

Е. К. Хеннер,

Пермский государственный национальный исследовательский университет

БАЗОВОЕ ШКОЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ПО ИНФОРМАТИКЕ

Аннотация

В статье обсуждается соотношение разделов базового образования по информатике, включающего ее изучение в основной школе и изучение на базовом уровне в полной средней школе. Обоснована целесообразность введения в состав указанного образования вариативного модуля по выбору для учета интересов учащихся, профориентации и усиления метапредметности информатики.

Ключевые слова: школьная информатика, базовое образование по информатике, вариативность образования.

В данной статье под базовым образованием по информатике понимается совокупность ее изучения в основной школе и в полной средней школе на базовом уровне. На рисунке 1 сказанное проиллюстрировано и сопоставлено с изучением информатики на углубленном уровне, которое, как правило, предшествует вполне определенной направленности профессионального образования и профессиональной деятельности, в то время как базовое образование является предшественником множества различных направлений образования и профессий. В силу этого безальтернативность, имеющая место в содержании базового информатического образования, не вполне соответствует его предназначению. Наличие в базовом информатическом образовании модуля по выбору стало бы адекватным ответом на наличие разных интересов у больших групп учащихся.

Ситуация безальтернативности в базовом образовании по информатике усугубляется тем, что его содержание в современной версии недостаточно сбалансировано, имеет отчетливый и неоправданный уклон в сторону некоторых разделов и тем самым не вполне отражает представления об информатике и о целях общего образования.

Обоснуем данное утверждение. В процессе ввода в действие ФГОС содержание базового образования по информатике существенно меняется. Сопоставление примерной программы основного общего образования (ООО) по информатике и информационным технологиям, сопровождавшей Федеральный компонент ГОС ООО (2004 года), и примерной основной образовательной программы, сопровождающей ФГОС

ООО, дает соотношение часов, рекомендованных этими программами на изучение различных разделов (содержательных линий) информатики, отраженное в таблице 1 (за основу принята структура второй из указанных программ).



Рис. 1. Школьное образование по информатике в профессиональном образовании и личностном развитии

Контактная информация

Хеннер Евгений Карлович, доктор физ.-мат. наук, профессор, член-корреспондент Российской академии образования, зав. кафедрой информационных технологий Пермского государственного национального исследовательского университета; адрес: 614990, г. Пермь, ул. Букирева, д. 15; телефон: (342) 237-62-99; e-mail: ehenner@psu.ru

E. K. Khenner,

Perm State National Research University

BASIC EDUCATION IN INFORMATICS AT SCHOOL

Abstract

The article discusses the ratio of the topics of basic education in informatics. This education includes study of informatics in a lower-secondary (middle) school and a basic-level study in upper-secondary (high) school. It is shown that introduction of variable optional module in basic education serves the interests of students and the purposes of professional orientation and reinforcement of meta-subjectivity in study of informatics.

Keywords: informatics at school, basic education on informatics, variability of education.

Таблица 1

Соотношение часов на изучение разделов информатики в основной школе

№ п/п	Раздел	Соотношение часов в ФГОС и ФК ГОС
1	Технологические основы информатики	6:6
2	Математические основы информатики	26:18
3	Алгоритмы и программирование	28:19
4	Использование программных систем и сервисов	30:52

Уточним, что к «Математическим основам информатики» в программах, сопровождающих ФГОС, отнесено то, что чаще называют теоретическими основами информатики: элементы теории информации, теории кодирования и теории алгоритмов, формализация и моделирование. К «Технологическим основам информатики» отнесено устройство компьютера и файловой системы. К «Использованию программных систем и сервисов» отнесены технологии обработки текстовой, графической и мультимедийной информации, базы данных, электронные таблицы, сети и интернет, а также этические и правовые аспекты. Уточним также, что в каждой из программ некоторое количество часов (из 105, отпущенных на изучение предмета) отнесено к резерву учебного времени и в приведенных соотношениях не учитывается.

Таким образом, при переходе к ФГОС произошло существенное изменение подхода к содержанию образования по информатике в основной школе — той его части, которая является обязательной для всех учащихся (в отличие от изучения информатики на последующем уровне школьного образования). Существенное ослабление технологической составляющей курса (а использование программных систем и сервисов — тоже технологическая часть) при переходе к ФГОС сопровождается усилением его математической и «программистской» компонент (отметим, что в ФК ГОС и сопутствующей программе языка программирования вообще не упоминаются).

Что касается изучения информатики в полной средней школе (X—XI классы) на базовом уровне, то до утверждения примерной основной образовательной программы среднего общего образования (СОО), сопутствующей ФГОС, о соотношениях между ее разделами и соответствующими разделами программы, сопутствующей ФК ГОС, с полной определенностью говорить невозможно, но отмеченная выше тенденция также имеет место. Если судить по учебникам, рекомендованным Минобрнауки РФ и включенным в федеральный перечень, то усиление «программистской» и «математической» линий в ущерб остальным при изучении информатики на базовом уровне налицо. Оценка относительных весов реализации различных содержательных линий школьного курса информатики, спроектированного под требования ФГОС СОО (базовый уровень), приводит к следующим результатам [5] (табл. 2).

Таблица 2

Соотношение разделов информатики в старших классах (базовый уровень)

№ п/п	Раздел	Доля учебного времени, %
1	Теоретические основы информатики	11
2	Устройство компьютера	9
3	Информационные технологии	14
4	Сетевые технологии	12
5	Алгоритмы	3
6	Языки программирования	29
7	Моделирование	16
8	Социальные аспекты	6

С точки зрения автора, изменения в соотношении содержательных линий базового школьного образования по информатике, происходящие с переходом на ФГОС, не соответствуют главной цели общего образования — «формирование разносторонне развитой, творческой личности, способной реализовать творческий потенциал в динамичных социально-экономических условиях как в собственных жизненных интересах, так и в интересах общества (продолжение традиций, развитие науки, культуры, техники, укрепление исторической преемственности поколений)» [1].

Такое понимание цели общего образования отчетливо перекликается с утверждением В. С. Леднева [3] о том, что содержание общего образования определяется двумя факторами:

- 1) структурой предмета обучения, в качестве которого выступает вся окружающая человека действительность;
- 2) совокупностью инвариантных видов деятельности человека.

Первый фактор, согласно В. С. Ледневу, определяет совокупность получаемых школьниками знаний: предметный состав обучения и содержание изучаемых предметов. Второй фактор — жизненно важные умения и навыки, которыми овладевают ученики.

Разумеется, базовое школьное образование по информатике должно иметь фундаментальную (теоретическую) компоненту, выражающуюся в ознакомлении с базовыми положениями теории информации, компьютерного моделирования, алгоритмики. Но когда более половины учебного времени отводится на «Математические основы информатики» и «Алгоритмы и программирование», приходится признать такой подход не отвечающим требованию «формирования разносторонне развитой личности, способной реализовать творческий потенциал в динамичных социально-экономических условиях», равно как и принципу отбора содержания по признаку отражения «совокупности инвариантных видов деятельности человека».

Одна из причин отмеченного перекося — объединение в ФГОС математики и информатики в одну так называемую «предметную область», что, вполне ожидаемо, сыграло отрицательную роль в судьбе школьной информатики. По мнению А. А. Кузнецова,

«не очень понятно... зачем нужен термин, объединяющий для чего-то учебные предметы по непонятному принципу. Ничего, кроме путаницы с местом ряда учебных предметов в учебном плане, это не дает... Складывается впечатление, что единственное его назначение — создать какую-нибудь основу для очередной попытки интеграции каких-нибудь предметов» [2]. В связи с этим отметим, что современная информатика и информационные технологии имеют с математикой не больше общего, чем с естественными и техническими науками (метапредметность информатики не раз подчеркивалась ее классиками). Преувеличенное внимание к «математическим основам» в базовом образовании по информатике является, скорее всего, следствием указанного выше объединения. Поместив в информатику элементы комбинаторики, теории множеств и математической логики, авторы программ отняли у относительно небольшого предмета часть времени в пользу другого, гораздо более объемного, предмета, соседствующего в искусственно сконструированной «предметной области».

Еще одна проблема — преувеличение значимости изучения программирования, которое в современном мире, в отличие от изучения основ алгоритмизации, не требует включения в базовое школьное образование по информатике (еще раз подчеркнем, что сказанное ни в коей мере не относится к углубленному изучению информатики, где уклон в сторону программирования, являющегося самой массовой профессией в ИТ-отрасли, можно понять). Учитывая, с чего более 30 лет назад начиналась школьная информатика, данное утверждение может показаться странным, но ситуация, следующая из представлений о программировании как всеобщем необходимом навыке (более того, явлении культуры), за прошедшие годы изменилась радикально. В середине 80-х годов прошлого века, когда происходило становление школьной информатики, человек, перед которым возникала необходимость решать профессиональные и иные задачи с помощью компьютера, почти всегда должен был сам программировать. В наши дни носители большинства профессий (и естественники, и инженеры, и гуманитарии) имеют доступ к мощным программным комплексам для решения профессионально-ориентированных задач — при том, что пространство задач, решаемых с применением компьютеров, расширилось во много раз. Исчезновение барьера программирования по-

зволило миллионам специалистов не только из сфер естественнонаучных и инженерных видов деятельности, но и гуманитарных и социальных использовать компьютер в повседневной работе, а сотням миллионов — в быту, не создавая при этом ни одной строки программного кода. Формирование умений пользоваться программными системами и сервисами должно стать важной задачей образования (прежде всего, информатического) начиная со школьной скамьи; эти умения в наше время — ведущая составляющая информационно-коммуникационной компетентности, серьезно потеснившая программирование, сменившее роль со всеобщего необходимого искусства на ремесло ограниченного круга разработчиков (сказанное в этом абзаце проиллюстрировано на рисунке 2).

Базовое школьное образование по информатике должно:

- 1) иметь теоретическое ядро, связанное с изучением информации и информационных процессов, информационного моделирования, алгоритмов, представления и анализа данных;
- 2) отражать тот факт, что в современном мире на первый план вышли информационные технологии и реализующие их информационные системы;
- 3) дать учащимся представления об информационных технологиях и информационных системах в разрезе их личных интересов и предполагаемой профессиональной деятельности, решая тем самым задачи профориентации и формирования метапредметных результатов обучения.

Первые две позиции в приведенном выше списке образуют основную (инвариантную) часть базового образования по информатике, сбалансированную относительно задач общего образования, третья — его вариативную часть.

Предложение выделить в базовом образовании по информатике вариативную часть перекликается с идеей профильного обучения. Приходится лишь сожалеть, что путь развития образования, обозначенный в свое время концепцией профильного обучения и успешно апробированный на практике, когда планировалось предоставление учащимся на выбор нескольких вариантов изучения предмета, не сводившееся к выбору между «единственно правильным» изучением информатики на базовом уровне и «единственно правильным» — на углубленном, фактически

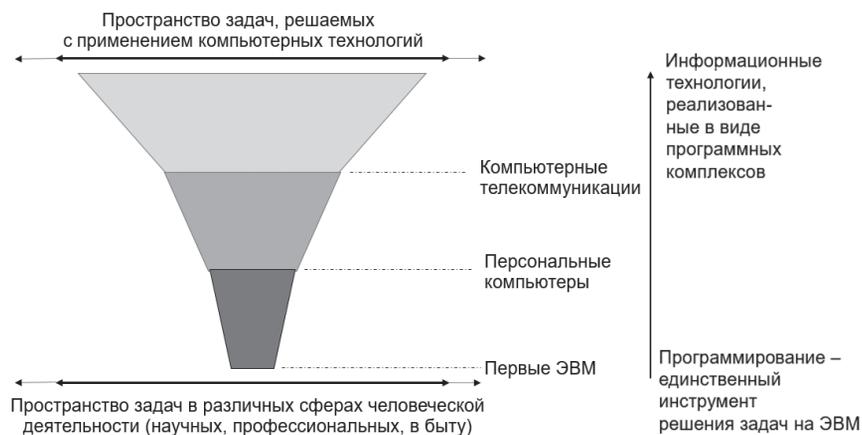


Рис. 2. Эволюция значимости программирования в решении прикладных задач

отвергнут. При этом совершена подмена понятий, поскольку встречающееся в литературе отождествление профильного обучения (горизонтальная дифференциация образования) с возможностью изучения предмета на базовом или углубленном уровне (вертикальная дифференциация) принципиально неверно.

Задача дать учащимся представления об информационных технологиях и информационных системах в разрезе планируемой ими профессиональной деятельности может привести к **выделению в старших классах в базовом информатическом образовании вариативной, по выбору учащихся, составляющей:**

- *естественнонаучного модуля* (введение в системы и технологии моделирования и анализа данных природных процессов);
- *социально-экономического модуля* (введение в системы и технологии моделирования и анализа данных социальных и экономических процессов);
- *техничко-технологического модуля* (введение в системы и технологии проектирования и информационно-технического моделирования);
- *математико-программистского модуля* (введение в системы и технологии математического моделирования и программирования), примерно соответствующего приведенному в таблицах 1 и 2 соотношению разделов информатики. Этот модуль могут выбрать те учащиеся, которые, не имея возможности изучать информатику на углубленном уровне, тем не менее хотят получить возможность сдавать ЕГЭ по информатике и попробовать себя в соответствующих видах профессионального образования.

Важно, чтобы освоение вариативных модулей не свелось к работе с готовыми компьютерными программами, а включало бы и приобретение новых знаний. При этом условия вариативные модули не будут пользовательскими в том негативном смысле, который иногда вкладывается в образование, лишенное фундаментальной компоненты.

Естественнонаучный [социально-экономический] модуль может включать:

- ознакомление с принципами компьютерного математического моделирования;
- эксперименты с компьютерными моделями детерминированных физических, биологических и экологических [социальных и экономических] процессов; имеющих в свободном доступе моделирующих программ вполне достаточно для обеспечения указанных занятий;
- разработку простых компьютерных моделей физических и биолого-экологических [социальных и экономических] процессов в табличном процессоре;
- ознакомление с принципами имитационного моделирования, включая представления о статистической обработке данных;
- эксперименты с готовыми компьютерными имитационными моделями физических, биологических и экологических [социальных и экономических] процессов;
- разработку простых агентных и дискретно-событийных имитационных моделей фи-

зических, биологических и экологических [социальных и экономических] процессов; бесплатные версии компьютерных программ, позволяющих это делать визуально, оперируя объектами и потоками, доступны.

Техничко-технологический модуль может включать:

- ознакомление с принципами автоматизированного проектирования на базе компьютерных технологий;
- освоение одного из векторных графических редакторов, позволяющих создавать простые модели строительных и иных объектов;
- ознакомление с одной из программ — систем автоматизированного проектирования и создание с ее помощью простых проектов; бесплатные версии таких программ доступны;
- ознакомление с принципами агентного и дискретно-событийного имитационного компьютерного моделирования и статистической обработки данных (например, путем моделирования элементов управления технологическими процессами).

Математико-программистский модуль — это, по существу, собранные воедино и должным образом систематизированные фрагменты курсов математики и программирования, уже реализованные в действующих программах и учебниках базового школьного образования по информатике.

Подведем итог сказанному. Переход от моноверсии базового школьного образования по информатике к частично-вариативной версии соответствовал бы декларируемому, но на практике трудно реализуемому принципу учета индивидуальных интересов учащихся в массовой школе и усилению метапредметности в школьном образовании. Именно информатика, в силу надпредметности своей теоретической базы и значительной части технологических ресурсов, является той сферой, в которой вариативность на уровне школьного образования выглядит наиболее естественно. Дополнительно отметим, что подобная вариативность, реализуемая с помощью модульной структуры курса информатики и/или элективных курсов, продолжаящих базовое обучение, соответствует тенденции развития школьной информатики в ряде зарубежных стран [4].

Список использованных источников

1. Концепция структуры и содержания общего среднего образования (12-летняя школа) // На пути к 12-летней школе: Сборник научных трудов / под ред. Ю. И. Дика, А. В. Хуторского. М.: ИОСО РАО, 2000. <http://ps.1september.ru/article.php?ID=199908804>
2. Кузнецов А. А. Еще раз о школьных стандартах (комментарий к стандарту старшей ступени школы) // Информатика и образование. 2012. № 6.
3. Леднев В. С. Содержание образования: сущность, структура, перспективы: монография. М.: Высшая школа, 1991.
4. Хеннер Е. К. Предмет «Информатика»: межстрановые сопоставления и перспективы развития // Информатика и образование. 2016. № 10.
5. Khenner E., Semakin I. School Subject Informatics (Computer Science) in Russia: Educational Relevant Areas // ACM Transactions on Computing Education. 2014. V. 14. No. 2.