
КУРС ИНФОРМАТИКИ КАК МЕТАПРЕДМЕТ*

Э.В. Миндзаева

Институт содержания и методов обучения РАО

В статье дан обзор тенденции развития общеобразовательного курса информатики в течение 30 лет, которая может быть выражена следующим образом: от компьютерной грамотности до предмета естественнонаучного цикла, от предмета естественнонаучного цикла к «метапредмету». Компьютерная грамотность – приобретение знаний об алгоритмах и программировании. Предмет естественнонаучного цикла – изучение закономерностей протекания информационных процессов в системах различной природы, а также методов и средств автоматизации этих процессов. «Метапредмет» – текущий этап развития курса информатики, определённый глобальным изменением общества (от «информационного общества» к «обществу знаний»). Идейная основа развития – фундаментальная триада «данные – информация – знание», которая лежит в основе полного цикла информационной деятельности.

Ключевые слова: информатика, данные, информация, знания, метауровень, метапонятия, алгоритм, программа, информационная модель, полный цикл информационной деятельности, информационное общество, общество знаний.

Общеобразовательный обязательный курс информатики существует в отечественной школе почти 30 лет. За это время в нем сложился ряд относительно самостоятельных направлений, которые условно можно назвать: технологическое, естественнонаучное, гуманитарное и метапредметное. Учебный курс информатики продолжает развиваться как любое научное направление, следуя объективным законам развития науки информатики, развития общества, развития технологии, развития философии, развития педагогики. Сегодня мы наблюдаем явное стремление к синтезу всех направлений, которые раньше существовали практически параллельно друг другу, а если и объединялись, то в большей степени механически.

Кратко проанализируем каждое из этих направлений.

Технико-технологическое направление

Как известно, непосредственным толчком к появлению информатики как обязательного школьного предмета было постановление в 1984 г. ЦК КПСС «Об обеспечении компьютерной грамотности молодежи». Основным идеологом такой грамотности выступил А.П. Ершов, личность и идеи которого оказали существенное влияние на последующее развитие курса информатики. Итог этого влияния невозможно оценить однозначно. С одной

* Издается при поддержке гранта Российского гуманитарного научного фонда, проект № 11-06-00368а «Метапредметные и межпредметные инвариантные опоры как фундаментальные основы создания современного общеобразовательного курса информатики».

стороны, информатика получила мощный импульс, с другой – ее ориентация на алгоритмизацию, программирование, освоение компьютера далеко не полностью отвечала целям общего образования.

В оценке алгоритмизации как компонента образования и шире – человеческой деятельности – можно выделить две полярно противоположные точки зрения. Обучение навыкам алгоритмизации имеет непреходящее значение для развития мышления. 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...» [12. С. 329].

Тем не менее алгоритмы составляют важную часть нашей жизни. В противовес мнению В.Н. Тростникова можно привести мысль известного математика XX в. А. Уайтхеда о том, что развитие цивилизации определяется количеством созданных алгоритмов [16]. По-видимому, акценты в изучении алгоритмов и программирования целесообразно ставить где-то посередине между названными крайностями.

Компьютерная грамотность постепенно переросла в информационные технологии, которые в контексте образования требуют определенного пояснения. Дело в том, «информационные технологии», которые присутствуют в большинстве учебников и учебных пособий, вовсе не являются технологиями в собственном смысле слова, то есть последовательностями операций, которые должны привести их исполнителей к заданному результату. В действительности речь идет об изучении программных средств информатизации.

Естественнонаучное направление

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

- дальнейшим развитием дисциплины информатики, главным вектором которого была ее «фундаментализация»;
- необходимость реализации системного принципа В.С. Леднева¹, предполагающего что содержание общеобразовательного предмета задается

¹ Леднев Вадим Семенович (1932–2004) – педагог, академик РАО (с 1992), чл.-кор. АПН АН СССР (с 1990), д.п.н. (1981), проф. (1982). Окончил Московский институт инженеров сельскохозяйственного производства в 1955 г. Преподавал в школе-лаборатории при МГПИ (1961–1965), с 1965 г. работал в учреждениях АПН. В 1988–1992 гг. – директор ШОТСО, 102

исходя из совокупной структуры предмета обучения и структурой обобщенной (инвариантной) деятельности человека.

Иными словами, необходимо было вернуть информатику к тем общеобразовательным традициям, которые были заложены В.С. Ледневым еще в 1960–1970 гг.

Точка зрения на информатику в рамках этого направления такова.

Информатика является фундаментальной естественнонаучной дисциплиной, которая изучает закономерности протекания информационных процессов в системах различной природы, а также методы и средства автоматизации этих процессов.

Соотнесение информатики с *естественнонаучной дисциплиной* привносит в нее логику, свойственную именно этой дисциплине и отражающую основные компоненты познания:

- предмет познания (феномен);
- инструмент познания (как правило, это модель);
- область применения (где используются результаты познания).

В исследованиях Е.А. Ракитиной и др. было показано, что основным феноменом, отражающим информационный компонент реальности, являются информационные процессы, основным инструментом познания – информационные модели, а областями применения, которые целесообразно рассмотреть в рамках общеобразовательной школы, являются сферы управления, технологий, социума. Для основной школы, такой подход представляется важным, поскольку именно в VII–IX классах формируются начала естественно-научного мировоззрения на основе фундаментальных представлений о веществе, энергии, информации.

Гуманитарное направление

В гуманитарном направлении можно выделить две основные линии, основанные на различных пониманиях «гуманитарности» в отношении информатики.

Первая линия основывается на понимании информатики как документалистики (А.И. Михайлов, Р.С. Гиляревский и др.). В рамках этого направления были осмыслены многие существенные с точки зрения образования аспекты информатики: понятие информационного ресурса; инвариантное (не зависящее от компьютерной реализации) понятие информационных технологий и др. Ряд таких понятий и представлений нашел отражение в современных учебниках. В последние годы в академической среде ведутся актив-

в 1992–1995 гг. – директор Института общеобразовательной школы. В 1992–1993 гг. – академик-организатор Отделения общего среднего образования РАО. В начале 1960-х гг. обосновал возможность включения в общее образование курса основ кибернетики, разработал концепцию и содержание курса, занимался исследованиями по проблемам содержания образования, дидактике. *Соч.*: Об изучении элементов кибернетики и автоматизации в средней школе. – М., 1962; Начала кибернетики. – М., 1967; Классификация наук. – М., 1971; Содержание общего среднего образования. – М., 1980; Содержание образования. – М., 1989; Структура педагогической науки. – М., 1991; Содержание образования: сущность, структура, перспективы. – М., 1992; Структура научного знания. – М., 1995 и др.

ные поиски взаимоотношения «гуманитарной» и «компьютерной» информатики.

Вторая линия понимает «гуманитарность» в русле классических образовательных традиций, как синоним «универсальности» (как известно, в XIX в. универсальное, гуманитарное образование противопоставлялось узкоспециальному, техническому образованию). Такое понимание гуманитарности предполагает максимально полное представление различных вопросов информатики в рамках одного учебного курса.

Метапредметное направление

Данное направление за прошедшие годы оказалось наименее разработанным, хотя о метапредметных возможностях информатики говорили многие исследователи. Существенный импульс в развитии этого направления сыграло понятие информационной модели, возникшей в рамках естественнонаучного направления и отчасти других направлений.

Многими учёными было явно подчеркнuto, что в решении практически любой задачи содержатся разнообразные действия, связанные с моделированием. Анализ исходных данных, определение их структуры, выбор формы представления, запись в этой форме, выбор метода решения задачи, подбор или построение математической (или схематической, табличной или др.) модели, определение возможности перевода ее в компьютерную модель, запись данных и действий в формальном виде, свойственном для программного средства, выбранного для решения задачи, получение и анализ результатов – все эти действия связаны с моделированием.

Именно такой подход был реализован в ряде учебников и учебных пособий по информатике. Особая роль в этом подходе отводилась информационным моделям. В решении практически любой задачи содержится этап моделирования. Более того, было подчеркнuto, что понятие модели является ключевым для всего процесса познания и человеческого бытия в целом. Так, например, в школьном курсе физики рассматривается много разнообразных уравнений, которые, по сути, представляют собой модели изучаемых явлений или процессов. Понятие модели играет принципиально важную роль даже в областях, казалось бы, далеких от физики, химии, информатики, понятие модели играет принципиально важную роль. Например, такой литературный жанр, как басня или притча, имеет непосредственное отношение к понятию модели, поскольку смысл этого жанра состоит в переносе реальных отношений между людьми на отношения между животными, между вымышленными людьми и пр. Более того, всякое литературное произведение может рассматриваться как информационная модель, ибо она фокусирует внимание читателя на определенных сторонах человеческой жизни и т.д.

Важным этапом в осознании значимости этого направления было выделение в предметных областях общих информационных принципов. К числу таких принципов относятся: принцип системности, принцип симметрии и связанные с ним законы сохранения, принцип неопределенности и связанный с ним принцип дополненности, принцип неполноты формальной

системы, принцип «нелинейности» (учет внутрисистемных взаимодействий). Важнейшим назначением общенаучных принципов является расширение горизонта познания мира за пределы непосредственного восприятия или, говоря языком информатики, получение максимально полной информации о внешнем мире.

К сожалению, в сознании многих педагогов и авторов учебников названные направления идейно отделены друг от друга, а в иных случаях видятся конкурирующими. Такое положение дел не позволяет построить курс информатики, который отвечает современной научной тенденции синтеза названных направлений. Существенным препятствием к объединению названных направлений в целостный курс информатики служит явная или неявная опора на классические концепции информации: «по Шеннону» (как снятой неопределенности), «по Эшби» (как меры структурного разнообразия), «по Бриллюэну» (как понятию, противоположному понятию энтропии) и аналогичные подходы.

Для осуществления требуемого синтеза целесообразно перейти к семиотической концепции информации, которая учитывает ее ценность и смысл, что, в частности, предполагает наличие воспринимающего информацию субъекта. Это в гораздо большей степени соответствует современным образовательным задачам.

Данный подход не отвергает классических подходов, однако позволяет включить в сферу информатики вопросы, связанные с человеческой психикой, познанием, понятиями смысла и ценности, а также с теми реалиями современного общества, которые принято называть *социальной коммуникацией, информатизацией, виртуализацией и др.*

Семиотическая концепция информации была предложена в работах А. Соломоника, Р.С. Гиляревского, А.И. Михайлова, А.И. Чёрного, А.В. Соколова, И.М. Зацмана и др., развивает и дополняет классическую схему «треугольника Фреге». Согласно этой концепции знак отображает или зашифровывает что-то и одновременно отражает образ некоторого объекта в нашем сознании, после чего происходит объективизация знака в социально значимой форме. Другими словами, процесс семиозиса (означивания) не завершается на индивидуальном уровне, то есть на уровне одного человека – он активно продолжается в сторону его социализации.

В рамках этого подхода понятие информации «раслаивается» на три компонента: «данные», собственно «информацию» и «знание», которые соответствуют трем компонентам семиозиса: «синтаксису», «семантике», «прагматике».

При этом *данные* понимаются (в соответствии с традиционным подходом) как *факты и идеи*, представленные в символической форме, позволяющей проводить их передачу, обработку и интерпретацию. В понятии *информации* акцентируется внимание на семантической, смысловой составляющей, в то время как остальные свойства информации остаются «за кадром». При этом такой смысл может существовать как в «природе вещей», так и быть при-

своеным данным на основании известных правил представления фактов и идей. Структурированная (связанная причинно-следственными связями и иными отношениями) информация, образующая систему, составляет *знания*.

Заметим, что в педагогике уже давно было осознано существенное различие «знания» и «информации». Например, согласно А.С. Конаржевскому, знания отличаются от информации по следующим характеристикам: глубина, обобщенность, конкретность, систематичность, мобильность, осознанность, свернутость, развернутость, системность, гибкость, полнота, прочность.

Важность триады: «данные», «информация», «знание» для общеобразовательного курса информатики и обучения в целом заключается в том, что в ней отражается характерный для современного информационного социума процесс приобретения знаний.

Конкретно, это выглядит следующим образом.

Процесс познания или практической деятельности, особенно в IT-сфере, как правило, начинается с анализа предметной области и, при необходимости, именовании входящих в нее объектов. При этом сама проблема присваивания объекту имени специально не обсуждается, поскольку видится частной и несложной задачей. Однако при этом надо иметь в виду, что одно из величайших достижений человеческой мысли – позиционная система счисления – относится именно к области именовании. Имена объектов, точки зрения информатики – это данные, а сама деятельность именовании тесно связана с деятельностью семиозиса.

Выявление в массивах данных смысловой составляющей, то есть получение на основе данных определенной информации во многом зависит от удачного именовании, а также ряда других факторов, например, от способов обработки этих данных. Полученные «смыслы», то есть информация, позволяют субъекту осуществлять разнообразную деятельность, поскольку именно смысл определяет ее цель и результат. Однако эта деятельность может оказаться нерезультативной, если:

- смысл, присвоенный объекту, имеет лишь косвенное отношение к его сути;
- множество смыслов не образуют систему, в результате чего отдельные действия могут противоречить друг другу.

Для обеспечения результативности деятельности имеющуюся информацию необходимо привести в систему, то есть сделать знанием. Преобразование информации в знание осуществляется на основе познавательных универсальных учебных действий.

Полученное знание может быть использовано:

- как метазнание в процессе получения нового знания;
- для передачи;
- в рамках практической деятельности.

Отметим также, что семиотическая концепция как единство «данных», «информации», «знания» имеет не только теоретическое и методическое, но и большое практическое значение.

В последнее время многими представителями IT-индустрии высказывались мысли о существенном изменении характера профессиональной деятельности в этой сфере, которая традиционно ассоциируется с программированием, то есть деятельности преимущественно на уровне «данных» (по известному выражению Э. Дейкстры «программа = данные + алгоритм»). В настоящее время существенно более востребованы специалисты, умеющие осуществлять деятельность на уровне смысловой составляющей «информации» и далее – на уровне «знаний». В качестве примера можно привести проект создания многоязыковой мультиплатформы, анонсированный фирмой АBBY. При этом сами представители этой фирмы говорят о крайне низкой подготовке специалистов именно в названных видах деятельности.

Современный общеобразовательный курс информатики должен строиться на единой платформе, а значит, с необходимостью должен объединить все названные компоненты. Мы покажем, что идейной основой их объединения может явиться фундаментальная триада «данные», «информация», «знание». Системообразующим компонентом этого курса является метапредметный компонент данной триады, в нем будет рассматриваться деятельность по преобразованию друг в друга компонентов данной триады, а также качественные переходы в рамках отдельных компонентов. На основе этой триады становится возможным раскрыть смысл всех эмпирически сложившихся направлений общеобразовательного курса информатики: технико-технологического, естественнонаучного, гуманитарного. Все они становятся компонентами современного общеобразовательного курса информатики.

Прежде чем перейти к детальному рассмотрению всей структуры названного курса, рассмотрим суть самого понятия «метапредметности».

По уточняющему замечанию известного математика и логика С.К. Клини, «некоторые авторы пользуются приставкой «мета» для обозначения языка или теории, в которой другой язык или теория делаются предметом изучения» [4. С. 62]. В современной терминологии элемент «мета» используется преимущественно для обозначения систем, которые, в свою очередь, служат для исследования или описания других систем. Такие системы и называются «метасистемами».

Существует множество примеров самых различных метасистем: «мета-язык», «метаматематика», «метафизика», «металогика» и пр. Как нам представляется, именно в этом контексте целесообразно осмыслить суть метапредметного компонента современного общеобразовательного курса информатики.

Содержание метапредметного компонента нацелено, прежде всего, на достижение *метапредметных* образовательных результатов, то есть на сформированность у школьников умений самостоятельного получения зна-

ний. Соответственно, фундаментальным понятием этого компонента становится само «знание». Причем речь идет не о сформированном знании, которое передается учащимся в законченной форме, а о процессе извлечения «знаний» из «данных» и «информации». Фундаментальной особенностью этого процесса является наличие *метазнаний*, поскольку система знаний не может быть сформирована за счет своих внутренних ресурсов (принцип неполноты).

Как подчеркивал И.И. Логвинов, «в дидактике достаточно давно идёт поиск оснований для построения теории *универсальных оснований обучения и развития*, выявления тех элементов научного знания, которые, обладая свойствами *метазнания*, должны способствовать получению действительно фундаментального образования» [7. С. 167]. Из всего вышесказанного следует, что именно информатика может сыграть роль основы для создания такой теории.

Как уже указывалось выше, системообразующим компонентом современного общеобразовательного курса информатики является метапредметный компонент, структура которого представлена на рис. 1.

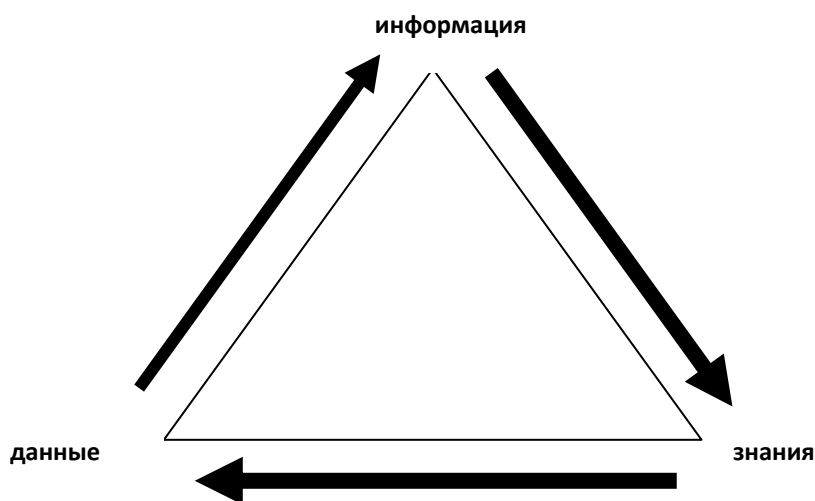


Рис. 1. Структура метапредметного компонента современного общеобразовательного курса информатики

Чтобы представить всю структуру современного общеобразовательного курса информатики, необходимо «спроектировать» структуру метапредметного компонента на традиционную для информатики предметную область информационных процессов и систем. В частности, необходимо раскрыть системные связи основных компонентов триады «данные», «информация», «знание» и содержание деятельности по преобразованию друг в друга этих компонентов. При этом определяющую роль играет именно деятельность.

Кратко прокомментируем полученную таким образом «проекцию» основной триады: «данные», «информация», «знание».

1. Данные. Как известно, ряд авторов (А.Я. Фридланд, С.В. Симанович, И.Г. Семакин и др.) уже давно подчеркивали принципиальное различие в информатике понятий «данных» и «информации», хотя мотивы для введения такого различия часто не совпадали. В качестве примера сравним подходы к решению этой проблемы, высказанные С.В. Симановичем и А.Я. Фридландом.

С точки зрения С.В. Симановича, информация – это данные плюс методы их обработки, при этом данные несут в себе информацию о внешнем мире, которую надо «извлечь» с помощью определенных методов. Такое понимание данных близко к их естественнонаучной трактовке, когда исследователю предлагается для анализа некоторый набор «данных», полученных в результате измерения. Характерный признак «данных» в этом случае – отсутствие видимых закономерностей. Однако существование таких закономерностей предполагается, и задача исследователя заключается в том, чтобы эти закономерности найти.

Иная трактовка «данных» приведена у А.Я. Фридланда. Он отличает «информацию» от «данных» по наличию у информации смыслового компонента, который присваивается человеком. Этот компонент у «данных» отсутствует. Такой подход существенно ближе к информатике, поскольку исходит из наличия автоматического устройства, которое принципиально не может работать на смысловом уровне.

Развиваемый в настоящем исследовании подход расширяет и углубляет подход А.Я. Фридланда. В нашей схеме «данные» ассоциируются, прежде всего, с синтаксисом. В этом плане деятельность по схеме: «данные» → «данные» соответствует преобразованию данного конечного набора букв в другой конечный набор букв по вполне определенным правилам. В математическом плане это соответствует схеме нормального «алгорифма» А.А. Маркова.

С другой стороны, деятельность, осуществляемая по схеме: «информация» → «данные», «знание» → «данные», существенно опирается на смысловой и системный аспекты понятий «информации» и «знаний» соответственно. Иными словами, предполагается, что рассматриваемый конечный набор букв – это запись, отражающая сущность некоего природного или интеллектуального феномена, в том числе и системы знаний, в которую «встроен» этот феномен. Эта сущность должна отражаться исключительно в синтаксических конструкциях (разумеется, насколько это возможно), что является крайне непростой задачей, в том числе и математической. Создание таких конструкций с последующим переводом их на язык программирования является в настоящее время одной из ключевых задач IT-индустрии, при этом собственно программирование является наиболее простым и отработанным компонентом решения этой задачи.

Названная задача тесно связана с математическими аспектами информатики. В частности, конечные синтаксические конструкции можно сравнивать между собой по сложности минимального двоичного описания (сложность по Колмогорову).

Компонент содержания современного общеобразовательного курса информатики, раскрывающий смысл понятия «данных», можно охарактеризовать как *технико-технологический*, поскольку информационные технологии, согласно основополагающим работам Ю.И. Журавлева, А.Л. Семенова, А.А. Самарского, М.П. Лапчика и др., можно описать как определенного рода «вычисления», производимые над различными синтаксическими структурами («информационными объектами» в традиционной терминологии). Эти вычисления могут быть реализованы с помощью технических устройств. Именно в рамках *технико-технологического* компонента наиболее ярко проявляются межпредметные связи математики и информатики, что подчеркивали Ю.И. Журавлев, А.Л. Семенов и др. Однако, как видно из приведенных выше структур, *технико-технологический* компонент не является замкнутым и его необходимо рассматривать в контексте других компонентов, связанных с «информацией» и «знанием».

2. Информация. В рамках технико-технологического компонента рассматривалась одна сторона отношения «данные» – «информация», а именно отражение смыслового компонента информации в структуре данных. Однако, с точки зрения задачи самостоятельного получения знаний, нас интересует обратная деятельность: выявление смысловой составляющей в наборе данных. Характер этой деятельности в значительной степени зависит от принятой концепции происхождения этой составляющей (или, в более привычной форме, – от принятого взгляда на суть понятия информации).

Как известно, существует три основных подхода к происхождению смысловой составляющей данных: атрибутистская, утверждающая, что смысл присущ самим вещам («информация как семантическое свойство материи» – К.К. Колин и др.), функциональная – смысл присущ только живой природе (Н. Винер и др.), антропоцентристская, утверждающая, по сути, относительность смысловой составляющей, поскольку смысл данным присваивает сам человек (А.Я. Фридланд и др.). Каждый из этих подходов имеет свои сильные и слабые стороны, при этом в самой дисциплине информатики не сформировалось какой-либо единообразной позиции в отношении сути смыслового компонента информации. В этом плане деятельность по извлечению информации из данных должна строиться, учитывая все три названных подхода. Стоит подчеркнуть, что сама задача такого извлечения чрезвычайно сложна и представляет собой одну из фундаментальных философских проблем, уходящую корнями в «Критику чистого разума» И. Канта и «Наукоучение» Г. Фихте. Именно на этом пути возникают понятия «метазнаний» («априорных форм»), без которых невозможно извлечь смысл из эмпирических данных (если таковой имеется).

Обсуждение этой философской проблематики в рамках общеобразовательного курса информатики продиктовано вполне прагматическими причинами: наличие в обществе огромного массива неупорядоченных данных во много раз превосходит совокупные пропускные возможности всех информационных каналов человека. Это делает его беспомощным в профессиональном и личностном плане и в конечном итоге перерастает в серьезнейшую социальную проблему, которую очень часто формулируют так: «Много данных – мало информации». Не случайно ряд современных учебников информатики в той или иной мере включают в себя обсуждение проблемы «данных» и «информации».

Исключительно важное значение имеет рассмотрение в современном общеобразовательном курсе информатики отношения «информация – знание», которое имеет непосредственное отношение к особенностям современного информационного социума и его влияние на личность человека и процесс обучения.

Дело в том, что концепция постиндустриального общества как «общества знаний», разработанная Д. Беллом, Дж. Гелбрейтом, И. Масудой, О. Тоффлером и др. еще в 70-х гг. XX в., оказалась не в состоянии в целом объяснить ряд принципиальных особенностей современного информационного социума, на которые обращают внимание многие современные исследователи: С.Л. Катречко, Д.В. Иванов, Т. Фридман и др. В частности, в современном социуме знание, как правило, отождествляется с информированностью, а информированность определяется числом коммуникаций, в которых участвует данный субъект. Этот факт находит свое объяснение именно в принципиальном различии «информации» и «знаний». Смысл, как таковой, присущий информации, еще не означает системности, которая является главной характеристикой знания. В современном социуме информация является не столько знанием, сколько мотивом к осуществлению какого-либо действия. Это еще раз подчеркивает принципиальную важность метазнаний как необходимого элемента перехода от «информации» к «знаниям».

В целом рассмотренное выше целесообразно отнести к естественно-научному компоненту, поскольку основные этапы познания окружающего мира: феномен → модель → область применения – отражены в схеме деятельности по преобразованию данных в информацию, информации – в знание и использованию знания при организации данных. При этом основным компонентом этой последовательности является «информация», полученная на основе анализа данных о внешнем мире.

3. Знание. Как уже подчеркивалось, характерной особенностью знания является системность. При этом общий деятельностный подход, принятый в современном образовании, распространяется и на концепцию знаний. В частности, в рамках информатики нас интересует, прежде всего, организация знаний. Для этой организации важно использование и развитие давно известных, укрепившихся методов, а также поиск новых подходов к пониманию механизма формирования знаний, пониманию внутренней структуры

знаний, взаимосвязи данных, фактов, гипотез и теорий. Структурирование знаний с использованием этих методов составляет суть деятельности по преобразованию знаний.

Традиция структурирования знаний восходит к Г.В. Лейбницу, который подчеркивал, что мы можем нечто понять «только в той степени, в какой можно понять другую вещь и так далее. Таким образом, мы можем сказать, что мы что-то поняли только тогда, когда сумеем разложить это что-то на части, которые понятны себе по себе» (цит. по [1]). По сути, здесь сформулирован фундаментальный элемент метазнания – принцип редукционизма.

За последние десятилетия методы анализа и структурирования знаний существенно расширились. В частности, стали активно использоваться многозначные логики (Д.А. Бочвар и др.), нечеткие логики (Л. Заде и др.), существенное развитие получила теория формализованного представления текста (Н. Хомский, С.Ю. Маслов и др.). В последнее время эти направления получили новый импульс благодаря использованию достижений когнитивной психологии. Так, например, А.Н. Гладкова, развивая идеи Лейбница, предложила «алфавит человеческих мыслей» (в русской и английской версиях), который позволяет с определенной точностью и полнотой формализовать разнообразные тексты [3].

Результаты этих исследований находят все большее применение в автоматизации информационных процессов и построении информационных систем различных типов, которые рассматриваются как средство переработки данных и знаний.

Особенностью «информации» и «знаний», как уже подчеркивалось, является их социальный контекст, который выражается в следующих особенностях (К.К. Колин и др.):

- превращение информации в важнейшую *экономическую категорию*, быстрое развитие информационной экономики, информационного рынка и бизнеса;
- все большая «*цифровизация*» *техносферы* общества, распространение цифровой техники и цифровых технологий далеко за пределы информационной сферы;
- *глобализация информационной среды* мирового сообщества на основе развития сетей связи, телевидения и информационно-телекоммуникационных компьютерных сетей;
- беспрецедентные возможности *усиления интеллектуальных и творческих способностей человека* на основе использования средств информатики и новых информационных технологий;
- формирование нового, *информационного миропонимания и мировоззрения*, которые существенным образом изменяют современную вещественно-энергетическую картину мира, научную парадигму и методологию научных исследований;

– возникновение нового комплекса *проблем информационной безопасности* человека и общества, а также всей биосферы нашей планеты, о которых человечество ранее не имело ни малейшего представления.

По словам К.К. Колина, *отставание общественного сознания от современных темпов развития цивилизации* представляет собой вполне закономерный, но еще не воспринимаемый обществом новый социально-психологический феномен, который имеет глобальный характер. Этот стратегически важный по своим последствиям факт заслуживает самого пристального внимания [5]. Как нам представляется, современный общеобразовательный курс информатики способен внести решающий вклад в преодоление названного отставания.

Сказанное выше дает основание отнести приведенное содержание к гуманитарному направлению современного общеобразовательного курса информатики.

Подобная точка зрения была сформирована в России группой ученых Всесоюзного института научно-технической информации (Р.В. Гиляревский, А.В. Соколов и др.). Это обоснование строится на обобщающем характере информатики как научной дисциплины всего коммуникационного цикла, изучающей не только научно-техническую информацию, но и все другие виды социальной информации и социальной коммуникации.

Сегодня есть все основания полагать, что совокупность тех гуманитарных процессов, которые происходят в современном обществе, следует квалифицировать как *новую гуманитарную революцию* (К.К. Колин и др.). Ожидается, что ее результатом станет не только формирование цивилизации принципиально нового типа – глобального информационного общества, но также формирование нового типа личности («личности on-line») с неоднозначно оцениваемыми характеристиками.

Таким образом, метапредметный компонент современного общеобразовательного курса информатики действительно является системообразующим, позволяющим на основе внутренней логики объединить в одно целое эмпирически сложившиеся направления: технико-технологическое, естественнонаучное, гуманитарное.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Вежбицка Анна*. Общий язык всех людей – врожденный язык мыслей. Проспект лекции, прочитанной при вручении Международной Добрушенской премии. – М.: ИППИ РАН, 2011. – С. 2.
2. *Арнольд В.И.* Дополнительные главы теории обыкновенных дифференциальных уравнений. – М.: Наука, 1978. – 304 с.
3. *Гладкова А.Н.* Русская культурная семантика: эмоции, ценности, жизненные установки. – М.: Языки славянской культуры, 2010.
4. *Клини С.К.* Введение в метаматематику. – М., 1957. – 584 с.
5. *Колин К.К.* Философские проблемы информатики. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2010. – 264 с.

6. *Леднев В.С.* Содержание образования: сущность, структура, перспективы. – М.: Высш. шк., 1991. – 224 с.
7. *Логвинов И.И.* Дидактика: история и современные проблемы. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 205 с.
8. *Миндзаева Э.В.* Информатика как предмет и метапредмет. – Краснодар, 2012. – 118 с.
9. *Моисеев Н.Н.* Универсум. Информация. Общество. – М.: Устойчивый мир, 2001. – 200 с.
10. *Руднев В.П.* Словарь культуры XX века. – М.: Аграф, 1999. – 384 с.
11. *Соломоник А.* Позитивная семиотика (о знаках, знаковых системах и семиотической деятельности) / ред. Г. Крейдлин // Образование: исследовано в мире: Международный научный педагогический интернет-журнал с библиотекой-депозитарием. URL: <http://www.oim.ru/reader@nomer=354.asp>
12. *Тростников В.Н.* Мысли перед рассветом. – Париж: YMCA-Press, 1980. – 360 с.
13. *Черный Ю.Ю.* Многоликая информатика. Доклад на методологическом семинаре «Проблемы информации, информатики и искусственного интеллекта», Новосибирск, 25 февраля 2011 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.iis.nsk.su/news/events/20110225_seminar
14. *Шокин Ю.И., Федотов А.М., Баракнин В.Б.* Проблемы поиска информации. – Новосибирск: Наука, 2010.
15. *Шрейдер Ю.А.* Информация и знание // Системная концепция информационных процессов. – М.: ВНИИСИ, 1988.
16. *Whitehead A.N.* Science and modern world: An Anthology. – N.Y., 1953. – 456 p.

A COURSE IN INFORMATICS AS A META-SUBJECT*

E.V. Mindzaeva

*Institute of the Content and Methods of Education
of the Russian Academy of Education*

The article offers an overview of the trend in the development of a general course in informatics over a period of 30 years, which may be expressed as follows: from computer literacy to the subject of a natural science cycle, and from the subject of a natural science cycle to a “meta-subject.” Computer literacy is the acquisition of knowledge of algorithms and programming. The subject of a natural science cycle is a study of the pattern of information processes in systems of various nature and of the ways and means of automating these processes. The “meta-subject” is the current stage of development of the course in informatics determined by a global change of society (from “information society” to “knowledge society”). The ideological basis of development is the fundamental triad “data–information–knowledge,” which underlies a full cycle of information activity.

Key words: informatics, data, information, knowledge, meta-level, meta-concepts, algorithm, program, information model, full cycle of information activity, information society, knowledge society.

* Published with support by a grant from the Russian Humanitarian Foundation; Project No. 11-06-00368a “Meta-Subject and Inter-Subject Invariant Supports as Fundamental Principles of Creating a Modern General Course in Informatics”.