

ИКТ И ИНФОРМАТИКА В СОВРЕМЕННОМ ОБРАЗОВАНИИ

С. А. Бешенков,

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

М. И. Шутикова, В. Б. Лабути, В. И. Филиппов,

Академия социального управления, г. Москва,

Э. В. Миндзаева,

Институт управления образованием Российской академии образования, г. Москва

КОНВЕРГЕНЦИЯ ИНФОРМАТИКИ И ТЕХНОЛОГИИ КАК ПЛАТФОРМА СОВРЕМЕННОЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ТЕХНОСФЕРЫ

Аннотация

В статье рассматриваются вызовы современной цифровой цивилизации, сформулированные, в частности, в Стратегии научно-технического развития России. В плане образования основную роль в ответе на эти вызовы играют два общеобразовательных предмета: «Информатика» и «Технология». В рамках этих предметов формируются два ключевых вида деятельности: преобразование данных в информацию и информации в знание, а также полный цикл решения слабо структурированных задач. На сегодняшний день конвергенция информатики и технологии в максимальной степени реализована в робототехнике.

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

Системе образования как ключевому инструменту в реализации Стратегии научно-технического развития России [5] необходимо сформулировать ответы на ключевые вызовы современной информационной цивилизации. Суть этих вызовов и ответов на них вкратце состоит в следующем.

В конце XX — начале XXI века в технологической сфере произошли существенные изменения:

появились принципиально новые виды технологий, основанные на результатах научных открытий в биологии, психологии, физике, информатике и других науках. Это информационные, биологические, когнитивные, лазерные, космические и другие технологии. Общей базой для большинства этих технологий являются информационные технологии, которые «встраиваются» в другие технологии, образуя при

Контактная информация

Бешенков Сергей Александрович, доктор пед. наук, профессор, зав. лабораторией Института управления образованием Российской академии образования, г. Москва; *адрес:* 105062, г. Москва, ул. Макаренко, д. 5/16, стр. 15; *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

Лабути Василий Борисович, канд. пед. наук, доцент кафедры информационно-коммуникационных технологий Академии социального управления, г. Москва; *адрес:* 129281, г. Москва, Староватутинский проезд, д. 8; *телефон:* (499) 498-00-73; *e-mail:* labutin_vb@asou-mo.ru

Филиппов Владимир Ильич, ст. преподаватель 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:* vf95@rambler.ru

Миндзаева Этери Викторовна, канд. пед. наук, ведущий научный сотрудник Института управления образованием Российской академии образования, г. Москва; *адрес:* 105062, г. Москва, ул. Макаренко, д. 5/16, стр. 15; *телефон:* (495) 625-20-24; *e-mail:* mindzaeva.eteri@mail.ru

S. A. Beshenkov,

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

M. I. Shutikova, V. B. Labutin, V. I. Filippov,

Academy of Public Administration, Moscow,

E. V. Mindzaeva,

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

CONVERGENCE OF INFORMATICS AND TECHNOLOGY AS THE PLATFORM OF THE MODERN INTELLECTUAL TECHNOSPHERE

Abstract

The article deals with the challenges of modern digital civilization, formulated, in particular, in the Strategy for Scientific and Technical Development of Russia. In terms of education, two general educational subjects play the main role in answering these challenges: informatics and technology. Within the framework of these subjects, two key activities are formed: the transformation of data into information and information into knowledge, as well as the complete cycle of solving semi structured problems. To date, the convergence of informatics and technology has been maximally realized in robotics.

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

этом принципиально новый вид технологий — **конвергентные технологии**. Более того, наблюдается конвергенция нескольких видов технологий в единую технологию, для которой информационные технологии продолжают оставаться универсальной основой. Речь идет о так называемой **НБИКС-технологии** (нано-, био-, информационно-, когнитив-, социотехнологии). Подобные технологии в самой ближайшей перспективе станут технологическим фундаментом цифрового социума.

Важность конвергентных технологий (как и самой концепции конвергенции) для общего образования заключается в том, что они раскрывают новую научную и технологическую парадигму, значимость который выходит далеко за пределы специальных знаний.

Особую роль в этом процессе играют **информационно-когнитивные технологии**, связанные с формированием знаний, прежде всего, междисциплинарного характера, что позволяет придать предметным знаниям, умениям и компетенциям системность и конструктивность.

В этом можно усмотреть ответ на вызов, связанный с ростом несистематизированной информации, который приближается к экспоненциальному, что в ближайшем будущем грозит размыванием всех устоявшихся границ.

Стратегия ответа на данный вызов может быть двоякой:

- развитие методов, средств и технологий, позволяющих структурировать данные, трансформируя их сначала в информацию, т. е. в то, что позволяет принимать решения, а затем и в системные знания;
- развитие «нелинейного мышления», позволяющего действовать в условиях хаоса, когда не работают привычные методы управления, при которых результаты пропорциональны усилиям.

Иными словами, необходимо или «наступать» на хаос, или/и учиться жить в условиях хаоса.

В первом случае речь может идти:

- о развитии системы образования в направлении освоения, с одной стороны, предметного содержания, с другой — метапредметных «паттернов», позволяющих устанавливать различные междисциплинарные связи и тем самым структурировать несистемные данные. При этом необходимо отметить, что понятие «знание» остается базовым понятием образования, наряду с деятельностным и компетентностным подходами. Это закреплено в федеральном законе «Об образовании в Российской Федерации», согласно которому целью образования является «развитие личности и приобретение в процессе освоения основных общеобразовательных программ *знаний, умений, навыков* и формирование компетенций, необходимых для жизни человека в обществе, осознанного выбора профессии и получения профессионального образования» [9, ст. 2];
- о создании «умных» технологий, которые способны без вмешательства человека структурировать разнообразные данные. Это, в свою очередь, означает повышенное внимание ко

всей когнитивной сфере, поскольку ключевой проблемой здесь является трансформация данных в информацию, а информации — в знание.

Во втором случае это означает освоение основ динамики открытых систем (точки бифуркации, аттракторы и др.) и использование полученных знаний и умений при решении задач.

Существенную роль в ответе на эти вызовы предстоит сыграть двум общеобразовательным предметам: информатике и технологии. **Кратко рассмотрим возможности и перспективы развития каждого из этих предметов.**

Информатика.

Современный общеобразовательный курс информатики, как и другие общеобразовательные предметы, складывался в рамках образовательной парадигмы, основанной на приоритете усвоения уже сложившегося знания об окружающем мире, которое формировалось фундаментальной научной дисциплиной информатикой. Основным объектом изучения информатики были информационные процессы, протекающие в различных системах (прежде всего, технических, естественнонаучных, социальных), а также методы, средства и технологии автоматизации этих процессов. Это предопределило *основные направления общеобразовательного курса информатики как технологической, естественнонаучной и гуманитарной дисциплины*. С одной стороны, каждое из этих направлений последовательно совершенствовалось (начиная с 1985 года), с другой стороны, они существуют и развиваются параллельно.

В современном образовании концепция освоения готовых знаний об окружающей человека реальности противопоставлена концепция самостоятельного приобретения знаний, ядром которой является *умение учиться*. Эта концепция соответствует общей стратегии развития информационного общества в направлении *общества знания*, которая, в частности, отражена во Всемирном докладе ЮНЕСКО «К обществам знания» («Towards knowledge societies») [3]. Согласно этой концепции, главной задачей современного образования является трансформация окружающей человека информации в знание, отражающее системный взгляд на окружающий мир.

Общеобразовательный курс информатики может стать *фундаментальным образовательным инструментом* ответа на когнитивный вызов, сформировав у учащихся инструментальный самостоятельного получения знаний, развития умений учиться, одновременно раскрывая широкий спектр знаний в области информатики и формируя социально значимые виды информационной деятельности.

Эта возможность обусловлена развитием научной дисциплины информатики, а также логикой развития самого общеобразовательного курса информатики. Можно отметить, что из перечисленных выше направлений развития общеобразовательного курса информатики в каждый конкретный момент времени доминирует то, которое наиболее востребовано обществом именно в это время. Так, на момент введения в школу общеобразовательного курса информатики в 1985 году интенсивно развивалась микропроцессорная техника и технико-технологическое направление оказалось доминирующим. В дальнейшем большую актуальность приобрело естественнонаучное на-

правление. В последние годы в научном сообществе интенсивно обсуждаются гуманитарное и метапредметное направления [6].

Кратко поясним суть процесса трансформации информации в знание и вытекающие отсюда особенности *метапредметного направления курса информатики*.

Осмысление окружающего мира начинается с фиксации разнообразных данных, которые с необходимостью становятся «информацией», т. е. единством «синтаксиса» и «семантики», поскольку процесс познания подразумевает введение знаковых систем и соотнесения данных с некоторым смыслом (знаково-символическая деятельность). Извлечение знаний — более высокий уровень знаково-символической деятельности, когда отдельные единицы информации объединены в систему.

Особенностью современного цифрового социума является то обстоятельство, что информация становится, наряду с материей, предметом преобразовательской деятельности (это предвидел один из крупнейших философов XX века М. Хайдеггер, введя понятие *Gestell* — технологическое опредмечивание всего сущего). Универсальный инструмент этого «опредмечивания» — компьютер. Поскольку компьютеру доступен только синтаксический компонент информации, т. е. фактически «данные», это приводит к беспрецедентному росту разнообразных виртуальных объектов и, как следствие, к нарушению баланса между синтаксисом и семантикой. При этом можно констатировать, что человека вынесли «за пределы» феномена информации, сосредоточившись на «информации как таковой». Все это ведет не только к разрушению системного образа мира, но и к разрушению самой человеческой личности.

Преодоление этого дисбаланса, обретение подлинных знаний о мире, осуществление результативной учебной и практической деятельности возможны на основе целенаправленного освоения *полного цикла информационной деятельности*: от данных к информации и от информации к знаниям. Этот цикл можно рассматривать как пример конвергентных, информационно-когнитивных технологий. Освоение этих технологий, по нашему мнению, целесообразно положить в основу метапредметного курса информатики, отвечающего на вызовы современного цифрового социума [4].

Технология.

Идейная основа технологий в современном понимании восходит к основополагающему труду Р. Декарта «Рассуждения о методе». По его мысли, всякая деятельность должна осуществляться в соответствии с некоторым методом. Результативность этого метода зависит от степени его формализации.

Это положение стало основополагающим для производства в рамках индустриального общества. В цифровом обществе это положение вышло за пределы собственно производства и стало неотъемлемой частью подавляющего числа общественных институтов. В этом контексте классический метод Декарта выглядит следующим образом:

- процесс достижения поставленной цели стал формализован настолько, что становится возможным его практически идентичное воспроизведение;

- высокая степень формализации открыла принципиальную возможность автоматизации производственных процессов;
- идея технологизации стала всеобщей, охватывающей все стороны человеческой деятельности.

Все эти особенности современной преобразовательской деятельности на сегодняшний день исключительно важны и с необходимостью должны найти отражение в содержании предмета «Технология».

При этом очевидно, что даже поверхностный обзор этой деятельности обладает очень малой ценностью с точки зрения целей и задач образования.

Сложившийся методический подход заключается в выборе некоторых традиционных материалов и способов их преобразования, которые в определенной мере дают представление о сущности самой преобразовательской деятельности. В процессе этой деятельности:

- формируются важные для жизни знания, умения и навыки;
- происходит развитие интеллекта учащегося и осуществляется воспитательный процесс;
- осуществляется процесс профессиональной ориентации и предпрофессиональной подготовки [1].

На определенном отрезке времени такой подход зарекомендовал себя как достаточно эффективный. Однако на сегодняшний день он представляется не вполне адекватным особенностям современного цифрового социума и сложившимся образовательным реалиям.

Наиболее значимые изменения, требующие отражения в курсе технологии, состоят в том, что 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 успешной деятельности выпускников школы в рамках цифрового социума.

В рамках ответа на сформулированные выше вызовы цифрового социума содержание предмета «Технология» целесообразно строить, исходя из следующих положений:

- целенаправленное освоение сущности технологии;
- освоение методологии реализации технологического подхода при решении задач из различных областей человеческой деятельности;
- развитие навыков ручного труда, моделирование, конструирование и проектирование;
- освоение информационного моделирования как ключевого элемента проектной деятельности.

Это предполагает освоение:

- общей структуры технологии как совокупности этапов, операций и действий, направленных на достижение поставленных целей или создание продукта 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;
- последующего использования названных результатов [2].

Даже краткий обзор современных учебно-методических комплексов показывает, что «Информатика» и «Технология» — разные учебные предметы. Тем не менее, подчиняясь общемировой интегративной тенденции, эти предметы начинают активно взаимодействовать, «конвергировать», оставаясь при этом предметами с разными целями и содержанием. Эта конвергенция обеспечивается, прежде всего, общностью деятельности по освоению полного цикла информационной деятельности в информатике и полного цикла решения слабо структурированных задач в технологии.

Развитие робототехники как проявление конвергенции информатики и технологии.

На сегодняшний день конвергенция информатики и технологии в максимальной степени реализована в робототехнике.

Ситуация с внедрением робототехники в своих существенных чертах напоминает введение в школы алгоритмизации и программирования в 1980-х годах: от факультативных курсов к системообразующему компоненту нового предмета «Основы информатики и вычислительной техники» и одному из ключевых компонентов современного курса информатики [8].

В настоящее время имеется разнообразный опыт создания робототехнических моделей (преимущественно в рамках различных кружков) и организации соревнований по робототехнике, в том числе международного уровня. Подобный опыт, несомненно, интересен и полезен, однако проблема состоит в том, каким образом «вписать» робототехнику в контекст целей и задач общего образования, развернуть межпредметные и метапредметные возможности робототехники. Решение этой проблемы видится магистральным направлением в развитии образовательной робототехники. Ключевая идея решения — *развивать робототехнику как интегрирующий компонент естественнонаучного, ма-*

тематического и информационного образования, как реализацию конвергенции информатики и технологии [7]. Ведущей деятельностью при этом будет проектная деятельность и решение слабо структурированных задач, подразумевающих моделирование объектов и процессов, конструирование технических устройств, реализующих эти модели, проектирование системы управления названными устройствами [8]. При этом, как показывает практика, конкретная робототехническая платформа (LEGO, Arduino и пр.) не имеет принципиального значения для реализации данного подхода и освоения робототехники в целом.

Обрисованные выше линии конвергенции информатики и технологии, разумеется, не являются исчерпывающими. Они лишь обозначают тенденцию, которая, по нашему мнению, имеет все основания стать доминирующей в теории и методике обучения названным дисциплинам.

Список использованных источников

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. От информационных к конвергентным технологиям // Преподаватель XXI века. 2016. Т. 1. № 4.
3. К обществу знания. Всемирный доклад ЮНЕСКО. Париж: Изд-во ЮНЕСКО, 2005.
4. Миндзаева Э. В. Курс информатики как метапредмет // Метафизика. 2013. № 4.
5. Об утверждении плана реализации Стратегии научно-технологического развития России // Правительство России. <http://government.ru/docs/28270/>
6. Шутикова М. И. Изучение социальных аспектов информатики в школе и вузе: монография. Омск, 2007.
7. Шутикова М. И., Лабутин В. Б., Дзамыхов А. Х. Факторы, влияющие на состав и структуру понятия «инженерно-технологическая культура» // Мир науки, культуры и образования. 2016. № 3.
8. Шутикова М. И., Филиппов В. И. Использование робототехнического оборудования на платформе Arduino при организации проектной деятельности учащихся // Информатика и образование. 2017. № 6.
9. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ (ред. от 29.07.2017) «Об образовании в Российской Федерации». http://www.consultant.ru/document/cons_doc_law_140174/

НОВОСТИ

В МТИ исследуют эволюцию работы в эпоху инноваций

В Массачусетском технологическом институте создается целевая группа Work of the Future, задачей которой будет изучение изменений характера труда под влиянием технологических инноваций. Рассмотрение социальных и гуманитарных последствий должно быть неотъемлемой частью процесса разработки и вывода на рынок новых технологий, а также обучения инженеров будущего, считают организаторы.

С начала промышленной революции технологии приводили к созданию новых и замене старых профессий. Сейчас новые разработки в области искусственного интеллекта, автоматизации, информационных техноло-

гий, трехмерной печати и других областей могут снова радикально изменить характер труда. Целевая группа будет вести экспериментальные, междисциплинарные и глобальные исследования этого процесса и искать пути применения технологий для повышения возможностей и процветания общества. Исследователи полагают, что интеграция опыта общественных и точных наук поможет сформулировать рекомендации по государственной трудовой политике. В группу входят специалисты по инженерным и когнитивным наукам, экономике, менеджменту, политологии, антропологии, образованию и истории технологий.

(По материалам сайта «Открытые системы»)