

# МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ И МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ ОПОРЫ СОВРЕМЕННОГО КУРСА ИНФОРМАТИКИ<sup>1</sup>

**С.А. Бешенков, Э.В. Миндзаева, М.Г. Победоносцева**

**Россия, г. Москва**

**М.И. Шутикова**

**Россия, г. Череповец**

Работа над образовательными стандартами нового поколения активизировала исследовательскую деятельность связанную, в частности, с осмыслением «межпредметности» и «метапредметности». Современный общеобразовательный курс информатики, идейно опирающийся на современную дисциплину информатики, может сыграть роль системообразующего начала развития этих понятий для всей системы школьных предметов. Анализу этих возможностей информатики посвящена данная статья.

## **1.**

Информатика исключительно многоплановая наука [1].

Информатику можно понимать как *гуманитарную науку*.

Такой взгляд имел место с 60-х годов XX века. Так, в Большой советской энциклопедии информатика определялась тогда как «область гуманитарного знания, изучающая структуру и общие свойства научной информации, а также основные закономерности процессов информационной коммуникации». В последние годы эта точка зрения, особенно в части информационных коммуникаций, была существенно переосмыслена и расширена.

Вместе с тем уже тогда существовали и иные взгляды на информатику. Например, в 1963 г. советский ученый Ф. Е. Темников одновременно с

---

<sup>1</sup> Работа осуществлена при финансовой поддержке РГНФ, проект № 11-06-00368а, «Метапредметные и межпредметные инвариантные опоры как фундаментальные основы создания современного общеобразовательного курса информатики».

зарубежными авторами определяет информатику как науку об информации вообще, состоящую из 3 основных частей – теории информационных элементов, теории информационных процессов и теории информационных систем. Этот взгляд на информатику существенно опередил время и был осмыслен гораздо позже.

В 1976 г. академик А. П. Ершов ввел широко известное теперь понятие «информационных технологий», понимая под ними всю сферу машинной обработки информации. Изучение этих технологий, по мнению Е. П. Ершова, является одной из важнейших задач информатики. Однако, как будет видно из дальнейшего, он никогда не отождествлял область информатики и область информационных технологий.

Информатику можно понимать и как *техническую науку*.

Начиная с 70-х годов, в понимании информатики стал доминировать технический и технологический взгляд. Этот взгляд сложился под влиянием развития вычислительной техники, электроники и, особенно, персональных компьютеров. В этой трактовке информатика понималась, например, так: «Понятие информатики охватывает области, связанные с разработкой, созданием, использованием и материально-техническим обслуживанием систем обработки информации, включая машины, оборудование, математическое обеспечение, организационные аспекты, а также комплекс промышленного, коммерческого, административного, социального и политического воздействия» (Международный конгресс в Японии, 1978 г.).

Информатику можно понимать и как *естественно – научную дисциплину*.

Уже упомянутый академик А. П. Ершов, который был не только выдающимся ученым, но также инициатором введения курса информатики в общеобразовательную школу и автором широко известного тогда лозунга «Программирование – вторая грамотность», в 1986 г. писал: «Термин «Информатика» уже третий раз вводится в русский язык в новом, куда более широком значении – как название фундаментальной естественной науки, изучающей процессы передачи и обработки информации». Схожей точки зрения придерживались выдающиеся отечественные ученые: Е. П. Велихов,

Н. Н. Моисеев, Б. Н. Наумов, К. К. Колин и многие другие. Это мнение разделяют и многие зарубежные ученые.

В современной трактовке такое понимание информатики звучит так: «Информатика – это фундаментальная естественно – научная дисциплина, которая изучает **закономерности** протекания информационных процессов в различных системах, а также методы, средства и технологии их автоматизации». В этом определении чрезвычайно важным является слово «закономерности». Действительно, современная наука предполагает существование устойчивых закономерностей, на основе которых можно делать определенные прогнозы. Более того, эти закономерности должны образовывать систему, поскольку системное виденье природы – характерная черта современных естественно-научных дисциплин. Можно ли с этих позиций отнести информатику к естественным наукам? Попробуем ответить на этот вопрос.

Во-первых, определенные законы в информатике найти можно. Например, для информационных систем можно сформулировать следующие законы:

- реализуется, выживает, отбирается тот вариант развития системы, который обладает наименьшей сложностью (закон простоты сложных систем);
- скорость взаимодействия между элементами и отдельными частями системы конечна (закон конечности информационных характеристик сложных систем);
- для эффективного функционирования системы разнообразие управляющего органа должно быть не менее разнообразия объекта управления (закон необходимого разнообразия Эшби);
- реализуется та форма развития системы, при которой максимизируется рост информации в этой системе (закон Онсагера о максимизации убывания энтропии);
- внешнее воздействие, выводящее систему из равновесия, вызывает в ней процессы, стремящиеся ослабить результаты этого воздействия (принцип ла Шателье).

С другой стороны, наука не сразу складывалась как система. Математика очень долго существовала как набор рецептов для решения конкретных задач землемерия, строительства, орошения (Египет, Индия), и только накопив большой фактический материал, сформулировала свои системные аксиомы (например, Евклидовы аксиомы геометрии). Аналогично обстояло дело с физикой. Как наука физика существует более 2000 лет, но только в 1687 г. после выхода в свет «Математических принципов натуральной философии» И. Ньютона физика приобрела системность. Информатика движется тем же путем, что и эти науки, только гораздо быстрее.

Наконец, информатику можно понимать как особую интегративную «метадисциплину».

Еще в 1971 г. А. В. Соколов прогнозировал, что информатика должна превратиться в обобщающую научную дисциплину и стать новым научным направлением, которое будет изучать все разнообразие информационных и коммуникационных процессов с единых позиций. Дальнейшее развитие информатики полностью подтвердило этот прогноз.

## 2.

В параллель с развитием науки информатики целесообразно проследить, как развивался общеобразовательный курс информатики.

Названный курс существует в отечественной школе более 25 лет. За это время в нем произошли **колоссальные** изменения, значительно повлиявшие на первоначальные представления о его роли и месте в системе образования.

**Объективную** тенденцию развития курса информатики за все годы его существования как обязательного школьного предмета можно выразить так: «от компьютерной грамотности к общеобразовательному предмету, от общеобразовательного предмета к «метапредмету»».

Рассмотрим последовательно все компоненты названной триады.

### **1. Компьютерная грамотность.**

1.1. Как известно, непосредственным толчком к появлению информатики как обязательного школьного предмета было постановление в 1984 г. ЦК КПСС и Совета Министров «Об обеспечении компьютерной грамотности молодежи».

Наполнение этого термина конкретным содержанием и выстраивание системы обеспечения «компьютерной грамотности» было поручено научным коллективам, в том числе и НИИ СиМО. Основным идеологом школьной информатики в этот период был А. П. Ершов, личность и идеи которого оказали существенное влияние на последующее развитие курса информатики. Итог этого влияния невозможно оценить однозначно. С одной стороны, информатика получила мощный импульс, с другой, ее ориентация на алгоритмизацию, программирование, освоение компьютеров далеко не полностью отвечала целям общего образования.

Дело в том, что освоение алгоритмов и в особенности современных программных средств вопреки распространенному мнению о «творческом потенциале компьютера» до чрезвычайности развивает шаблонное мышление. Это значит, что границы мира учащегося заметно приближаются к границам возможностей среды Windows или еще какой-либо среды компьютерной деятельности. Преподавать информатику *только* в подобном «формате» — значит лишить школьников будущего, поскольку всякая по-настоящему человеческая деятельность не укладывается ни в какие шаблоны.

Об этом очень ярко и парадоксально сказал выдающийся современный философ и математик 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...».

Тем не менее, алгоритмы составляют важную часть нашей жизни. В противовес мнению Тростникова, можно привести мысль известного математика XX века А. Уайтхеда о том, что развитие цивилизации определяется количеством созданных алгоритмов. В этой мысли содержится много правды, поэтому акценты в изучении алгоритмов и программирования

целесообразно ставить где-то посередине между названными крайними точками зрения.

1.2. Компьютерная грамотность постепенно переросла в *информационные технологии*, которые очень большому числу людей представляются сутью информатики.

Чтобы лучше понять смысл заключенной здесь проблемы, вначале вкратце остановимся на соотношении науки и технологии, которое предлагают философия и науковедение.

Современная наука, т. е. наука Нового времени, возникла около 400 лет назад и отличалась от античной, созерцательной науки именно своей прагматической направленностью, технологичностью. Например, идея «всеобщей математики» (*mathesis universalis*) была исключительно популярна в XVI-XVII вв. Как известно, это идея получила дальнейшее развитие в трудах Г. В. Лейбница, а позднее стала краеугольным камнем математической логики и, в соединении с идеей символического исчисления (заметим, также вполне «технологической»), послужила одной из основ информатики.

Примечательно высказывание Т. Гоббса — одного из идеологов науки Нового времени: «Знание есть только путь к силе. Теоремы служат только решению проблем. И всякое умозрение, в конечном счете, имеет целью какое-нибудь действие или практический успех».

Аналогичным образом оценивали западноевропейскую науку крупнейшие мыслители XX в. М. Хайдеггер, К. Ясперс и др.

Современное естественнонаучное и математическое образование, основываясь на традициях науки Нового времени, 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 также включено описание различных технологий: производства аммиака, чугуна и стали и т. д.

Таким образом, изучение *основ наук как таковых* — это уже, во многом, есть изучение *основ различных технологий*. Разумеется, при этом не менее

важную роль играет и формирование научного мировоззрения, но оно, ни в коей мере, не является «оторванной от жизни теорией».

Что касается «информационных технологий», то здесь требуется определенное пояснение. Дело в том, что «информационные технологии», которые присутствуют в большинстве учебников и учебных пособий, вовсе не являются технологиями, т.е. последовательностями операций, которые должны привести их исполнителей к заданному результату. В действительности речь идет об изучении программных средств информатизации.

## **2. Предмет естественнонаучного цикла.**

Переход курса информатики в качественно новое состояние (приблизительно в середине 90-х годов прошлого века) был обусловлен двумя группами причин:

- развитием дисциплины информатики, главным вектором которой была ее «фундаментализация»;
- необходимостью реализации системного принципа В. С. Леднева, что содержание общеобразовательного предмета определяется совокупной структурой предмета обучения и структурой обобщенной (инвариантной) деятельности человека.

Иными словами необходимо было вернуть информатику к тем общеобразовательным традициям, которые были заложены В. С. Ледневым и А. А. Кузнецовым еще в 60-70 гг. прошлого века.

Современная, достаточно устоявшаяся точка зрения на информатику 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 *естественно - научной 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).

Исследования, проведенные в лаборатории обучения информатике ИСМО РАО, позволили раскрыть названную триаду в применении к информатике. 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 7-9 классах формируются начала естественно – научного мировоззрения на основе фундаментальных представлений о веществе, энергии, информации.

Особая роль в этом подходе отводилась информационным моделям. Действительно, в решении практически любой задачи содержится этап моделирования. Проанализировать исходные данные, определить их структуру, выбрать форму представления, записать в этой форме, выбрать метод решения задачи, подобрать или построить математическую (или схематическую, табличную или др.) модель, определить возможность 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 – по сути являются этапами 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, по сути, представляют собой модели изучаемых явлений или процессов. 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.

Информационные модели создают платформу для следующего качественного перехода информатики теперь уже в ранг «метапредмета». Поскольку исследования в этом направлении только начинаются, а его результаты, по-видимому, будут представлять интерес и для других предметов, рассмотрим это новое качество информатики более внимательно.

Заметим сразу, что существует определенная сложность в понимании самого термина «метапредметность». Префикс «мета» традиционно означает рекурсивное (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.). В этом плане «метапредметность» означает нечто совершенно иное, чем «надпредметность», «общепредметность» и пр. Этот вопрос требует, на наш взгляд, более глубокого осмысления, поэтому в рамках данного текста мы будем опираться на интуитивное понимание «метапредметности».

### **3. Информатика как «метапредмет».**

Информатика – исключительно многоплановая дисциплина. Ее рассмотрение как технологической и естественнонаучной дисциплины *далеко не исчерпывает* ее образовательного потенциала. Напротив, как показывают многочисленные философские, социологические и педагогические исследования, информатика отражает наиболее существенные и важные для образования тенденции современной цивилизации.

Одну из важнейших тенденций современной жизни можно обобщенно передать одним термином – «виртуализация», суть которой сводится к следующему.

Приблизительно с начала 20-х годов XX века возрастает тенденция, состоящая в конструировании некоего искусственного универсума, имеющего

весьма проблемное отношение к реальному миру. Теоретической основой подобных конструкций явился так называемый «основной тезис формализации» о возможности 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. В современном мире *знаки* и составленные из них *тексты* приобрели в XX веке решающее значение для науки, культуры и в целом для человеческой жизни. Именно понятие текста стало одним из ключевых понятий культуры XX века.

Коротко общую ситуацию можно резюмировать следующим образом: современный человек практически полностью погружен в мир знаков и текстов, которые в свою очередь являются умозрительными (и далеко не всегда позитивными) конструкциями, имеющими очень слабые связи с реальностью (в самом широком понимании термина «реальность»). В результате человек не знает и не понимает окружающего мира, прежде всего мира физической реальности. Результатом этого являются отчуждение человека от этой реальности, неспособность адекватно воспринимать природные феномены, факты культурной и общественной жизни.

В математике, например, эту особенность современной информационной цивилизации выразил выдающийся математик современности В. И. Арнольд: «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» [3].

Эта ситуация разнообразным и принципиальным образом отражается и в системе образования.

Например, школьник может осуществлять разнообразную и успешную деятельность по решению задач, в том числе практического содержания, но как

показывает опыт, он, как правило, не умеет грамотно интерпретировать полученные им результаты (т. е. действовать в рамках реальности, а не выбранной знаковой системы). Например, в процессе решения задачи по определению диаметра Земного шара школьник вполне может поучить в ответе 1, 5 км, не испытывая при этом потребностей в верификации этого результата. Подобных примеров можно привести множество.

В этой связи можно вспомнить замечательные книги Я. И. Перельмана, например, «Занимательная арифметика», где прямо ставилась задача развития интуиции числа, его связи с реальностью («много или мало миллион шагов?»).

Забвение такой интуиции приводит к деформации окружающих человека знаковых систем, и, следовательно, к деформации процесса познания и, естественно, деформации всей сферы человеческого бытия.

В качестве примера можно сравнить учебники по физике Ю. Б. Румера (1929 г.) и, например, учебник И. Кикоина (70-80 гг.).

Объективная реальность, отраженная в этих учебниках одна и та же. Но знаковые системы, представленные в этих учебниках, существенно различны. В учебнике Румера прослеживается явное желание *связать знаковую систему с реальностью*. Напротив, в учебнике Кикоина столь же явным является желание *оставаться внутри* знаковой системы. В том же ключе можно рассматривать тенденцию замены лабораторных работ формальными выкладками (так называемая «меловая физика») и, в последнее время, – виртуальными компьютерными экспериментами.

Подобная тенденция имеет всеобщий характер (можно сравнить, например, учебники по геометрии Киселева и Погорелова – результат будет примерно тот же).

### **Общий вывод.**

Движущей силой поворота информатики в метапредметную сферу являются следующие обстоятельства.

1. Феномен виртуализации, который является «визитной карточкой» современной информационной цивилизации. Без осмысления виртуализации

невозможна социализация учащихся в современном мире и, вообще, осмысленная жизнь и деятельность человека.

2. Каскад кризисных явлений современного мира, которые по большей части имеют информационную (знаковую) природу. Стало очевидным, что их преодоление невозможно без накопления определенного интеллектуального потенциала, способного сгенерировать принципиально новые идеи, методы, теории. Сформировать этот потенциал в рамках элитарного образования невозможно - необходим выход на уровень общего образования. Например, чтобы создать одну из лучших в мире математических школ, а вместе с ней – интеллектуальную базу для успешного продвижения в экономической и военной областях, необходимо было высоко поднять планку общего математического образования, чтобы потом через олимпиады, математические школы и пр. найти действительно талантливых ребят. «Метапредметность» информатики позволяет заложить один из основных «кирпичей» в фундамент для развития такого потенциала.

3. Существует также внутренний фактор, связанный с необходимостью развития межпредметных связей внутри системы учебных предметов не только естественнонаучного, но и гуманитарного циклов. Только в этом случае возможно сформировать у школьников целостную картину 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.

1) В метапредметном курсе информатики можно конкретно и детально не только рассмотреть феномен виртуализации, но и сформулировать систему задач и упражнений нового типа, имеющих, как нам представляется, важное образовательное и воспитательное значение.

Пример. Пристрастие учащихся (и вообще, многих людей) к современным кинофильмам во многом обусловлено эффектом новизны, что активно эксплуатируется их создателями. С другой стороны эта новизна

является внешней, «виртуальной» – большинство таких фильмов построены по четкой схеме. В эксперименте, который был проведен в гимназии №2 г. Железнодорожный Московской обл. 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 эффекта новизны и, как следствие, заметное падение интереса к указанной кинопродукции.

2) 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 вполне очевиден – происходит дисбаланс знаков и предметов материального мира, что, в конечном счете, и является источником кризисов.

Информатика и в этом случае способна сформировать у школьников исходную точку зрения на эти процессы.

Пример. В рамках уже 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 почти провокационным. В реальности он призывает к более глубокому осмыслению этих явлений. Действительно, команда присваивания основана на разделении имени величины и ее значения, причем значение этой величины можно изменять, не меняя ее имени. Ровно 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 (основной тезис формализации). 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.

3) Рассмотренные выше примеры говорят о том, что в информатике заложены чрезвычайно большие возможности межпредметного характера, позволяющие найти глубокую связь между различными явлениями окружающего человека мира.

Как нам представляется, образовательная ценность культуры определяется в значительной мере тем, что именно в ее рамках можно сформировать единый взгляд на мир, что невозможно осуществить, опираясь только на данную предметную область или совокупность предметных областей. Необходимость формирования такой картины обусловлена резким увеличением областей познания и видов человеческой деятельности, в том числе профессиональной, что затрудняет формирование единой картины мира, целостного взгляда на окружающую действительность. С другой стороны, осознанное восприятие и осмысленная деятельность невозможны без того, чтобы общенаучные, мировоззренческие представления не стали неотъемлемым компонентом научной, учебной и профессиональной деятельности.

Роль информатики в этом процессе является двоякой.

С одной стороны, ее понятийный аппарат, как видно из приведенных выше примеров, позволяет устанавливать связи между весьма различными, на первый взгляд, явлениями.

С другой стороны информатика является методологической базой, позволяющей выделить в других дисциплинах общие принципы структурирования информации.

Коротко об этих принципах можно сказать следующее.

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 числу этих принципов можно отнести:

- 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).

Названные принципы используются в настоящее время далеко за рамками тех вопросов, 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, например, в теории перевода («невозможно одновременно точно обеспечить перевод смысла текста и его стилистических особенностей»).

В обществе, где велика роль информации, перечисленные выше 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 в информационном обществе начинают играть *информационные принципы*, т. е. принципы, так или иначе связанные с фундаментальными понятиями «информация», «информационный процесс», «информационная система». Мы подошли к такому моменту, когда общенаучные принципы должны быть интерпретированы с информационной точки зрения.

Например, принцип дополнительности Бора, первоначально утверждающий, что для описания всякого целостного явления необходимо использовать взаимодополняющие представления, в формулировке Ю. М. Лотмана получил следующую трактовку: «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».

К общим информационным принципам можно, например, отнести:

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

Как нам представляется, осуществлять интеграцию системы школьных предметов целесообразно, опираясь на принцип двойного вхождения В. С. Леднева 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.

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

Одним из наиболее «прямых» путей реализации метапредметного понимания информатики – всемерное развитие деятельностного подхода.

Сущность этого подхода состоит в том, что ведущим, организующим фактором обучения является деятельность (познавательная, интеллектуальная,



практически-преобразовательская, коммуникативная, оценочная, нравственная, художественная и др.). В такой трактовке деятельностный подход применим практически ко всем учебным предметам и предполагает своей целью включение учащихся в учебную деятельность, обучение ее рациональным приемам.

Психологическая концепция подчеркивает, что деятельность состоит из отдельных «атомов» - действий. Именно из этих действий необходимо строить деятельность. Набор таких действий, универсальных учебных действий (УУД), порождающих широкую ориентацию учащихся в различных предметных областях познания и мотивацию к обучению, был предложен, в частности, группой А.Г. Асмолова в рамках концепции стандартов второго поколения. Примечательным является тот факт, что анализ известных видов учебных действий: личностных, познавательных, регулятивных, знаково-символических, коммуникативных позволяет заключить, что большинство этих действий носит информационный характер. Более того, фундаментальное понятие для всех видов универсальных учебных действий и ключевое понятие для знаково-символических действий – понятие знаково-символической модели, по – сути, совпадает с понятием информационной модели – ключевым понятием курса информатики.

Таким образом, концепция универсальных учебных действий может стать ключом к развитию «метапредметного» курса информатики.

### **Литература**

1. Колин К. К. Философские проблемы информатики. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010.
2. Новиков А. М. «Постиндустриальное образование». Публицистическая полемическая монография. М: Издательство «Эгвес», 2008. 136 с.
3. Арнольд В. И. Дополнительные главы теории обыкновенных дифференциальных уравнений / В.И. Арнольд. М.: Наука, 1978.
4. Бешенков С. А., Ракитина Е. А., Матвеева Н. В., Милохина Л. В. Непрерывный курс информатики. М.: ЛБЗ, 2008.