

## **Изложение линии «Моделирование и формализация» в школьном курсе информатики на углубленном уровне**

Тимонин А.Н., Александрова Н.А.  
*timalex99@mail.ru*

*Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского*

В данной статье приводится анализ линии «Моделирование и формализация» в учебно-методических комплексах по информатике для углубленного изучения в 10-11 классах. Рассматривается объем времени, который отводят авторы учебно-методических комплексов на изучение представленного раздела.

**Ключевые слова:** моделирование, преподавание информатики в школе, профильный уровень.

В наши дни информационные технологии занимают одно из важных мест в повседневных сферах жизни. Умение качественно и оперативно работать с информацией, используя для этого современные методы и средства, является одним из неотъемлемых видов деятельности человека в современном информационном обществе. Это добавляет к задачам школьного образования еще одну цель – формирование уровня информационной культуры, отвечающего требованиям информационного общества.

Эффективная работа с большими объемами информации невозможна без навыков ее систематизации. Компьютер предоставляет пользователю удобные инструменты для этой работы, но систематизацию данных пользователь должен выполнять сам. Базовый курс информатики дает лишь начальные понятия о моделировании, систематизации данных, знакомит с компьютерными технологиями, применяемыми для информационного моделирования.

### **Анализ учебно-методических комплексов для профильного обучения в 10-11 классах**

Как правило, на старшей ступени школы основной целью изучения информатики является подготовка учащихся к будущей профессиональной

деятельности, продолжению обучения в университете. Курс информатики на данном этапе зависит от задач тех предметов, которые определяют профиль образования в конкретном образовательном учреждении.

Обратимся к Примерной основной образовательной программе основного среднего образования [1]. В ней указывается, что выпускник научится: приводить примеры информационных процессов, связанных с хранением, преобразованием и передачей данных – в технике и живой природе, а также узнает, какие задачи решаются с помощью компьютеров.

Основными целями изучения раздела «Моделирование и формализация» являются:

- формирование представления о подходах и классификации моделей;
- формирование представления о разновидностях информационных моделей в зависимости от формы представления;
- выработка ориентировочной основы действий учащихся при проведении моделирования.

Согласно Федеральному базисному учебному плану [2] на обязательное изучение информатики в классах профильного обучения на уровне общего основного образования отводится 280 часов, по 4 часа в неделю.

Далее подробно рассмотрим в данной статье, какой объем информации выделяется на изучение темы «Модель и моделирование» в 10-11 классах профильного обучения в различных учебно-методических комплексах. Заранее стоит отметить, что все рассматриваемые далее учебно-методические комплексы полностью соответствуют Федеральному государственному образовательному стандарту и Примерной основной образовательной программе основного среднего образования.

#### **Учебно-методический комплекс Н.Д. Угриновича**

Всего курс Н.Д. Угриновича [3] состоит из 272 учебных часов по 136 часов на каждый год обучения в 10-11 классах по 4 часа в неделю. Согласно поурочному планированию, на изучение темы «Моделирование и формализация» из 136 часов в 11 классе отводится 36 часов. К каждому из уроков прикреплен компьютерный практикум.

*Тема* «Моделирование и формализация» рассматривает построение моделей, включая построение компьютерных моделей, из различных предметных областей, таких как физика, математика, химия и другие. Это делает ее метапредметной и служит катализатором процесса информатизации образования в целом.

Темы уроков по теме «Моделирование и формализация»:

- 1) Основные этапы разработки и исследования моделей на компьютере;
- 2) Построение и исследование физических моделей;
- 3) Вероятностные модели;
- 4) Приближенное решение уравнений;
- 5) Биологические модели развития популяций;
- 6) Оптимизационное моделирование в экономике;
- 7) Модели распознавания химических волокон;

- 8) Модели логических устройств;
- 9) Информационные модели управления объектами.

*По данной теме автор представляет решение нескольких моделей в виде небольших проектов, таких как «Бросание мячика в стенку», «Диапазон углов», «Приближенное решение уравнений», «Полусумматор», «Триггер», реализация которых представлена в разных программных инструментах.*

#### **Учебно-методический комплекс И.А. Калинина, Н.Н. Самылкиной**

Данный комплекс авторов И.А. Калинина и Н.Н. Самылкиной [4] включает в себя учебники для 10-11 классов. Всего углубленный курс состоит из 280 учебных часов по 140 часов на каждый год обучения в 10-11 классах по 4 часа в неделю. Согласно поурочному планированию, на изучение темы «Модель и моделирование» в профильном курсе из 140 часов в 10 классе отводится 32 часа.

Темы уроков:

- 1) Модель и моделирование, основные понятия;
- 2) Системный подход в моделировании;
- 3) Моделирование различных систем;
- 4) Имитационное моделирование;
- 5) Агентная модель перемещения людей;
- 6) Простейшая модель распространения эпидемии;
- 7) Дискретно-событийная модель работы учреждения;
- 8) Системно-динамическое моделирование;
- 9) Управление и управляемые системы.

Задачник-практикум по теме «Модель и моделирование» включает в себя рассмотрение трех основных видов имитационных моделей, что позволяет проиллюстрировать и основные подходы, и сам метод моделирования на практических, жизненных примерах с использованием современной и гибкой среды имитационного моделирования AnyLogic. В данном практикуме представлены следующие имитационные модели: модель движения учащихся через турникеты, дискретно-событийная модель работы медицинского учреждения, простейшая модель распространения эпидемии и т.д.

#### **Учебно-методический комплекс К.Ю. Полякова, Е.А. Еремина**

Учебно-методический комплекс К.Ю. Полякова [5] включает в себя учебники для 10-11 классов.

Всего курс состоит из 272 учебных часов по 136 часов на каждый год обучения в 10-11 классах. Рекомендуется изучение по 4 часа в неделю. Согласно поурочному планированию, на изучение темы «Модель и моделирование» в углубленном курсе из 136 часов в 11 классе отводится 12 часов.

Темы уроков:

- 1) Модели и моделирование;
- 2) Имитационное моделирование;
- 3) Игровые модели;
- 4) Модели мышления;
- 5) Этапы моделирования;
- 6) Моделирование движения;

- 7) Математические модели в биологии;
- 8) Вероятностные модели.

Авторы подробно описывают главу, посвященной теме «Моделирование и формализация». Практическая часть сопровождается диаграммами, таблицами и формулами. Приводятся следующие математические модели, реализованные на языке Pascal: модели ограниченного и неограниченного роста, «хищник жертва», модель «саморегуляции», модель работы банка, модель движения, модель популяции и т.д.

#### **Учебно-методический комплекс А.Г. Гейна, А.И. Сенокосова**

Углубленный уровень учебно-методического комплекса А.Г. Гейна и А.И. Сенокосова [6] состоит из 280 часов по 140 часов на каждый год обучения в 10-11 классах по 4 часа в неделю. Согласно поурочному планированию, на изучение темы «Моделирование» в углубленном уровне в 10 классе из 140 часов отводится 36 учебных часов.

Темы уроков:

- 1) Моделирование процессов живой и неживой природы;
- 2) Нахождение границ адекватности модели;
- 3) Датчики случайных чисел;
- 4) Моделирование случайных процессов;
- 5) Вероятностные модели;
- 6) Метод Монте-Карло.

Вышеуказанные темы содержат описание математических моделей на учебном алгоритмическом языке. Примеры сопровождаются графиками и формулами. В конце пройденных параграфов представлены задания и вопросы для закрепления материала. Однако, содержание темы моделирования, передано недостаточно подробно. Упор идет на описании физических и математических формул, теории как таковой слишком мало.

Рассматриваются такие модели как, модель эпидемии, модель движения тела с сопротивлением, модель кассового обслуживания покупателей.

#### **Учебно-методический комплекс И.Г. Семакина**

Содержание учебно-методического комплекса И.Г. Семакина [7] опирается на изученный в 7-9 классах курс информатики. Углубленный уровень состоит из 280 часов по 140 часов на каждый год обучения в 10-11 классах по 4 часа в неделю. На изучение темы «Моделирование» автором отводится 53 часа в 11 классе.

Темы уроков:

- 1) Методика математического моделирования на компьютере
- 2) Моделирование движения в поле силы тяжести
- 3) Моделирование распределения температуры
- 4) Компьютерное моделирование в экономике и экологии
- 5) Имитационное моделирование

В данном учебно-методическом комплексе рассматриваются традиционные задания по главе «Моделирование и формализация» решаемые

при помощи Excel, такие как модель полета снаряда, модель свободного падения и другие задачи баллистики.

Исходя из анализа представленных в данной статье учебно-методических комплексов, можно сделать вывод о том, что не все авторы в полной мере раскрывают тему моделирования на углубленном уровне обучения. На отдельное обсуждение данной темы отводится недостаточно времени. Отдельно стоит отметить учебно-методический комплекс Калинина И.А. и Самылкиной Н.Н., в котором глава, посвященная моделированию, раскрывает суть основного метода познания информатики и применение системного подхода, широко используемых в других научных дисциплинах. В конце каждой главы предлагается краткое содержание под стандартным названием «Коротко о главном». Для подготовки тематических проектов, семинарских занятий и просто для расширения кругозора в конце каждой главы даются ссылки на дополнительные источники информации как печатные, так и электронные. Также, по завершению каждой темы главы «Модель и моделирование» имеется возможность самостоятельно создать имитационные модели в виде проекта при помощи инструмента имитационного моделирования AnyLogic.

#### Список литературы

- [1] «Примерная основная образовательная программа основного общего образования» [Электронный ресурс] / URL: <http://fgosreestr.ru/>
- [2] Федеральный базисный учебный план и примерные учебные планы для образовательных учреждений Российской Федерации, реализующих программы общего образования [Электронный ресурс] / URL: <http://window.edu.ru/resource/309/39309/files/bup.pdf>
- [3] *Угринович, Н.Д.* Информатика. 11 класс. Профильный уровень / Н.Д. Угринович – М.: Бином, 2017 – 308 с.
- [4] *Калинин, И.А., Самылкина, Н.Н.* Информатика. 10 класс. Углубленный уровень / И.А. Калинин, Н.Н. Самылкина – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2019 – 256 с.
- [5] *Поляков, К.Ю., Еремин, Е.А.* Информатика. 11 класс. Углубленный уровень. Часть 1 / К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин – М.: Бином, 2020 – 240 с.
- [6] *Гейн, А.Г., Сенокосов, А.И.* Информатика. 11 класс. Базовый и углубленный уровни / А.Г. Гейн, А.И., А.И. Сенокосов – М.: Просвещение, 2019 – 336 с.
- [7] *Семакин, И.Г., Шеина, Л.В.* Информатика. 10 класс. Углубленный уровень. Часть 2 / И.Г. Семакин, Т.Ю. Шеина, Л.В. Шестакова – М.: Бином, 2020 – 232 с.