

Сорокина Т.Е.

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Школа с углубленным изучением английского языка №1319 (ГБОУ Школа №1319), г.Москва, РФ

МЕТОДИКА РАННЕГО ОБЩЕДОСТУПНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

АННОТАЦИЯ

Статья посвящена проблеме раннего обучения программированию в рамках основного общего образования. Рассмотрена методика раннего обучения программированию, состоящая из трех модулей и ориентированная на обучающихся 5-7 классов общеобразовательной школы.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Пропедевтика программирования; Scratch; информатика; алгоритмическое мышление.

Sorokina T. E.

Public budgetary educational institution

SCHOOL WITH PROFOUND STUDYING OF ENGLISH № 1319, MOSCOW, RUSSIA

ABSTRACT

The technique of early training in programming consisting of three modules and focused on students of 5-7 classes of public school is considered.

KEYWORDS

Programming propaedeutics; Scratch; informatics; algorithmic thinking.

Обучение программированию традиционно являлось составляющей частью информатики в школе. Курс школьной информатики, разработанный под руководством А.П. Ершова почти тридцать лет назад называют «программистским», поскольку в его основе лежит изучение алгоритмов и программ. Считая компьютер «интеллектуальным орудием и партнёром практически во всех сферах жизни и деятельности человека, А.П. Ершов отстаивал идею раннего обучения детей программированию [14]. Его выступление с докладом «Программирование — вторая грамотность» в 1981 году в Лозанне на 3-й Всемирной конференции Международной федерации по обработке информации и ЮНЕСКО по применению ЭВМ в обучении, на долгие годы стало практически лозунгом.

За последнее время особое внимание стало уделяться раннему обучению детей программированию. Для этой цели по всей стране реализуются дополнительные общеразвивающие программы технической направленности в области формирования алгоритмического мышления и раннего обучения программированию детей. Развиваются такие сети клубов, как «Информатикум», «Кванториум», «Школа юных программистов» и др.

Однако, текущие и потенциальные потребности отечественного рынка требуют, чтобы программированием овладел практически каждый сегодняшний школьник.

С одной стороны, стремительное развитие отрасли информационных технологий (ИТ) требует существенной кадровой поддержки. Имеющийся в настоящее время кадровый дефицит отрасли ИТ отмечен в правительственном документе «Стратегия развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014-2020 годы и на перспективу до 2025 года» (далее Стратегия) [8]. Текущее положение с недостатком специалистов отрасли ИТ в том же документе спроецировано на ближайшее будущее и сделан вывод о необходимости подготовки будущих кадров ещё в школе. Многообразие профессий развивающейся отрасли отражено в совместном проекте Агенства стратегических инициатив и Московской школы управления «Сколково» - исследовании «Форсайт компетенций 2030», в результате которого составлен Атлас новых профессий [1]. В ближайшем будущем планируется дальнейшее развитие как самой отрасли ИТ, так и различных специальностей внутри нее. Потребности отрасли в кадрах будут обращены к выпускникам учреждений высшего профессионального образования, которые, в свою очередь,

обратятся за абитурантами к выпускникам школ. В ближайшее время предполагается увеличение количества ВУЗов, где в качестве вступительного испытания будет рассматриваться ЕГЭ по информатике.

Количество выпускников, выбравших в качестве итогового испытания ЕГЭ по информатике за 2015 год составило по данным председателя предметной комиссии ЕГЭ по информатике В.Р. Лещинера, около 7% [7]. Такого количества будущих специалистов отрасли информационных технологий недостаточно для решения задач, обозначенных Стратегией. Значит, ещё в школе необходимо **мотивировать** обучающихся к выбору профессий отрасли информационных технологий [9].

Если обратиться к заданиям ЕГЭ по информатике, то несложно заметить, что около половины всех задач требуют не только умения составлять и анализировать алгоритмы, но и умения программировать. **Опыт программирования необходим выпускникам школ** для поступления в высшие учебные заведения, если выбран профиль, предполагающий в качестве вступительного испытания ЕГЭ по информатике.

С другой стороны, рассмотрим Всероссийскую олимпиаду школьников (ВСОШ) по информатике. В школьном этапе могут принять участие обучающиеся, начиная с 5 и заканчивая 11 классом. Задания, рекомендованные Центральной предметной комиссией по информатике для проведения школьного этапа, разделены по возрастам.

Обучающиеся пятых, sixth, седьмых, восьмых классов школьного и муниципального этапов имеют возможность показать свои способности, не обладая навыками программирования.[12] Однако, начиная с девятого класса, все рекомендованные для школьного этапа задачи должны быть решены обучающимися на одном из языков программирования, т.е. к началу обучения в девятом классе должно произойти не только первоначальное знакомство с алгоритмическими конструкциями языков высокого уровня, но и получен первый опыт практического программирования. Это означает, что только **раннее обучение школьников программированию** откроет для них возможность проявить свою одаренность, и позволит преодолеть задания школьного, муниципального и регионального этапов ВСОШ.

Конечно, мотивированные обучающиеся могут начать изучение языков программирования в различных кружках. Тем более, что количество реализуемых программ дополнительного образования технической направленности увеличивается по всей стране, развиваются сетевые инженерные образовательные проекты, одним из направлений в которых заявлено обучение программированию с раннего возраста. Однако, требование времени предполагает более широкое привлечение школьников к изучению языков программирования, т.е. реализацию раннего обучения программированию в рамках основного образования или **общедоступное программирование**.

Таким образом, приходим к выводу, что раннее обучение программированию в общеобразовательной школе не только необходимо, но и должно быть организовано до седьмого класса, когда в основной образовательной программе начинается изучение информатики в соответствии с ФГОС ООО [6]. В этом случае до начала девятого класса обучающиеся получат реальную возможность приобретения практического опыта программирования.

Возникают вопросы том инструменте, с помощью которого можно сделать программирование общедоступным и о том месте основной образовательной программы, в которую можно включить раннее обучение программированию.

Многое изменилось за прошедшие тридцать лет преподавания информатики в школе, созданы различные программные среды, имеющие низкий порог вхождения и поэтому доступные для освоения даже младшими школьниками. Именно их можно рассматривать в качестве инструментов для первого знакомства обучающихся с программированием.

Одним из наиболее интересных инструментов, обладающих высоким уровнем мотивации, является разработка Масачусетского технологического института – программная среда Scratch, интуитивно понятная и визуально привлекательная [13].

Это свободное программное обеспечение, поэтому препятствий для его использования в основном образовании не существует.

Программная среда Scratch получила широкое распространение в зарубежных образовательных практиках, поскольку она первоначально и задумывалась разработчиками в качестве среды для обучения.

Начиная с 2009 года сформировалось сетевое образовательное сообщество Scratch, которое в дальнейшем стало поддерживаться Гарвардским университетом (<http://scratched.gse.harvard.edu>). В сообществе публикуются разработки учителей со всего мира. Ирландский центр исследований программного обеспечения (The Irish software research centre) [15] с 2007 года поддерживает

разработки в области школьного образования. Начиная с 2010 года проводится конкурс проектных работ, выполненных в программной среде Scratch в двух возрастных категориях — со второго по 4 четвёртый классы и для пятых, шестых классов. Исследовательский центр Redware, расположенный на южном побережье Англии, содержит материалы для внедрения программной среды Scratch в образовательный процесс. На сайте компании с 2009 года размещены материалы, которые могут быть использованы для проведения уроков — это планирования уроков, некоторый набор возможных проектов, материалы видео, методические рекомендации для учителей. Поурочное планирование согласовано с опубликованным в журнале «International Journal of Learning and Media» учебным планом ICT для обучающихся семи, восьми лет уровня Primary школ Великобритании [16].

В сентябре 2014 года Англия стала первой в мире страной, где обучение программированию стало начинаться с младших классов. Разработан и введен в действие новый учебный план по информатике (<http://bit.ly/LXFnaace>), ориентированный на обучение детей мыслить в логике программирования и использовать технологию в качестве средства для получения знаний. На одном из четырех разработанных ключевых этапов обучения программированию предлагается использовать программную среду Scratch.

Имея в своем составе практически полный комплект базовых конструкций, характерных для языков программирования высокого уровня, Scratch служит хорошей платформой для **пропедевтики программирования** в общеобразовательной школе.

Исходя из того, что пропедевтика программирования с использованием программной среды можно рассматривать как один из необходимых современных технологических навыков, то логично его изучение в предметной области “Технология” (информационные технологии). Современные образовательные стандарты (ФГОС) требуют таких предметных результатов изучения предметной области “Технология”, как “осознание роли техники и технологий для прогрессивного развития общества; формирование целостного представления о техносфере”. А “изучение предметной области “Технология” должно обеспечить: развитие инновационной творческой деятельности обучающихся в процессе решения прикладных учебных задач”. Поскольку практически любую учебную задачу при изучении алгоритмических конструкций программной среды Scratch можно представить в виде мини-проекта, то такая учебная деятельность будет способствовать совершенствованию умений обучающихся в выполнении учебно-исследовательской и проектной деятельности, что также соответствует требованиям ФГОС ООО, предъявляемым к предметной области “Технология”.

На основании вышеизложенного делаем вывод о том, что в качестве инструмента для пропедевтики программирования можно использовать программную среду Scratch, изучение которой соответствует достижению предметных результатов предметной области “Технология”, обозначенной в ФГОС ООО частью информационные технологии.

Поскольку изучение предметной области “Технология” в соответствии с ФГОС основного общего образования начинается с пятого класса, то и программу пропедевтики программирования логично начинать с этого возраста.

Можно предложить следующую последовательность практикоориентированных модулей для обучения программированию в основной школе:

- 5 класс** - *мотивационно-ознакомительный модуль;*
- 6 класс** - *подготовительный модуль;*
- 7 класс** - *модуль программирования.*

Авторский программный модуль “Пропедевтика программирования со Scratch” соответствует целям мотивации к дальнейшему изучению языков программирования и может стать основой *мотивационно-ознакомительного модуля* для изучения в пятом классе. Знакомство с алгоритмическими конструкциями, содержащимися в программной среде Scratch базируется на создании мини-проектов для решения поставленных задач. В обучении используется принцип “один урок – один проект”, что позволяет каждому обучающемуся на каждом уроке испытать ситуацию успеха, что в свою очередь, способствует повышению мотивации к учению. В помощь учителям созданы поурочные методические разработки к первым десяти урокам и опубликованы в последних номерах журнала “Информатика в школе” за 2015 г. [10]. Учитывая современные тенденции к внедрению смешанного обучения, использования в учебном процессе таких педагогических технологий, как перевернутый класс, создан общедоступный канал Education[11], на котором размещены двадцать пять авторских видео-уроков в поддержку программного модуля “Пропедевтика программирования со Scratch”. В результате освоения *мотивационно-ознакомительного модуля* обучающиеся получают представление о линейных конструкциях, циклах и ветвлениях, научатся создавать творческие проекты, игры.

На этапе изучения *подготовительного модуля* можно рекомендовать такую последовательность: сначала изучение переменных и списков в программной среде Scratch, затем изучение черепаший графики на основе библиотеки PyTurtle, и, наконец, изучение первых конструкций языка Python. Использование Python в качестве первого языка программирования высокого уровня рекомендуется многими авторами, в том числе и председателем московской предметной комиссией по информатике Д.П. Кириенко. Денис Павлович является автором курса обучения на Python, размещенного на сайте дистанционной подготовки по информатике informatics.mcsme.ru, содержащем большой набор задач от самых простых до олимпиадных, каждая из которых автоматически проверяется тестирующей системой.

Одной из причин выбора языка программирования Python является простота его синтаксиса. Переход к Python после изучения программной среды Scratch не является новым. Однако, авторским является подход, при котором изучение черепаший графики PyTurtle происходит сразу после повторения алгоритмических конструкций, изученных в программной среде Scratch. При таком подходе можно использовать задачи, решаемые с помощью обоих инструментов – Scratch и PyTurtle. Это позволит обучающемуся самому провести аналогию соответствующих команд, что будет способствовать пониманию. Такая последовательность позволит осуществить плавный переход от визуального программирования в среде Scratch, где нет необходимости запоминать синтаксис команд, к запоминанию синтаксических особенностей языка программирования Python.

Содержанием *модуля программирования* может быть, как язык программирования Python, так и дополнительный язык программирования по выбору (желательно выбирать из рассматриваемых в заданиях ЕГЭ по информатике).

Данные модули могут быть рассчитаны на один час в неделю и реализованы в основной образовательной программе в расширенном курсе информатики 5-7 классов (предметная область “Технология”) при использовании УМК для 5-9 классов (например, УМК Босовой Л.Л.).[2][3][4][5]

При рассмотренном модульном подходе к раннему обучению программированию в основной школе, каждый обучающийся получит возможность результативного участия в муниципальном и региональном этапах Всероссийской олимпиады школьников по информатике, поскольку уже в седьмом классе сможет решать задачи, требующие использования языка программирования.

Предлагаемая методика обучения программированию в общеобразовательной школе может помочь решить задачи привлечения всех школьников к занятию программированием, а также мотивировать их к выбору профессий отрасли информационных технологий.

Тогда, за период обучения в рамках основного образования, каждый школьник не только научится создавать свои программы, но и получит возможность участвовать в региональном и заключительном этапах ВсОШ.

Получая собственный результативный опыт программирования, каждому школьнику будет предоставлена возможность обратить внимание на отрасль информационных технологий как на потенциально возможное направление своей будущей деятельности, на выбор своей профессии.

Литература

1. Атлас новых профессий. – 2016. – [Электронный ресурс] URL: <http://atlas100.ru/> (дата обращения: 27.05.2016)
2. Босова Л.Л., Сорокина Т.Е. Методика применения интерактивных сред для обучения младших школьников программированию. // Информатика и образование. – 2014. – №7 - с. 61-68 [Электронный ресурс] / Босова Л.Л., Сорокина Т.Е. URL: http://infojournal.ru/journals/info/info_07-2014/ (дата обращения: 27.05.2016)
3. Информатика: учебник для 5 класса / Л.Л. Босова, А.Ю. Босова. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний
4. Информатика: учебник для 6 класса / Л.Л. Босова, А.Ю. Босова. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний
5. Информатика: учебник для 7 класса / Л.Л. Босова, А.Ю. Босова. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний
6. Приказ Минобрнауки России от 17 декабря 2010 г. №1897 «Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования»
7. Проблемы содержания и преподавания информатики как науки в современной школе [Электронный ресурс]. URL: <https://www.oprf.ru/press/conference/2149> (дата обращения: 27.05.2016)
8. Распоряжение Правительства РФ от 1 ноября 2013 г. № 2026-р «Стратегия развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014-2020 годы и на перспективу до 2025 года»
9. Сорокина Т.Е. Визуальная среда Scratch как средство мотивации учащихся основной школы к изучению программирования. // Информатика и образование. – 2015. – №5 - с. 30-34 [Электронный ресурс] / Сорокина Т.Е. - URL: http://infojournal.ru/journals/info/info_05-2015/ (дата обращения: 27.05.2016)
10. Сорокина Т.Е. Поурочные разработки к программному модулю по информатике для класса «Пропедевтика программирования со Scratch». // Информатика в школе.– 2015. – №8 - с. 26-34 [Электронный ресурс] URL: http://infojournal.ru/journals/school/school_08-2015/ (дата обращения: 27.05.2016)
11. Уроки по Scratch [Электронный ресурс]. URL: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLMInhDclNR1GsZ9CjBZESbm7k3Xpr7awy> (дата обращения: 27.05.2016)
12. Этапы всероссийской олимпиады 2015-16 г. в Москве 2016. – [Электронный ресурс] URL: <http://vos.olimpiada.ru/main/table/tasks/#table> (дата обращения: 27.05.2016)

13. Scratch [Электронный ресурс]. URL:: <https://scratch.mit.edu/> (дата обращения: 27.05.2016)
14. Ершов А.П. Программирование – вторая грамотность [Электронный ресурс] URL:: http://erшов.iis.nsk.su/russian/second_literacy/article (дата обращения: 10.07.2016)
15. Lero. The Irish Software research centre. – [Электронный ресурс] URL:: <http://www.lero.ie/aboutlero>
16. International Journal of Learning and Media. – [Электронный ресурс] URL:: http://www.mitpressjournals.org/doi/abs/10.1162/ijlm_a_00035#.V5H0Pu2u5C0

References

1. Atlas novyh professij. – 2016. – [Jelektronnyj resurs] URL:: <http://atlas100.ru/> (data obrashhenija: 27.05.2016)
2. Bosova L.L., Sorokina T.E. Metodika primeneniya interaktivnyh sred dlja obuchenija mladshih shkol'nikov programirovaniyu. // Informatika i obrazovanie. – 2014. – №7 - s. 61-68 [Jelektronnyj resurs] / Bosova L.L., Sorokina T.E. URL:: http://infojournal.ru/journals/info/info_07-2014/ (data obrashhenija: 27.05.2016)
3. Informatika: uchebnik dlja 5 klassa / L.L. Bosova, A.Ju. Bosova. – M. : BINOM. Laboratorija znaniy
4. Informatika: uchebnik dlja 6 klassa / L.L. Bosova, A.Ju. Bosova. – M. : BINOM. Laboratorija znaniy
5. Informatika: uchebnik dlja 7 klassa / L.L. Bosova, A.Ju. Bosova. – M. : BINOM. Laboratorija znaniy
6. Prikaz Minobrnauki Rossii ot 17 dekabrya 2010 g. №1897 «Federal'nyj gosudarstvennyj obrazovatel'nyj standart osnovnogo obshhego obrazovanija»
7. Problemy soderzhanija i prepodavanija informatiki kak nauki v sovremennoj shkole [Jelektronnyj resurs]. URL:: <https://www.oprf.ru/press/conference/2149> (data obrashhenija: 27.05.2016)
8. Rasporjazhenie Pravitel'stva RF ot 1 nojabrya 2013 g. № 2026-r «Strategija razvitiya otrasli informacionnyh tehnologij v Rossijskoj Federacii na 2014-2020 gody i na perspektivu do 2025 goda»
9. Sorokina T.E. Vizual'naja sreda Scratch kak sredstvo motivacii uchashhihsja osnovnoj shkoly k izucheniju programirovaniya. // Informatika i obrazovanie. – 2015. – №5 - s. 30-34 [Jelektronnyj resurs] / Sorokina T.E. - URL:: http://infojournal.ru/journals/info/info_05-2015/ (data obrashhenija: 27.05.2016)
10. Sorokina T.E. Pourochnye razrabotki k programnomu modulju po informatike dlja klassa «Propedevtika programirovanija so Scratch». // Informatika v shkole. – 2015. – №8 - s. 26-34 [Jelektronnyj resurs] URL:: http://infojournal.ru/journals/school/school_08-2015/ (data obrashhenija: 27.05.2016)
11. Uroki po Scratch [Jelektronnyj resurs]. URL:: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLMIhDclNR1GsZ9CJBZESbm7k3Xpr7awy> (data obrashhenija: 27.05.2016)
12. Jetapy vsereossijskoj olimpiady 2015-16 g. v Moskve 2016. – [Jelektronnyj resurs] URL:: <http://vos.olimpiada.ru/main/table/tasks/#table> (data obrashhenija: 27.05.2016)
13. Scratch [Jelektronnyj resurs]. URL:: <https://scratch.mit.edu/> (data obrashhenija: 27.05.2016)
14. Eršov A.P. Programirovanie – vtoraja gramotnost' [Jelektronnyj resurs] URL:: http://eršov.iis.nsk.su/russian/second_literacy/article (data obrashhenija: 10.07.2016)
15. Lero. The Irish Software research centre. – [Jelektronnyj resurs] URL:: <http://www.lero.ie/aboutlero>
16. International Journal of Learning and Media. – [Jelektronnyj resurs] URL:: http://www.mitpressjournals.org/doi/abs/10.1162/ijlm_a_00035#.V5H0Pu2u5C0

Поступила: 12.10.2016

Об авторе:

Сорокина Татьяна Евгеньевна, учитель информатики ГБОУ Школа с углубленным изучением английского языка №1319, г. Москва, sorokina1240@yandex.ru.