

«Исследовательская деятельность в школе на уроках информатики и ИКТ в 10-11 классах
информационно-технологического профиля»

Прокопьева Мария Владимировна,

учитель информатики, МАОУ «СОШ №61» г. Чебоксары

Шишкина Ольга Владимировна,

учитель информатики, МАОУ «СОШ №61» г. Чебоксары

В данной статье рассматривается ряд аспектов, связанных с организацией исследовательской деятельности на уроках информатики и ИКТ в классах, изучающих данный предмет на профильном уровне, также приводятся примеры задач, решаемых учениками в рамках ведения исследовательской деятельности.

Остановимся на нескольких посылах, способствующих организации исследовательской деятельности на уроках информатики и ИКТ в профильных классах.

Во-первых, необходимо сказать, что на изучение предмета информатика и ИКТ в учебном плане старшей школы отводится около 280 часов учебного времени и 70 часов элективных курсов, что означает 4 часа в неделю уроков информатики и 2 часа элективных курсов. Это условие дает учащимся возможность изучить предмет на углубленном уровне, рассматривая учебный материал подробно.

Во-вторых, данный профиль учащиеся выбирают мотивированно, так как после окончания школы, в большинстве случаев, продолжают свое образование в ВУЗе по специальностям, связанным с направлением, информатика.

В-третьих, к десятому классу учащиеся обладают хорошей подготовкой в области математики и информатики, что благоприятствует дальнейшему углубленному изучению информатики.

Итак, мы обозначили несколько причин, способствующих исследовательской деятельности в классах информационно-технологического профиля, а именно: большое количество учебных часов, заинтересованность учащихся и их уровень подготовки.

Прежде, чем мы перейдем к примерам постановки конкретных исследовательских задач на уроках информатики, отметим, что в большинстве случаев для решения исследовательских задач удобно использовать языки программирования *Pascal*, *C*, *C++*, *Python*; для обработки больших объемов данных и визуализации полученных результатов – табличные процессоры; для составления отчетов – текстовые процессоры.

Рассмотрим разделы «Основы алгоритмизации и объектно-ориентированного программирования» и «Моделирование и формализация» как наиболее интересные с точки зрения постановки и реализации исследовательской задачи.

Рассмотрим сначала тему «Основы алгоритмизации и объектно-ориентированного программирования».

Одним из первых вопросов, связанных с изучением языка программирования, является изучение типов данных. Задача для проведения исследования, которую можно сформулировать в этом случае – сколько памяти занимает каждый тип. Для ответа на вопрос, например, в языке программирования C++ существует специальный оператор *sizeof(<mun>)*.

При изучении программирования на олимпиадном уровне возникает вопрос об эффективности алгоритмов. Под **эффективностью алгоритмов** подразумевается способность наиболее полно использовать предоставляемые ресурсы (процессорное время, объем оперативной памяти, внешней памяти, пропускной способности каналов связи) [1]. Оценка эффективности алгоритмов связана с обозначенным ранее вопросом размерности типов данных. Кроме того, эффективность алгоритмов зависит от типов операций, используемых в программе, размерности входных и выходных данных. Исследование типов операций и размерности входных и выходных данных сводится к измерению времени работы программы. Приведем примеры программного кода на языках программирования *Pascal* и C++, позволяющие измерить время работы программы (см. табл. 1).

<i>Pascal</i>	C++
<pre>var t1,t2: integer; begin t1:=GetTickCount; ... // здесь пишем код t2:=GetTickCount; write(t2-t1); end.</pre>	<pre>#include <ctime> ... int main() { int start_time = clock(); ...// здесь пишем код int end_time = clock(); int search_time = end_time - start_time; cout<<search_time/1000.0; return 0; }</pre>

Таблица 1. Измерение скорости работы программы

Другой интересный пример исследования, связанный с изучением эффективности алгоритмов, можно рассмотреть при изучении структуры данных массив и алгоритмов сортировки числовых массивов данных. Стоит отметить, что алгоритмов сортировки насчитывается более двадцати [2], однако изучить все сортировки даже на профильном уровне не представляется возможным. В большинстве случаев рассматриваются такие сортировки массива как методом пузырька, выбора, «быстрой сортировки», также в

обзорном порядке дается информация о сортировке «кучей», слиянием, пирамидальной сортировке; вводится понятие скорости работы алгоритма, эффективности использования памяти и количества обменов. Постановка исследовательской задачи заключается в изучении скорости работы различных алгоритмов на массивах, заполненных случайными числами. Кроме того, изучается количество обменов при сортировке массива уже упорядоченного по некоторому признаку или не упорядоченного. Стоит отметить, что в постановке задачи необходимо заранее обговорить варианты размерности массива (1000, 2000, ...7000 элементов), количество экспериментов с выбранной размерностью и аппаратные характеристики компьютера. Полученные результаты сравниваются между учащимися и с данными, приводимыми в различных источниках, например на сайте университета ИТМО [3].

Немало примеров исследовательских задач можно привести при изучении другого раздела информатики «Моделирование и формализация». Рассмотрим некоторые из них.

Одним из этапов моделирования является этап построения математической модели. Построение модели движения тела [4, с. 109; 5, с. 93; 6, с. 105; 7, с. 21] дает возможность учащимся исследовать движение тела, брошенного вертикально вверх или под углом к горизонту, что требует знания физических законов. Моделировать движение тела удобно в электронных таблицах, так как можно не только построить табличную модель, но и визуализировать данные с помощью диаграмм.

Задачи расчета геометрических параметров объекта [4, с. 56] могут быть исследованы в электронных таблицах. Примеры подобных задач: определение наибольшего объема коробки, полученного из квадратного листа заданного размера, максимальной площади треугольника, минимальной длины изгороди садового участка. С помощью методов дифференцирования можно проверить полученные результаты.

Приведем примеры задач, основанных на построении моделей различных ситуаций [4, с. 63]: поклейка обоями комнаты, автоматизация расчета стоимости покупки, процесс заучивания стихотворения и др. В каждой из задач ставится вопрос, ответ на который можно получить с помощью электронных таблиц или с помощью написанной программы.

Классическими задачами моделирования экологических систем [4, с. 127; 5, с. 98; 6, с. 109; 7, с. 122] являются задачи изменения численности биологического вида, количества заболевших во время эпидемии гриппа и т.д. Модели первого типа представлены моделями неограниченного и ограниченного роста, сосуществования двух соперничающих видов, моделью «хищник-жертва». Каждая из этих моделей предполагает прогнозирование изменения численности популяции в зависимости от различных факторов, эти модели также удобно исследовать с помощью электронных таблиц.

Работа с моделями следующей группы основывается на статистически полученных данных. Здесь основной задачей является построение математической модели, которая в статистике называется регрессионной моделью. Ставится вопрос подбора вида функции, наиболее точно описывающей модель, и вычисления ее параметров.

Моделирование случайных процессов [4, с. 148; 5, с. 106; 6, с. 123; 7, с. 145] таких как подбрасывание монеты, игра в рулетку или кости, системы массового обслуживания основывается на изучении закономерностей случайных событий. Заметим, что с помощью компьютера необходимо имитировать результаты случайного события. Для этого используются датчики – стандартные функции, встроенные в большинство языков программирования, задающие «случайные» (псевдослучайные) числа. В электронной таблице *Excel* случайные события имитируются с помощью функции *=СЛЧИС()*, которая выдает случайные числа в диапазоне $[0, 1)$. На языке программирования *Pascal* случайные числа из диапазона $[0, 1)$ генерируются с помощью функции *random*. В языке *C* существует функция *rand* для получения случайных чисел в диапазоне $[0, RAND_MAX]$, где *RAND_MAX* – постоянная, определенная в заголовочном файле *stdlib.h* (*cstdlib* для языка *C++*). В языке *Python* – функция *random.random()* в модуле *random*. Не только решение задачи, основанной на случайных процессах, интересно с точки зрения исследовательской деятельности, но и сам процесс получения случайного числа в компьютере можно выделить как отдельную исследовательскую задачу.

В заключение хочется отметить, что в данной статье приведены некоторые примеры постановки исследовательских задач, основанные на темах «Основы алгоритмизации и объектно-ориентированного программирования» и «Моделирование и формализация». Список тем, как и список задач, можно продолжить. Стоит также сказать, что постановка даже небольшой проблемы исследования способствует более глубокому изучению материала учащимися, активизации их познавательной активности, увеличению интереса не только к изучаемому предмету, но и к окружающему миру.

Список литературы и Интернет-ресурсов:

1. <https://www.hse.ru/mirror/pubs/share/179647259>

2.

https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%BC_%D1%81%D0%BE%D1%80%D1%82%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BA%D0%B8

3.

<https://neerc.ifmo.ru/wiki/index.php?title=%D0%A1%D0%BE%D1%80%D1%82%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BA%D0%B8>

4. Информатика и ИКТ. Задачник по моделированию. 9-11 класс. Базовый уровень / Под ред. проф. Н. В. Макаровой. – Питер, 2007. – 192 с.: ил.
5. Поляков К. Ю., Еремин Е.А. Информатика. Углубленный уровень : учебник для 11 класса : в 2ч. Ч. 1 / К. Ю. Поляков, Е. А. Еремин. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 240 с. : ил.
6. Гейн А.Г. Информатика и ИКТ. 10 класс: учебник для общеобразоват. учреждений / А.Г. Гейн, А. Б.Ливчак, А. И. Сенокосов, Н. А. Юнерман. – М. : Просвещение, 2012. – 272 с.
7. Семакин И. Г. Информатика. Углубленный уровень : учебник для 11 класса : в 2 ч. Ч.2 / И. Г. Семакин, Е. К. Хеннер, Л. В. Шестакова. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 216 с. : ил.