

## ИНФОРМАТИКА В ШКОЛАХ РОССИИ

С. А. Бешенков, Э. В. Миндзаева

*Институт содержания и методов обучения Российской академия образования*

**Резюме.** В данной статье показывается, что представляет собой современный общеобразовательный курс информатики, и каковы перспективы его развития в России в плане решения ключевых задач современного образования.

**Keywords:** Informatics, curriculum, Computer science competency, general-educational subject, meta-subject.

### Введение

Общеобразовательный обязательный курс информатики существует в отечественной школе с 1985 г. – более 25 лет. За это время его содержание получило значительное развитие, полностью изменившее первоначальные представления о его роли и месте информатики в системе образования. Однако в силу известного психологического эффекта (влияние на сознание и деятельность людей броских лозунгов, известных фамилий, модных брендов и др.) у многих людей, в том числе и причастных к принятию решений, остались в памяти только шумная компания 1980-х гг. по обеспечению «компьютерной грамотности» и постоянно воспроизводимое словосочетание «информационные технологии».

Общую объективную тенденцию развития курса информатики как обязательного школьного предмета за четверть века можно выразить так: *«от компьютерной грамотности к общеобразовательному предмету, от общеобразовательного предмета к «метапредмету»*. Рассмотрим последовательно компоненты названной триады.

### 1. Компьютерная грамотность

1.1. Формальным поводом закрепления информатики как обязательного школьного предмета стало Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР 1984 г. «Об обеспечении компьютерной грамотности молодежи». Наполнение этого термина конкретным содержанием и выстраивание системы обеспечения «компьютерной грамотности» было поручено научным коллективам, в том числе и НИИСиМО (Научно-исследовательский институт содержания и методов обучения АПН СССР, в настоящее время – ИСМО РАО). Основным идеологом школьной информатики в этот период стал академик А. П. Ершов (1931-1988).

Его личность и идеи оказали существенное влияние на последующее развитие курса информатики. Итог этого влияния трудно оценить однозначно. С одной стороны, информатика получила мощный импульс для своего развития, с другой – ее ориентация на алгоритмизацию, программирование, освоение компьютеров далеко не полностью отвечала целям общего образования.

Вопреки распространенному мнению о «творческом потенциале компьютера», освоение алгоритмов и в особенности современных программных средств во многом способствует развитию шаблонного мышления. Границы мира учащегося заметно приближаются к границам возможностей среды Windows или еще какой-либо иной среды компьютерной деятельности. Обучение навыкам алгоритмизации имеет непреходящее значение для развития личности. Но преподавать информатику *исключительно* в подобном «формате» – значит лишать школьников будущего, поскольку всякая по-настоящему человеческая деятельность не укладывается в шаблоны.

Об этом ярко и парадоксально сказал современный математик и философ В. Н. Тростников: «...на самом деле жизнь не подчинена никакой логике; она противоположна алгоритму! Возьмем то, что противоречит любой логике, – юмор, дурачество, остроты. Известно, что чем человек умнее, сильнее, жизнеспособнее, тем больше он ценит эти вещи, – по-видимому, как раз за нелогичность... Сигнал «я распоряжаюсь алгоритмами, а не они мною» мгновенно схватывается другой живой душой... Капризная и кокетливая женщина, о которой не знаешь, шутит она или говорит правду... показывает, что она личность, хозяйка над логикой, а не ее раба...» (Тростников, 1997).

Тем не менее, алгоритмы составляют важную часть нашей жизни. В противовес мнению В. Н. Тростникова, можно привести мысль известного математика XX века А. Уайтхеда о том, что развитие цивилизации определяется количеством созданных алгоритмов (Whitehead, 1953).

В обоих высказываниях содержится правда, поэтому изучение алгоритмов и программирования, на наш взгляд, целесообразно осуществлять, основываясь на «золотой середине» между крайними точками зрения.

1.2. Постепенно компьютерная грамотность стала ассоциироваться с *информационными технологиями*, которые большинству людей и представляются сутью информатики. Чтобы лучше понять смысл заключенной здесь проблемы, вначале вкратце остановимся на соотношении науки и технологии, основываясь на подходе, принятом в философии и науковедении.

Современная наука, т. е. наука Нового времени, возникла около 400 лет назад и отличается от античной созерцательной науки именно своей прагматической направленностью, технологичностью. Например, исключительную популярность в

XVI-XVII вв. получила идея «всеобщей -математики» (*mathesis universalis*), которая получила дальнейшее развитие в трудах Г. В. Лейбница, а позднее стала краеугольным камнем математической логики. В соединении с принципом символического исчисления (заметим, также вполне «технологическим») она стала одной из основ информатики.

Примечательно высказывание Т. Гоббса – одного из идеологов науки Нового времени: «Знание есть только путь к силе. Теоремы (которые в геометрии являются путем исследования) служат только решению проблем. И всякое умозрение, в конечном счете, имеет целью какое-нибудь действие или практический успех» (Гоббс, 1980, с. 77). Аналогичным образом оценивали западноевропейскую науку крупнейшие мыслители XX в. М. Хайдеггер и К. Ясперс.

Современное естественнонаучное и математическое образование, основываясь на традициях новоевропейской науки, целиком воспринимает и ее технологичность. Например, в школьном курсе математики подчеркивается важность освоения различных алгоритмов: алгоритма Евклида, алгоритма деления отрезка на две равные части и т. д. В курс химии включено описание различных технологий: производства аммиака, чугуна, стали и других веществ. Таким образом, *изучение основ наук как таковых – это уже во многом изучение основ различных технологий*. Разумеется, не менее важную роль играет при этом и формирование научного мировоззрения. Однако оно ни в коей мере не является «оторванной от жизни» теорией.

В современном курсе информатики это направление связано с развитием ИКТ – компетенций. Согласно (Ракитина, 2002) можно выделить следующие компетенции:

– *компетенция в сфере познавательной деятельности*: понимание сущности информационного подхода при исследовании объектов различной природы; знание основных этапов системно-информационного анализа; владение основными интеллектуальными операциями, такими как анализ, сравнение, обобщение, синтез, выявление причинно-следственных связей и др.;

– *компетенция в сфере коммуникативной деятельности*: понимание особенностей использования формальных языков; знание современных средств коммуникации и важнейших характеристик каналов связи; владение основными средствами телекоммуникаций; знание этических норм общения и основных положений правовой информатики;

– *технологическая компетенция*: понимание сущности технологического подхода к организации деятельности; знание особенностей автоматизированных технологий информационной деятельности; умение выявлять основные этапы и операции в технологии решения задачи, владение навыками выполнения унифи-

цированных операций, составляющих основу различных информационных технологий;

– *компетенция в сфере социальной деятельности*: понимание необходимости заботы о сохранении и преумножении общественных информационных ресурсов; готовность и способность нести личную ответственность за достоверность распространяемой информации; уважение прав других и умение отстаивать свои права в вопросах информационной безопасности личности;

Как нам представляется, этот список целесообразно пополнить новым видом компетенций, который условно можно назвать *семиотическими компетенциями* (semios – знак). Они отражают значимость знакового, языкового аспекта в решении слабо формализуемых задач, которые, как правило, не допускают возможность использования для их решения стандартных программных и аппаратных средств. Такие задачи решаются путем «мозгового штурма», что особенно важно в кризисных ситуациях. Содержание семиотических компетенций, на наш взгляд, сводится к следующему:

– создание тезауруса предметной области данной задачи и тем самым способствовать ее осмыслению и структурированию.

– представление данной предметной области определенной системой знаков, понятных всем участникам коллективного решения данной задачи;

– организации взаимодействия всех участников коллективного решения задачи.

## **2. Общеобразовательный предмет естественнонаучного цикла**

Переход курса информатики в качественно новое состояние в середине 1990-х гг. был обусловлен двумя причинами:

– дальнейшим развитием самой информатики, главным вектором которого стала ее «фундаментализация»;

– необходимостью реализации системного принципа В. С. Леднева, согласно которому содержание общеобразовательного предмета определяется совокупной структурой предмета обучения и структурой обобщенной (инвариантной) деятельности человека.

Иными словами было необходимо вернуть информатику к общеобразовательным традициям, заложенным еще в 1960-70 гг.

Согласно концепции академика РАО В. С. Леднева (1932-2004)<sup>□</sup>, содержание образования определяется двумя детерминантами: структурой деятельности и структурой объекта изучения, которым является окружающая действительность (Леднев, 1991, с. 23). Поэтому возникновение в системе школьного образования нового общеобразовательного курса всегда подчиняется объективным законо-

мерностям. Это было блестяще доказано самим В. С. Ледневым, еще в 1961 г. обосновавшим необходимость введения в школу общего кибернетического образования. Такое образование должно было включить в себя изучение соответствующего общеобразовательного курса наряду с изучением информационных процессов и управления в рамках других школьных дисциплин.

Согласно достаточно устоявшейся точке зрения, информатика является фундаментальной естественнонаучной дисциплиной, изучающей закономерности протекания информационных процессов в системах различной природы, а также методы и средства автоматизации этих процессов.

Понимание информатики как *естественнонаучной дисциплины* привносит в нее определенную логику, отражающую основные компоненты познания:

- предмет познания (феномен);
- инструмент познания (модель);
- область применения (где используются результаты познания).

Исследования, проведенные в Лаборатории дидактики информатики ИСМО РАО, позволили раскрыть содержание названной триады по отношению к информатике. Было показано, что основным феноменом, отражающим информационный компонент реальности, являются информационные процессы, основным инструментом познания – информационные модели, а областями применения, которые целесообразно рассматривать в рамках общеобразовательной школы – сферы управления, технологий, социума. Для основной школы (5-9 классы) такой подход представляется важным, поскольку именно в 7-9 классах формируются начала естественнонаучного мировоззрения на основе фундаментальных представлений о веществе, энергии и информации.

Именно этот подход был положен в основу Образовательного стандарта 2004 г. и реализован в ряде учебников и учебных пособий, созданных в Лаборатории дидактики информатики (С. А. Бешенков, Н. В. Матвеева, Е. А. Ракитина, Э. В. Миндзаева, Г. М. Нурмухамедов и др.).

Особая роль в этом подходе отводилась информационным моделям. В решении практически любой задачи содержится этап моделирования. Более того, понятие модели является ключевым для всего процесса познания и человеческого бытия в целом. Так, например, в школьном курсе физики рассматривается много разнообразных уравнений, которые представляют собой модели изучаемых явлений или процессов. Понятие модели играет принципиально важную роль даже в областях, казалось бы, далеких от физики, химии, информатики. Смысл такого литературного жанра, как басня или притча состоит в переносе реальных отношений между людьми на отношения между животными или вымышленными персонажами. Справедливо было бы сказать, что всякое литературное произведе-

дение может рассматриваться как информационная модель, ибо она фокусирует внимание читателя на определенных сторонах человеческой жизни.

Информационные модели создают основу для качественного перехода общеобразовательного курса информатики в ранг «метапредмета». Поскольку исследования в этом направлении только начинаются, а его результаты, по-видимому, будут представлять интерес и для других школьных предметов, рассмотрим это новое качество информатики более подробно.

Заметим, существует определенная сложность в понимании самого термина «метапредметность». Префикс «мета» традиционно означает рекурсивное и рефлексивное применение соответствующего понятия (например, «метатеория» – теория, анализирующая структуру и методы какой-либо другой теории, «метаязык» – язык, на котором осуществляется рассмотрение какого-либо другого языка и т.д.). Поэтому «метапредметность» означает нечто совершенно иное чем «надпредметность» или «общепредметность» (термины Федерального государственного образовательного стандарта). На наш взгляд, вопрос требует более глубокого осмысления, поэтому в рамках данного текста мы будем опираться на интуитивное понимание «метапредметности».

### 3. Информатика как «метапредмет»

Видение информатики как технологической и естественнонаучной дисциплины далеко не исчерпывают ее образовательного потенциала. Напротив, как показывают многочисленные философские, социологические и педагогические исследования, информатика отражает наиболее существенные и важные черты современной цивилизации.

Одну из важнейших тенденций нашего времени можно обобщенно выразить термином «виртуализация». Его суть заключается в том, что приблизительно с начала 1920-х гг. стал активно конструироваться искусственный универсум, имеющий часто противоречивое отношение к реальному миру. Теоретической основой подобных конструкций явилась возможность принципиального разделения знака и обозначаемого им предмета. «Мысль одно, дело другое, образ действия третье – между ними колесо причинности не вертится» – так в свое время иллюстрировал эту мысль Ф. Ницше (Ницше, 1990, с. 16). Позже был сформулирован «основной тезис формализации», который с теоретической позиции позволяет осмыслить процессы виртуализации. (Бешенков et al., 1995, с. 62).

*Знаки* и составленные из них *тексты* приобрели в XX в. решающее значение для науки, культуры и человеческой жизни в целом. Сегодня человек практически полностью погружен в мир знаков и текстов, которые являются умозрительными (и далеко не всегда позитивными) конструкциями, имеющими весьма слабые

связи с реальностью в широком понимании этого термина. В результате человек часто не знает и не понимает окружающего мира, прежде всего мира физической реальности. Проявлением этого являются отчуждение человека от этой реальности, неспособность всегда адекватно воспринимать природные феномены, факты культурной и общественной жизни.

Применительно к математике эту особенность информационной цивилизации выразил выдающийся математик современности академик В. И. Арнольд (1937-2010): «Продолжающаяся, как утверждают, 50 лет аксиоматизация и алгебраизация математики привела к неудобочитаемости столь большого числа математических текстов, что стала реальностью всегда угрожающая математике полная утрата контакта с физикой и естественными науками... Характерным признаком аксиоматически-дедуктивного стиля являются немотивированные определения, скрывающие фундаментальные идеи и методы; подобно притчам, их разъясняют лишь ученикам наедине» (Арнольд, 1978, с. 8).

Эта ситуация отражается и в системе образования. Школьник может успешно решать разнообразные задачи, но он как правило не умеет грамотно интерпретировать полученные им результаты – т. е. действовать вне выбранной знаковой системы. Например, в процессе решения задачи по определению диаметра земного шара ученик вполне может получить в ответе 1,5 км, не испытывая при этом потребности в верификации результата. Подобных примеров можно привести множество.

В этой связи вспоминаются замечательные книги Я. И. Перельмана, например, его «Занимательная арифметика», где ставилась задача развития интуиции числа, его связи с реальностью («Много или мало – миллион шагов?»). Забвение необходимости развития такой интуиции приводит к деформации процесса познания и, в конечном счете, всей сферы человеческого бытия.

В качестве еще одного примера можно сравнить учебники по физике Ю. Б. Румера (1929 г.) и И. К. Кикоина (1970-80 гг.). Объективная реальность, отраженная в этих учебниках, одна и та же. Но представленные в них знаковые системы существенно отличаются. В учебнике Румера прослеживается явное желание *связать знаковую систему с реальностью*. Напротив, в учебнике Кикоина столь же явным является стремление оставаться *внутри* знаковой системы. В том же ключе можно рассматривать тенденцию замены лабораторных работ формальными выкладками (т. н. «меловая физика») и в последнее время – виртуальными компьютерными экспериментами. Подобная тенденция имеет всеобщий характер (можно сравнить, учебники по геометрии А. П. Киселева и А. В. Погорелова – результат будет примерно тем же).

Таким образом, движущими силами развития общеобразовательного курса информатики на современном этапе (развитие его метапредметного аспекта) являются:



а) феномен виртуализации – визитная карточка современной информационной цивилизации. Без осмысления виртуализации невозможна социализация учащихся в современном мире и вообще осмысленная жизнь и деятельность человека;

б) каскад кризисных явлений современного мира, имеющих главным образом информационную (знаковую) природу. Стало очевидным, что их преодоление невозможно без накопления определенного интеллектуального потенциала, способного генерировать принципиально новые идеи, методы, теории. Сформировать этот потенциал в рамках элитарного образования невозможно – необходим выход на уровень общего образования. «Матапредметность» информатики позволяет заложить один из основных «кирпичей» в фундамент для развития такого потенциала;

в) внутренний фактор, связанный с необходимостью развития межпредметных связей внутри системы учебных предметов не только естественнонаучного, но и гуманитарного циклов. Только в этом случае возможно формирование у школьников целостной картины мира, что, несомненно, является одной из важнейших задач общего образования. В этом плане информатика является идеальным инструментом установления таких связей.

Рассмотрим некоторые примеры учета этих факторов в рамках метапредметного курса информатики. Здесь можно не только конкретно и детально рассмотреть феномен виртуализации, но и сформулировать систему задач и упражнений нового типа, имеющих, как нам представляется, важное образовательное и воспитательное значение.

Пример 1. Пристрастие учащихся (и вообще многих людей) к современным кинофильмам во многом обусловлено эффектом новизны, что активно эксплуатируется их создателями. В то же время такая новизна является внешней, «виртуальной» – большинство фильмов построены по четкой схеме.

В эксперименте, проведенном в гимназии № 2 г. Железнодорожного Московской области, учащимся предлагалось самостоятельно создать новую серию о Джеймсе Бонде. Для этого они должны были проанализировать известные им серии, определить схему сюжета (она везде одна и та же) и, пользуясь этой схемой, самостоятельно придумать новую серию. В качестве комментария учащимся сообщалось, что подобной деятельностью занимались многие люди, хорошо понимающие механизмы массовой культуры. Классический пример – известный специалист по семиотике Умберто Эко, написавший бестселлер «Имя розы», по которому был снят одноименный фильм. Результатом этой деятельности (во многом неожиданным) были снижение у учащихся эффекта новизны и как следствие заметное падение интереса к указанной кинопродукции.

Виртуализация многочисленных сторон человеческого бытия формирует устойчивое представление о том, что наиболее легким путем достижения цели



является манипуляция со знаковыми системами. Наибольший размах эта деятельность приобрела в финансовой сфере. Конечный результат этой деятельности очевиден – происходит дисбаланс знаков и предметов материального мира, что и является источником кризисов. Информатика и в этом случае способна сформировать у школьников исходную точку зрения на эти процессы.

Пример 2. В рамках упомянутого эксперимента учащимся было предложено задание найти общность между командой присваивания (основной командой в языке программирования) и инфляцией.

Вопрос с первого взгляда кажется бессмысленным и даже провокационным. В реальности же он нацеливает на более глубокое осмысление сути этих явлений. Команда присваивания основана на разделении имени величины и ее значения, причем значение величины можно изменять, не меняя ее имени. Тот же механизм присущ инфляции: не меняя денежного номинала, можно изменить его покупательную способность. Таким образом, учащимся демонстрируется, что в том и другом случае действует один и тот же информационный механизм. С другой стороны, в программировании хорошо известен эффект «переполнения», когда именованная ячейка памяти компьютера не в состоянии разместить большую величину. Учитывая общность механизма, можно предположить, что аналогичный эффект может произойти и в финансовой сфере, что и порождает кризис. Рассмотренные примеры свидетельствуют о том, что в информатике заложены широкие возможности межпредметного характера, позволяющие найти глубокую связь между различными явлениями окружающего мира.

По нашему мнению, образовательная ценность культуры определяется в значительной мере ее способностью формировать единый взгляд на мир. Необходимость такой картины обусловлена резким увеличением областей познания и видов человеческой деятельности, в том числе профессиональной. С другой стороны, осознанное восприятие и осмысленная деятельность невозможны без того, чтобы общенаучные, мировоззренческие представления стали неотъемлемой компонентой научного, учебного и профессионального труда. Этот факт был вполне осознан еще в 1930-х гг. В работе знаменитого немецкого философа М. Хайдеггера «Время картины мира» (1938) подчеркивалось, что основным процессом Нового времени является освоение мира «как картины», т.е. создание некоторого единого образа, системы.

Роль информатики в этом процессе является двоякой. С одной стороны, ее понятийный аппарат позволяет устанавливать связи между весьма далекими на первый взгляд явлениями. С другой – информатика является методологической базой, позволяющей выделить в других дисциплинах общие принципы структурирования информации.

Достаточно долгое время роль интегративного начала в науке выполняли предметы естественнонаучного цикла, прежде всего математика и физика, что было связано в основном с исключительными достижениями названных дисциплин в постижении природы вещей и их вкладом в развитие человеческой цивилизации. Многие принципы, сформулированные в этих областях знания, стали восприниматься как общенаучные и общекультурные, т.е. стали выполнять роль интегрирующего начала современного знания. К их числу можно отнести:

- принцип системности;
- принцип симметрии и связанные с ним законы сохранения;
- принцип неопределенности и связанный с ним принцип дополнительности;
- принцип неполноты формальной системы;
- принцип «нелинейности» (учет внутрисистемных взаимодействий).

Названные принципы используются в настоящее время далеко за рамками тех явлений, для решения которых они были сформулированы. Например, сформулированный для квантовой механики принцип неопределенности Гейзенберга («Невозможно одновременно точно измерить импульс и координаты квантового объекта») активно, хотя и в ином смысле, используется в теории перевода («Невозможно одновременно точно обеспечить перевод смысла текста и его стилистических особенностей»).

Важнейшее назначение общенаучных принципов состоит в расширении горизонта познания мира за пределы непосредственного восприятия. Например, принцип симметрии говорит, в частности, о том, что законы природы в отдаленных уголках Вселенной такие же, как и в нашей Солнечной системе. На этом принципе основаны достижения современной космологии.

Роль подобных принципов в становлении мировоззрения и формировании аналитического компонента профессиональной деятельности исключительно велика. Они не только задают определенную «матрицу» миропонимания, но и воплощаются в различных видах человеческой деятельности. То, каким образом человек решает проблему, зависит не только от конкретных знаний и умений, но и от его общей мировоззренческой установки.

В ряде исследований (Гулякова, 2007), (Тростников, 1997), (Шутикова, 2005), (Grozdev, 2007) показано, что характерной тенденцией современной инженерной деятельности является значительное усложнение социотехнических и системотехнических задач, решение которых не может быть получено только в рамках естественных и технических наук. Это обстоятельство предопределяет гуманитаризацию инженерной деятельности, необходимость учета научных принципов, лежащих в основе *современной* картины мира.

В обществе, где велика роль информации, перечисленные принципы уже не

охватывают всех особенностей протекающих в мире процессов, а, следовательно, не могут служить основой полноты образования как в мировоззренческом, так и в деятельностном аспектах. Определяющую роль здесь начинают играть *информационные принципы*, связанные с фундаментальными понятиями «информация», «информационный процесс», «информационная система». Мы подошли к рубежу, когда общенаучные принципы должны быть интерпретированы с информационной точки зрения.

Например, Ю. М. Лотман применил расширенное понимание к принципу дополнительности Н. Бора, первоначально означавшему, что для описания всякого целостного явления необходимо использовать взаимодополняющие представления. Ю. М. Лотман пишет: «Сколь ни распространяли бы мы круг наших сведений, потребность в информации будет развиваться, обгоняя темп нашего научного прогресса. Следовательно, по мере роста знания незнание будет не уменьшаться, а возрастать, а деятельность, делаясь более эффективной, — не облегчаться, а затрудняться. В этих условиях недостаток информации компенсируется ее «стереоскопичностью» — возможностью получить совершенно иную проекцию той же реальности». (Ракитина, 2002, с. 235)

К общим информационным принципам можно отнести:

- основной тезис формализации;
- принцип информационного моделирования;
- принцип информационного управления;
- принцип нелокальности информационных взаимодействий;
- принцип универсальности цифрового кодирования.

На наш взгляд, интеграцию системы школьных предметов целесообразно осуществлять, опираясь на «принцип двойного вхождения» академика В. С. Леднева (каждая область включается в содержание образования двояко: как отдельный учебный предмет и в качестве «сквозных линий» в содержании школьного образования в целом (Леднев, 1991, с. 224) по следующей схеме:

- общенаучные принципы формулируются и комментируются в рамках соответствующих учебных дисциплин;
- в информатике формируются представления об общих подходах к структурированию информации в процессе познания, и развивается необходимый для этой деятельности понятийный аппарат.

Отметим, что важность освоения общих подходов к структурированию информации важна не только в естественнонаучной области, но и в области гуманитарных предметов. Например, многие произведения мировой культуры XX в., входящие в программу общеобразовательной школы, вряд ли могут быть адекватно поняты вне рамок теории знаковых систем, вне связи с информатикой.

Пример 3. Одно из самых значительных произведений русской и мировой литературы XX в. – роман М. А. Булгакова «Мастер и Маргарита» имеет множество трактовок, которые, так или иначе, рассматриваются при изучении этого произведения в общеобразовательной школе. Возможно изучение романа и под углом зрения, в котором особую роль играет структура самого текста. В романе можно обнаружить разнообразные и тонкие примеры интертекста (текста в тексте), а также гипертекста, который в настоящее время является основой организации информации в сети Интернет. Изучение романа под этим углом зрения дает результаты, которые трудно получить при иных подходах. Это позволяет открыть перед учащимися значение и роль структуры текста, связь структуры с логикой автора, значение ключевой информации в тексте и многие другие аспекты, позволяющие отнести роман «Мастер и Маргарита» к классическим произведениям постмодернизма (Ракитина, 2002, с. 159).

Одним из важнейших метапредметных аспектов общеобразовательного курса информатики является системное и последовательное обучение знаково-символической деятельности. Информатика способна предоставить информационные модели как средства работы с различными формами представления информации. Поэтому именно на уроках информатики формируются метапредметные умения работы с различными формами представления информации, информационными моделями (от построения модели до ее использования в ходе решения конкретной задачи). Эти умения способны проецировать метазнания в области знаково-символической деятельности на другие учебные предметы. Обучение процессу моделирования на уроках информатики, как правило, предполагает использование примеров из разных областей знания и деятельности (лингвистики, физики, химии, географии, биологии, математики, театра, музыки, психологии и др.). Обучение моделированию ведётся с использованием самых различных знаковых систем: от естественных знаковых систем до систем высокой степени формализации, включая языки программирования, алгебру логики и др.

Не менее значимый метапредметный аспект информатики состоит в формировании четкого понимания и структурирования окружающей человека информации, осознания социальной значимости взаимодействия с окружающим миром через знаковые системы и формализацию, определении границ этой составляющей. Лишь в этом случае можно ожидать от человека осмысленных и социально значимых действий.

Приведенные примеры свидетельствуют о том, что общеобразовательный курс информатики при его «метапредметной» трактовке может сыграть фундаментальную роль в интеграции традиционных школьных предметов.

## ЛИТЕРАТУРА

- Арнольд, В. И. (1978). *Дополнительные главы теории обыкновенных дифференциальных уравнений*. Москва: Наука, 304 с.
- Бешенков, С. А., Гейн, А. Г. & Григорьев, С. Г. (1995). *Информатика и информационные технологии: Учеб. пособие для гуманит. факультетов педвузов*. Екатеринбург: Урал. гос. пед. ун-т., 144 с.
- Бешенков, С. А. & Миндзаева, Э. В. (2010). *Образовательные стандарты второго поколения. Примерная программа по информатике для основной школы в рамках стандартов второго поколения (Материалы циклов всероссийских телемостов по вопросам федеральных государственных образовательных стандартов второго поколения. Естественнонаучные дисциплины)*. Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 77 с.
- Бешенков, С. А. & Миндзаева, Э. В. (2011). *Цикл видеолекций «Основные тенденции развития предмета информатики при переходе на новый образовательный стандарт».* «Академические курсы». Москва: ИСМО РАО, Режим доступа: <http://acourses.ru/course/view.php?id=42>
- Бешенков, С. А., Ракитина, Е. А., Матвеева, Н. В. & Милохина, Л. В. (2008). *Непрерывный курс информатики*. Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 143 с.
- Бешенков, С. А., Трубина, И. И. & Миндзаева, Э. В. (2010). *Развитие универсальных учебных действий в общеобразовательном курсе информатики*. Кемерово: Изд-во КРИПКиПРО, 111 с.
- Гоббс, Т. (1980). *Основы философии. Часть первая. Соч. в двух томах. Т.1*, Москва, 314 с.
- Гулякова, С. Л. (2007). *Развитие представлений о современной информационной картине мира как фактор готовности выпускников вуза к профессиональной деятельности*: Автореф. дис. ... канд. пед. наук:13.00.08. Москва, 21 с.
- Кузнецов, А. А., Бешенков, С. А. & Ракитина Е. А. (2008). *Информатика 8*. Москва: Просвещение, 176 с.
- Леднев, В. С. (1991). *Содержание образования: сущность, структура, перспективы*. Москва: Высшая школа, 224 с.
- Логвинов, И. И. (2007). *Дидактика: история и современные проблемы*. Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 205 с.
- Моисеев, Н. Н. (2001). *Универсум. Информация. Общество*. Москва: Устойчивый мир, 200 с.
- Ницше, Ф. (1990). *Так говорил Заратустра. Соч. в 2-х томах. Т. 2*. Москва: Мысль, 412 с.
- Бешенков, С. А. (редактор) (2011). *Примерные программы по информатике для основной и старшей школы*. Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 176 с.
- Ракитина, Е. А. (2002). *Построение общеобразовательного курса информатики на деятельностной основе*: Автореф. дис. докт. пед. наук: 13.00.02. Москва, 48 с.

- Руднев, В. П. (1999). *Словарь культуры XX века*. Москва: Аграф, 384 с.
- Тростников, В. Н. (1997). *Мысли перед рассветом*. Москва, 360 с.
- Шутикова, М. И. (2005). Информационное моделирование – основа построения курсов информатики экономического профиля. *Информатика и образование*, № 7, 27-128.
- Шутикова, М. И. (2006). Информационное моделирование при профессиональной подготовке. *Специалист*, № 11, 17-19.
- Grozdev, S. (2007). *For High Achievements in Mathematics. The Bulgarian Experience. (Theory and Practice)*. Sofia: ADE (ISBN 978-954-92139-1-1), 295 pages.
- Whitehead, A. N. (1953). *Science and modern world. – An Anthology*. New York, 456 pages.

## REFERENCES

- Arnol'd, V. I. (1978). *Dopolnitel'nyye glavy teorii obyknovennykh differentsial'nykh uravneniy*. Moskva: Nauka, 304 s.
- Beshenkov, S. A., Geyn, A. G. & Grigor'yev, S. G. (1995). *Informatika i informatsionnyye tekhnologii: Ucheb. posobiye dlya humanit. fakul'tetov pedvuzov*. YEkatereburg: Ural. gos. ped. un-t., 144 s.
- Beshenkov, S. A. & Mindzayeva, E. V. (2010). *Obrazovatel'nyye standarty vtorogo pokoleniya. Primernaya programma po informatike dlya osnovnoy shkoly v ramkakh standartov vtorogo pokoleniya (Materialy tsiklov vserossiyskikh telemostov po voprosam federal'nykh gosudarstvennykh obrazovatel'nykh standartov vtorogo pokoleniya. YEtestvennonauchnyye distsipliny)*. Moskva: BINOM. Laboratoriya znaniy, 77 s.
- Beshenkov, S. A. & Mindzayeva, E. V. (2011). *Tsikl videolektsiy «Osnovnyye tendentsii razvitiya predmeta informatiki pri perekhode na novyy obrazovatel'nyy standart». «Akademicheskiye kursy»*. Moskva: ISMO RAO, Rezhim dostupa: <http://acourses.ru/course/view.php?id=42>
- Beshenkov, S. A., Rakitina, YE. A., Matveyeva, N. V. & Milokhina, L. V. (2008). *Nepreryvnyy kurs informatiki*. Moskva: BINOM. Laboratoriya znaniy, 143 s.
- Beshenkov, S. A., Trubina, I. I. & Mindzayeva, E. V. (2010). *Razvitiye universal'nykh uchebnykh deystviy v obshcheobrazovatel'nom kurse informatiki*. Kemerovo: Izdvo KRIPKiPRO, 111 s.
- Gobbs, T. (1980). *Osnovy filosofii. Chast' pervaya. Soch. v dvukh tomakh. T.1*, Moskva, 314 s.
- Gulyakova, S. L. (2007). *Razvitiye predstavleniy o sovremennoy informatsionnoy kartine mira kak faktor gotovnosti vypusknikov vuza k professional'noy deyatel'nosti: Avtoref. dis. ... kand. ped. nauk:13.00.08*. Moskva, 21 s.
- Kuznetsov, A. A., Beshenkov, S. A. & Rakitina YE. A. (2008). *Informatika 8*. Moskva: Prosveshcheniye, 176 s.
- Lednev, V. S. (1991). *Soderzhaniye obrazovaniya: sushchnost', struktura, perspektivy*. Moskva: Vysshaya shkola, 224 s.

- Logvinov, I. I. (2007). *Didaktika: istoriya i sovremennyye problemy*. Moskva: BINOM. Laboratoriya znaniy, 205 s.
- Moiseyev, N. N. (2001). *Universum. Informatsiya. Obshchestvo*. Moskva: Ustoychivyy mir, 200 s.
- Nitsshe, F. (1990). *Tak govoril Zaratustra. Soch. v 2-kh tomakh. T. 2*. Moskva: Mysl', 412 s.
- Beshenkov, S. A. (redaktor) (2011). *Primernyye programmy po informatike dlya osnovnoy i starshey shkoly*. Moskva: BINOM. Laboratoriya znaniy, 176 s.
- Rakitina, YE. A. (2002). *Postroyeniye obshcheobrazovatel'nogo kursa informatiki na deyatel'nostnoy osnove: Avtoref. dis. dokt. ped. nauk: 13.00.02*. Moskva, 48 s.
- Rudnev, V. P. (1999). *Slovar' kul'tury KHKH veka*. Moskva: Agraf, 384 s.
- Trostnikov, V. N. (1997). *Mysli pered rassvetom*. Moskva, 360 s.
- Shutikova, M. I. (2005). *Informatsionnoye modelirovaniye – osnova postroyeniya kursov informatiki ekonomicheskogo profilya. Informatika i obrazovaniye*, № 7, 27-128.
- Shutikova, M. I. (2006). *Informatsionnoye modelirovaniye pri professional'noy podgotovke. Spetsialist*, № 11, 17-19.
- Grozdev, S. (2007). *For High Achievements in Mathematics. The Bulgarian Experience. (Theory and Practice)*. Sofia: ADE (ISBN 978-954-92139-1-1), 295 pages.
- Whitehead, A. N. (1953). *Science and modern world. – An Anthology*. New York, 456 pages.

## INFORMATICS IN THE SCHOOLS OF RUSSIA

**Abstract.** The present paper considers the contemporary general-educational content of Informatics and the perspectives of its development in Russia in the context of solving the key problems of modern education.

✉ <sup>1)</sup> **Prof. Sergei Beshenkov, DSc,**

✉ <sup>2)</sup> **Dr. Etery Mindzeva, Senior Researcher**

Laboratory on Didactics of Informatics

Institute for Content and Teaching Methods

Russian Academy of Education

Moscow, Russia

<sup>1)</sup> E-mail: srg57@mail.ru

<sup>2)</sup> E-mail: mindzaeva@labinfo1.ru