное разнообразие преобразовательной деятельности человека исключает возможность даже поверхностного обзора этой деятельности в рамках школьного курса технологии. Кроме того, образовательная ценность такого обзора крайне невелика.

Традиционный подход, применяемый в обучении по курсу технологии, заключается в выборе некоторых традиционных же материалов (бумаги, ткани, дерева, металла и др.), а также ряда бытовых задач (ремонт квартирной электропроводки, сельскохозяйственные работы и др.), которые позволяют непосредственно реализовать преобразовательную деятельность учащихся. В процессе этой деятельности:

- формируются важные для жизни трудовые навыки;
- дается представление о преобразовательной деятельности в целом;
- происходит развитие интеллекта учащегося и осуществляется воспитательный процесс;
- осуществляется процесс профессиональной ориентации и предпрофессиональной подготовки.

На определенном отрезке времени такой подход зарекомендовал себя как достаточно эффективный [1]. Однако на сегодняшний день он представляется неадекватным особенностям современного информационного социума и сложившимся образовательным реалиям.

Наиболее значимые изменения, требующие отражения в курсе технологии, состоят в следующем:

- технологизация всех сторон человеческой деятельности является столь масштабной, что интуитивных представлений о сущности и структуре технологического процесса, которые формируются у учащихся по окончании средней школы, явно недостаточно для их успешной социализации;

- развитие собственно информационных и коммуникационных технологий привело к существенному доминированию информационной сферы над вещественно-энергетической, что, безусловно, негативное явление. Дальнейшее развитие технологической сферы связано, прежде всего, с конвергенцией материальных и информационных технологий, воплощенных, в частности, в робототехнике [4];
- одним из следствий беспрецедентного развития информационной сферы стало разбалансирование семантического и синтаксического компонентов информации. В результате возникла ситуация, когда «колесо причинности» между данными, информацией и знаниями «не вертится». Это говорит о необходимости освоения принципиально новых технологий — информационно-когнитивных, нацеленных на освоение учащимися знаний, на развитие умений учиться [3].

Как нам представляется, **сформулированный выше контекст требует иных подходов к построению содержания и структуры современного курса «Технология».**

Основной акцент целесообразно сделать на:

- целенаправленном освоении сущности технологии;
- освоении методологии реализации технологического подхода при решении задач из различных областей человеческой деятельности;
- развитии навыков ручного труда, моделировании, конструировании и проектировании.

Это предполагает освоение:

- общей структуры технологии как совокупности этапов, операций и действий, направленных на достижение поставленных целей или создание изделий с заранее заданными свойствами и параметрами;
- структуры полного цикла решения задачи, включающего в себя этапы:
 - постановки задачи;
 - выбора или создания технологии, адекватной поставленной задаче;
 - реализации технологии с помощью имеющихся средств и инструментов;
 - оценки и коррекции полученных результатов;
 - их последующего использования.

Следует отметить, что именно **структурный подход** является наиболее корректным и эффективным с точки зрения современного состояния теоретического знания (программа Бурбаки, «физические структуры» и пр.).

Освоение этих структур осуществляется в процессе:

- ручного труда с традиционными материалами (бумагой, тканью, деревом, металлом);
- конструирования моделей с использованием робототехнического конструктора;
- решения практико-ориентированных задач;
- реализации творческих проектов;
- изучения реальных технологических процессов в вещественно-энергетической и информационной средах, в частности, с помощью визуальных средств.

Примерное распределение учебного времени между названными выше видами учебной деятельности может быть следующим:

- ручной труд — 20 %;
- робототехническое конструирование — 30 %;
- решение практико-ориентированных задач — 30 %;
- осуществление творческих проектов — 20 %.

В целом же использование робототехнического конструктора на уроках технологии может составить до 50 % учебного времени.

Сформулированный подход был реализован в комплекте учебников по курсу технологии основной школы для V—VIII классов (авторский коллектив: С. А. Бешенков, В. Б. Лабутин, Э. В. Миндзаева, В. Н. Рягин, М. И. Шутикова, под редакцией С. А. Бешенкова), подготовленном в издательстве «БИНОМ. Лаборатория знаний».

Логика развития сформулированного подхода, реализованная в этом комплекте, выглядит следующим образом.

В пятом классе «точка входа» в общеобразовательный курс «Технология» связывается с понятиями алгоритма и исполнителя, которые параллельно осваиваются на уроках информатики (или даже известны из начальной школы). Переход от алгоритмов к технологиям представляется вполне естественным и оправданным.

Понятие компьютерного исполнителя целесообразно расширяется сначала до механического (но уже готового) исполнителя, перемещающегося в соответствии с компьютерной программой, а затем — до робота, которого учащийся может (в будущем) самостоятельно сконструировать и запрограммировать.

Уже в пятом классе вводится общая структура технологии (этапы, операции, действия), а также обозначаются понятия исходного материала, инструмента и конечного продукта, изделия.

Поскольку изучение материалов и инструментов выстраивается в логике освоения структуры технологии, они изучаются последовательно, один за другим: бумага и картон, ткани, древесина, металлы.

В случае бумаги, картона и тканей актуализируются знания и умения учащихся, полученные ими в начальной школе.

В течение всего периода освоения технологии сквозным образом изучаются темы:

- «учиться учиться», где последовательно раскрывается смысл технологии самостоятельного получения знаний, развивается умение учиться;
- «учиться оберегать», в которой рассказывается о проблемах безопасности, в том числе информационной, а также о проблемах защиты окружающей среды.

В шестом классе учащиеся осваивают трудовые действия, являющиеся простейшими элементами, из которых складываются технологии. Освоение этих действий также осуществляется «в параллели» для всех перечисленных выше материалов.

В седьмом классе школьники учатся применять общую схему технологии в решении конкретных задач. Сам же процесс решения таких задач мак-

симально «технологизирован» — выделен полный цикл решения: постановка задачи, построение модели задачи, определение в рамках данной модели исходных данных (условий) и конечного результата, проектирование и реализация технологии, включая конструирование технологических операций из набора трудовых действий, оценка и использование полученного результата.

В восьмом классе основным методическим инструментом становится проектная деятельность с использованием, прежде всего, робототехнического конструктора. Она направлена на освоение «верхнего этажа» структуры технологии: разработку этапов, направленных на достижение поставленной цели. Параллельно:

- осуществляется обзор современных наукоемких технологий: нанотехнологий, биотехнологий и др., дается представление о конвергенции технологий, обрисовывается связь современного научного знания и технологического прогресса;
- демонстрируется реализация технологической культуры (прежде всего, владение технологической схемой) при решении самых разнообразных задач; одновременно раскрываются особенности современной технократической цивилизации.

Как нам представляется, **общеобразовательный курс технологии естественным ходом вещей трансформируется в дисциплину информационного цикла и наряду с математикой и информатикой становится метапредметом.**

Данная объективная тенденция была реализована авторами в системе знаний и умений, которые дополнили и расширили традиционное содержание курса технологии. К таким знаниям и умениям относятся, в частности, следующие:

- общеобразовательный контекст робототехники;
- технология получения знаний, развитие умений учиться;
- безопасность человека в высокотехнологичной среде.

Общеобразовательные предметы «Информатика» и «Технология», безусловно, были и останутся *различными* предметами, однако их взаимное проникновение — конвергенция, как нам представляется, является объективной тенденцией и вполне положительной перспективой развития как информатики, так и технологии.

Литература

1. Бешенков А. К. Технология. Технический труд: учебник для общеобразовательной школы (5–7 классы). М.: Аркти, 2001.
2. Бешенков С. А., Шутикова М. И., Миндзаева Э. В. Образовательные риски современного информационного социума и информационно-когнитивные технологии // Информатика и образование. 2015. № 8.
3. Миндзаева Э. В. Курс информатики как метапредмет // Метафизика. 2013. № 4.
4. Шутикова М. И. Межпредметные возможности информатики // Вестник Череповецкого государственного университета. 2011. Т. 4. № 35-3.