

# Программирование — новая грамотность

**Бычков Валерий Александрович** — директор по информационным технологиям Института учебника «Пайдейя».

## Домашний компьютер и компьютерные игры

Домашний компьютер прочно занял внимание детей и взрослых: часами напролёт истребляются монстры, космические корабли исследуют новые вселенные, идут бесконечные войны, возникают и рушатся цивилизации.

Первая компьютерная игра Spacewar появилась в 1962 году, и уже тогда она требовала самого современного оборудования. Однако компьютерными пользователями той эпохи были в основном студенты и сотрудники университетов, и разницы между программистами и пользователями практически не существовало.

В 80-е с появлением первых микрокомпьютеров компьютерные игры и программирование стали массовым увлечением. Миллионы пользователей осваивали язык Basic, создавали и дополняли игры, придумывая к ним новые уровни, рисовали статичные и динамичные картинки, ну и, конечно же, играли.

Тогда же, в 80-х годах, в российских школах появился новый предмет – информатика. В 90-е он стал обязательным во всех школах. Восприятие этого предмета постепенно менялось. До тех пор, пока на уроках информатики использовались микрокомпьютеры УКНЦ, БК-10, Агат и вершина технологии — Yamaha, содержанием этих уроков было изучение языка Basic и основ программирования.

Но скоро в домах стали появляться игровые приставки, в школах, на работе у родителей и дома – современные компьютеры. Их мощность продолжала возрастать, и стало очевидным, что, кроме программирования, необходимо изучать также текстовые редакторы, работу с документами, рисование и множество других полезных компьютерных продуктов. Программирование было постепенно вытеснено освоением пользовательских навыков.

## Компьютер в школе и дома

Зачем нужен компьютер в образовании? Какова роль компьютеров в школе? На эти вопросы есть два популярных ответа.

Сегодня очень часто приходится слышать самый примитивный ответ – ученики должны уметь работать на компьютере, освоить работу в Word, Excel и других программах. Многим школьникам очень нравится этот предмет — не прикладывая почти никаких усилий, они получают хорошие отметки, а часто ещё и чувствуют, что в предмете разбираются лучше учителя (собственно, современное офисное ПО не требует много времени и сил для освоения, и минимальные навыки работы осваиваются уже дома). И использование компьютера в школе не выходит за эти рамки: документация, бухгалтерия, школьные стенгазеты и альманахи.

Второй по популярности ответ: «Мы даём навыки алгоритмического мышления».

Что реально за этим стоит? К сожалению, чаще всего это означает, что у школы нет современных компьютеров, чтобы изучать прикладные программы, и школьники изучают алгоритмы, рисуют блок-схемы, составляют программы, не понимая, зачем им это нужно, и в итоге проникаясь отвращением к такому скучному и нудному предмету, как информатика.

Интересно, что намного более разнообразны ответы на вопрос: «Зачем компьютер дома?» Спектр применения домашнего компьютера намного более широк — компьютер мгновенно превращается в игровой и мультимедийный центр, в средство общения и в инструмент познания. Можно выделить следующие базовые функции домашнего компьютера:

- организация досуга — игры, фильмы, музыка, общение и многое другое. Это то, что осваивается в первую очередь и чему не нужно учить дополнительно;
- познание мира — возможность через компьютерные сети, через общение с другими людьми, посредством специальных программ, мультимедийных CD, обучающих программ получать нужную информацию;
- облегчение рутинных задач — самая утилитарная функция компьютера: делать проще то, что раньше требовало затрат времени и сил. Элементарная подготовка документов при помощи компьютеров — лишь наиболее популярная и массовая возможность, скрывающая созданные современными информационными технологиями многочисленные решения для автоматизации широчайшего спектра задач.

## Место информатики в школьной программе

Что изучают на уроке информатики?

Какие разделы компьютерных наук должны быть преобладающими?

В предмете информатики можно выделить *три раздела*:

1. Основы компьютерной грамотности — осваивается использование компьютера, терминология, небольшой набор программ.
2. Информационные технологии — осваиваются различные программы, охватывается максимальный спектр применений компьютеров.
3. Программирование — основы написания программ на одном из языков программирования.

При этом в качестве *основных целей* информатики выделяются следующие<sup>1</sup>:

<sup>1</sup> Макарова Н.В. Информатика (объектно-информационная концепция): Программа для учащихся с 6-го или 7-го по 11-й класс.

- формирование информационной культуры школьника, т.е. умение целенаправленно работать с информацией на компьютере;
- развитие логического мышления, творческого и познавательного потенциала любого ребёнка, его коммуникативных способностей с использованием для этого богатейшего компьютерного инструментария;
- обучение ребёнка системному подходу к осмыслению всего, что происходит вокруг него, в процессе анализа и исследования структуры информационных объектов и их взаимосвязей, которые являются моделями реальных объектов и процессов.

Если опираться на эти цели, то речь идёт о развитии творческой личности — создателя. Но, обратившись к самому учебнику, мы видим бесконечное освоение новых и новых программ подготовки квалифицированных пользователей-исполнителей.

На этом фоне теряются отдельные темы по моделированию, программированию в среде Лого. В итоге у учащегося, успешно усваивавшего материал такого учебника в течение 5 лет, логика и системный подход сводятся к использованию известных программ, для решения жёстко поставленных базовых задач. У него сформировались пользовательские навыки, но не системное мышление. Как правило, не хватает способностей к *моделированию* — построению информационных объектов, *понимания* — выделения существенных моментов в задаче, областей знания и незнания, способности к *рефлексии* — выделению средств решения задачи, *воображения* — способности найти нетривиальное решение.

Сегодня информатика не связывается напрямую с развитием указанных высших способностей. Более того, такие способности очень редко (даже в неявном виде) отрабатываются на занятиях по информатике. Тем не менее работу с ними можно найти в сложных межпредметных проектах, где информатика наряду с другим предметом выступает как один из элементов, требующих сочетания с рядом других. И в основах программирования — эти способно-

сти так же неявно осваиваются на компьютерном материале.

Исходя из целей преподавания информатики в школе, необходимо особо выделить работу по формированию и совершенствованию высших способностей. При этом курсы основ компьютерной грамотности и информационных технологий становятся пропедевтическими по отношению к информатике, вводящими учащихся в узкоспециализированную область работы с компьютером. Опыт компьютерных курсов в дополнительном образовании, коммерческих курсов для взрослых показывает, что за 16–30 учебных часов осваивается пользовательская работа с компьютером. При этом, конечно, нельзя подробно рассмотреть все те разделы информационных технологий, которые сегодня есть в курсе информатики.

Показателен эксперимент, проведённый в Индии. В индийской деревне на улице поставили компьютер и стали наблюдать за детьми, которые пытались разобраться, что это такое. Детям на освоение первоначальных навыков работы с рисованием и вызовом Интернет-браузера понадобилось... всего два дня.

Но всё дальнейшее изучение курса возможно уже через сознательное применение компьютеров к тем или иным задачам, в том числе через конструирование требований к программным средствам решения задачи и через это выход к существующему ПО.

Основой курса информатики должно стать введение в программирование. При этом важно понимать программирование не в узком смысле как написание программы на каком-то конкретном языке, а как освоение более сложных форм моделирования и проектирования систем, переноса идеализаций полученных при решении задач по информатике, на проблемные ситуации, возникающие в жизни.

При таком понимании программирования его особой формой будут выступать *сетевые технологии*, работа с Интернетом предстанет не только в виде возможности создать свою страничку или найти что-то, требуемое учителем в сети, но, прежде всего, как умение использовать глобальную сеть в качестве средства усиления собственной деятельности.

Вторая форма применения информатики в школе — это *работа с информационной средой* школы. Для каждого из школьных предметов появляются компьютерные CD с учебными курсами, демонстрационными роликами, в школах появляются свои медиатеки. Многие уже используют в своей работе компьютерное обеспечение: как для подготовки рефератов и презентаций, так и для компьютерного эксперимента.

## Программирование

Что такое программирование? Это возможность играть в суперигру, обладающую бесконечным набором вариантов, игру не в смысле современных компьютерных игр, убивающих время, а в увлекательный интерактивный конструктор, позволяющий легко добавлять и убирать детали и потом исследовать входы и выходы.

В момент появления первых персональных компьютеров именно эта возможность — творить свои собственные миры и тут же их наблюдать — привлекла в программирование многих людей. Прежде всего, программирование — это возможность создавать средства для решения собственных задач и способность выделять решаемую задачу из жизни, из массы неформально заданных условий. Из творческого понимания этого процесса происходит необходимость решать только те задачи, для которых ещё неизвестно решение, и возможность использовать то, что уже сделано другими программистами — как целыми программами, так и отдельными функциями, библиотеками или алгоритмами.

А что, собственно, составляют профессиональные знания и навыки программиста?

*Работа с информацией* — умение выделять существенное из поступающей информации, находить нужную информацию, переводить её в действие.

*Работа со знаниями* — способность увидеть в задаче тот или иной известный алгоритм или выработать новый, опираясь на уже известный. Возможность привлечь идеи из математики, физики и других наук, перенести идеи в программный код.

*Работа с людьми* — выделение проблем в работе заказчика ПО и путей их решения в программных продуктах. Создание продукта, ориентированного на использование человеком.

*Работа с компьютером* — использование компьютеров, программного обеспечения, сети Интернет, баз данных для достижения собственных целей.

Все эти знания и умения важны не только в работе программиста, но и в любой другой профессиональной деятельности. Более того, можно сказать, что человек, не способный сегодня найти и выделить существенную для себя информацию, не способный поставить собственные цели и указать пути их достижения, подобен человеку, не умеющему читать. Человек без этих способностей сегодня остаётся исполнителем чужих идей, причём не очень хорошим — не творческим исполнителем.

Конечно, развитие этих способностей возможно не только с помощью информатики, но на информатике можно реально применить эти способности. Причём через идеального исполнителя — компьютер — достигается необходимость очень жёстко на каждом шаге выделять собственное действие, для того чтобы получить результат и удостовериться в качестве этого результата через соответствие полученного и ожидаемого результатов. Собственно, если в других областях анализ результатов — последняя стадия работы, то в программировании — это важная и длительная часть работы над проектом.

## Кодирование

Есть такое понятие у программистов — «давить код», что означает подмену творческого процесса программирования бесконечным потоком кода — это и есть тот процесс, которому уделяется сегодня наибольшее внимание при изучении программирования. Предполагается, что программирование — это изучение как можно большего числа алгоритмов, синтаксиса языков и запоминание максимального числа функций. Согласно другому представлению, связанному с особенностями обучения в математических и физических вузах, программирование — лишь некоторая «добавочная» прикладная сфера деятельности. Считается, что именно из этих вузов выходят лучшие программисты. Большое значение при этом имеет общая для программирования, математики и физики черта — необходимость активно применять в своей деятельности абстракции, а также то, что именно интенсивное комплексное освоение работы с абстракциями на разных предметах определяет успех специалистов.

Первое предположение как раз не учитывает необходимость работы с абстракциями в деятельности программиста. Второе не выделяет программирование как отдельную самостоятельную область деятельности, во многом родственную математике, прежде всего математической логике, дискретной математике, теории групп. Более того, можно проследить влияние информатики на математику, через возникновение пограничного раздела — вычислительной математики. Тем не менее при освоении программирования постоянно возникает ситуация, когда его отделяют от математики и фактически сводят только к возможности вычислить решение, по заранее известному алгоритму, не разбираясь, откуда возник тот или иной алгоритм, какова его эффективность, каковы границы применения и т.д.

## «Гуманитарная» информатика

Можно выделить ряд направлений современной информатики, не связанных с математикой или находящихся на пересечении с другими науками.

*Лингвистика* — конструирование новых языков, применимость и универсальность языков существующих.

*Психология* — взаимодействие человек — компьютер, достижение определённых эффектов при работе с программой.

*Эргономика* — проектирование пользовательских интерфейсов, сценирование работы с

программой.

*Дизайн* — оформление программы с учётом удобства пользования интерфейсом.

*Менеджмент* — способность работать в большом проекте и руководить им, выстраивание, программирование, пути реализации программного проекта. Причём на информатике можно реально опробовать управление программным проектом.

*Журналистика* — написание технической документации и справочной информации к программному продукту.

*Электроника* — понимание того, как работает компьютер, что происходит, когда мы выполняем то или иное действие.

Область, которую охватывает школьная информатика, можно разделить на несколько тесно связанных между собой наук: кибернетика, программирование, алгоритмизация, вычислительная математика. Далее можно выделить, как и в любой другой науке, несколько десятков основных направлений работы.

Можно продолжать этот список. Можно также сказать, что очень редко все эти функции выполняет один человек. Тем не менее понимание всех этих аспектов программирования требуется от программиста наравне с профессиональными знаниями.

## **Что же должны осваивать наши дети на информатике?**

Использование информатики для личностного развития, для развития мышления и фундаментальных навыков делает этот предмет важным не только для физико-математических школ, но и для традиционных «гуманитариев». Дети, научившиеся не просто писать программы на одном из языков программирования, а самостоятельно ставить задачу, выделять её существенные черты и создавать проект решения, приобретают навыки, применимые в любой сфере их дальнейшей профессиональной деятельности.

Наиболее сильная программа информатики в школах с традиционным физико-математическим уклоном, во многом ориентированных на подготовку будущих ИТ-специалистов. Это доказывается, прежде всего, результатами международных олимпиад, где, сталкиваясь с нестандартными задачами, ученики показывают способность мышления и красивые, результативные решения. Однако даже в лучших школах никто сознательно не работает со способностями мышления. Получается, что, тренируясь в решении олимпиадных, т.е. нестандартных задач, дети учатся думать, но их умение остаётся узкоспециализированным, не переносимым на другие сферы жизни.

В гуманитарной школе информатике сегодня отведён обязательный минимум времени, а акцент сделан на прикладном ПО и тренинге по нажатию кнопок на экране. Тем не менее деятельность программирования предполагает несколько шагов, очень важных для любого гуманитария:

1. Способность выделить содержащуюся в любой, самой абстрактной, ситуации или задаче проблему, требующую разрешения.
2. Способность формализовать проблему и предложить пути к её разрешению.
3. Способность алгоритмизировать — выстраивать чёткий переход от нерешённой проблемы к её разрешению с демонстрацией этого перехода, как при помощи формальных средств, так и через вербальное описание.

## **Преподаватели информатики**

Преподаватели информатики должны сами отвечать тем требованиям, которые предполагаются в будущем программисте, должны быть знакомы с педагогикой, способны выделять происходящее с детьми и происходящее на уроке с ними самими, переводить свой опыт в учебные и методические пособия.

При этом возникает следующая проблема — очень редко для учителя информатики, обладающего всеми этими способностями, школа является основным местом работы, особенно учитывая сегодняшний спрос на ИТ-специалистов такой квалификации.

Давайте будем профессионалами – будем знать, что могут сегодня предложить информатика и информационные технологии, куда они развиваются, и чему мы должны научить наших детей, чтобы они не оказались с багажом ненужных знаний об устаревших программах.

Итак, что же осваивается на предмете информатики? Правильный ответ на этот вопрос, ответ, который хотелось бы не столько слышать от учителей, но, прежде всего, видеть в результатах их работы, — способность творческого и независимого мышления.