

# **МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ УМЕНИЙ ПРИМЕНЯТЬ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩИХСЯ 5-6 КЛАССОВ РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ ПО КОМБИНАТОРИКЕ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТИ**

**Хонюкова В. С.**

**Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ**

ФГОС ООО определяет конкретные информационно-методические условия реализации основной образовательной программы основного общего образования, которые обеспечиваются современной информационно-образовательной средой учебного заведения. Под информационно-образовательной средой в Стандарте понимается открытая педагогическая система, сформированная на основе разнообразных информационных образовательных ресурсов, современных информационно-телекоммуникационных средств и педагогических технологий, направленных на формирование творческой, социально активной личности, а также компетентность участников образовательного процесса в решении учебно-познавательных и профессиональных задач с применением информационно-коммуникационных технологий, наличие служб поддержки применения компьютерных инструментов.

Таким образом, в Стандарте предусмотрены такие программно-технические средства, которые будут способствовать более эффективному процессу обучения. Перечисленные технические и программные средства можно успешно применять при обучении математике, в том числе при решении задач по теории вероятностей и статистике.

Формирование и развитие личностных, метапредметных и предметных универсальных учебных действий учащихся как основной результат обучения, согласно Стандарту, должен осуществляться через предъявление обучающимся ряда учебно-практических и учебно-познавательных задач, среди которых, в том числе, направленные на формирование и оценку умений применять компьютерные инструменты в процессе обучения учащихся 5-6 классов решению задач по комбинаторике и теории вероятности, требующие педагогически целесообразного использования компьютерных инструментов в целях повышения эффективности процесса формирования следующих ключевых навыков: самостоятельное приобретение и перенос знаний, сотрудничество и коммуникации, решения проблем и самоорганизация, рефлексия и ценностно-смысловые ориентации.

На ступени основного общего образования устанавливаются планируемые результаты освоения четырёх междисциплинарных учебных программ - «Формирование универсальных учебных действий», «Формирование ИКТ-компетентности обучающихся», «Основы учебно-исследовательской и проектной деятельности» и «Основы смыслового чтения и работа с текстом».

Самостоятельное проектирование и реализация системы достижения планируемых результатов относится к компетенции образовательного учреждения. Программа формирования умений применять компьютерные инструменты в процессе обучения учащихся 5-6 классов решению задач по комбинаторике и теории вероятности, являясь составной частью основной образовательной программы учебного заведения, должна иметь отражение в рабочих учебных программах каждого предмета, в первую очередь по математике и информатике.

В результате изучения всех без исключения предметов основной школы учебные (общая и предметная) и общепользовательские умения обучающихся применять компьютерные инструменты, составляющие психолого-педагогическую и инструментальную основы формирования способности и готовности к освоению систематических знаний, их самостоятельному пополнению, переносу и интеграции; способности к сотрудничеству и коммуникации, решению лично и социально значимых проблем и воплощению решений в практику, способности к самоорганизации, саморегуляции и рефлексии должна получить дальнейшее развитие.

В принципе, решение задач по комбинаторике и теории вероятностей школьного курса не требует непосредственного использования компьютерных технологий и автоматизации вычислений. Как правило, в заданиях такого типа, в том числе и в КИМах итогового экзамена, содержатся числа, которые легко вычисляются без использования калькулятора. Тем не менее, современные информационные и коммуникационные технологии позволяют более эффективно и наглядно организовать сам процесс изучения вероятностно-статистической линии.

С комбинаторными задачами школьники впервые сталкиваются еще в начальной школе. Основной проблемой при решении таких задач становится представление графического изображения дерева вариантов. Если к каждой задаче оформлять рисунок на доске, то это может занять значительную часть урока и не позволит рассмотреть большое количество примеров. Уже здесь на помощь могут прийти компьютерные технологии: рисунки можно заранее отсканировать из учебников и сформировать презентацию, либо создать изображения «дерева» в каком-нибудь графическом редакторе, либо воспользоваться другими прикладными программами. Проще всего и доступнее использовать программу офисного пакета MS Excel, используя ячейки электронной таблицы как узлы графа и инструменты рисования линий и стрелок (рисунок 1). Еще один вариант – заготовить шаблон «дерева» с постепенным подключением к рассуждению узлов и ребер графа (например, при помощи программы MS PowerPoint), а наименование узлов в ходе решения подписывать на отображении маркером (при проекции на маркерную доску).

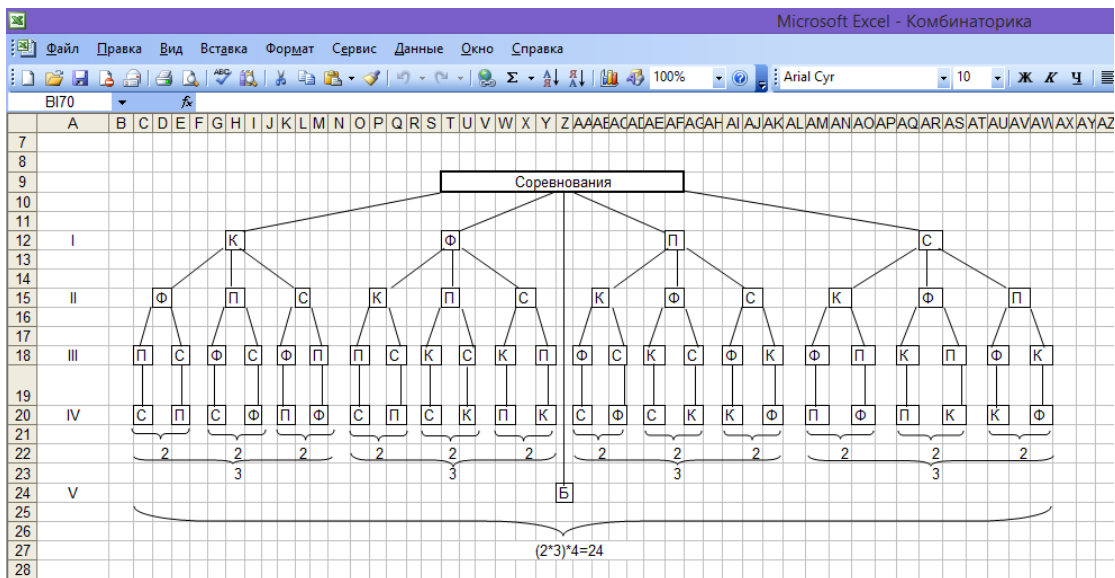


Рисунок 1 – Пример оформления дерева вариантов при решении комбинаторной задачи из курса математики 5 класса

Учащиеся таким образом могут оформлять решение задач при выполнении домашнего задания, вклеивая распечатанную схему в тетрадь. Для этого им необходимы элементарные навыки работы с электронными таблицами.

При решении непосредственно вероятностных задач визуализация изображений при помощи компьютера может быть использована в отображении множеств, например, кругами Эйлера Венна или координатной прямой и плоскостью. Для этого можно воспользоваться прикладными программами офисного пакета Microsoft или простейшими графическими редакторами.

Использование компьютерных инструментов в процессе обучения учащихся 5-6 классов решению задач по комбинаторике и теории вероятности может найти более эффективное применение. В настоящее время существует множество прикладных программ специального назначения для решения математических задач, в том числе и статистических. Рассмотрим наиболее популярные из них.

Maple - пакет прикладных программ, предназначенный для решения задач математики, с использованием символьных, численных методов, а также визуализации (<http://www.maplesoft.com/products/maple>).

Mathematica - пакет прикладных программ, предназначенный для решения задач различных областей математики (обработки изображений, сигналов и др.), используя символьные, численные методы, визуализацию. Включает в себя интерфейс к базе знаний WolframAlpha, может быть использован для публикации математических расчетов в сети Интернет (<http://www.wolfram.com/mathematica>).

MATLAB - пакет прикладных программ, предназначенный для решения задач различных областей математики, каждая из которых реализована в виде расширения. Расширения включают в себя алгоритмы для решения задач оптимизации, статистики, обработки сигналов, а также предоставляют доступ к

символьным и параллельным вычисления на видео карте и кластере (<http://www.mathworks.com/products/matlab>).

Scilab - пакет прикладных математических программ, предназначенный для проведения инженерных и научных расчётов в областях обработки сигналов, статистического анализа, обработки изображений, исследований течений, оптимизации и моделирования динамических систем (<http://www.scilab.org>).

Statistica Advanced - пакет прикладных программ, предназначенный для решения задач статистики, таких как обработка, анализ и визуализация данных, а также для кластеризации, классификации и поиска исследуемых объектов (<http://www.statsoft.com/products/statistica-product-catalog>).

MathCAD – наиболее пригодная для изучения в школе программа, мощная и в то же время простая универсальная среда для решения задач в различных отраслях науки и техники, финансов и экономики, физики и астрономии, строительства и архитектуры, математики и статистики, организации производства и управления. Она располагает широким набором инструментальных, информационных и графических средств. Но каждая из этих программ больше подходит для отдельного изучения во внеурочное время, так как не включается в обязательное ни в школьном курсе информатики, ни тем более математики.

Поэтому самым оптимальным выходом может быть использование электронных таблиц как офисного пакета Microsoft Excel, так и свободного OpenOffice Calc или же сетевых Интернет-сервисов, например, таблицы Google.

Кроме непосредственной помощи компьютерных технологий в решении комбинаторных задач, умения использования компьютерных инструментов могут пригодиться при проведении тестирования разными способами – on-line, of-line, в обучающем, либо контролирующем режиме. Данные умения необходимы учащимся и при самостоятельной подготовке к итоговому экзамену.

В настоящее время существует множество компьютерных тестовых программ, как созданных профессиональными программистами, так и разработанные педагогами при помощи инструментальных тестовых оболочек. Знание структуры компьютерного теста и принципов работы с ними формируют необходимые для успешной работы умения учащихся.

В сети Интернет в свободном доступе имеются компьютерные тесты, в том числе и по математике, ориентированные на подготовку школьников к итоговым экзаменам. Ярким примером может служить сайт «Решу ЕГЭ» (<http://reshuege.ru>). Данная система включает банк заданий по всем темам ЕГЭ, большая часть задач имеет подсказки к решениям, многие задачи решаются разными способами. При необходимости можно сформировать тест только по заданной теме, например, «Вероятность и статистика».

Анализ учебно-методической литературы показал, что до сих пор нет единого подхода к изложению стохастической линии ни по временным рамкам, ни по содержанию. ФГОС не ограничивает учителя в самостоятельном определении содержания изучаемого материала. Поэтому систематизировать

работу по обучению комбинаторной линии возможно путем создания электронного гиперссылочного учебника как части единой информационно-образовательной среды учебного заведения. Сейчас предлагается достаточное количество инструментов для разработки электронных ресурсов, в том числе и Интернет-страниц, не требующих от педагога специальных знаний web-программирования. Выработав у учащихся умения работы с электронным учебником, учитель сможет и оптимизировать временные затраты на уроке, и, при необходимости, вести электронное обучение, в том числе дистанционно. Кроме того, электронный образовательный ресурс может служить своеобразной методической копилкой учителя с возможностью хранения и воспроизведения файлов разных типов – текстовых, презентаций, видео, звуковых, PDF-формата. Обычно, инструментальная оболочка предоставляет возможность проверки качества усвоения материала при проведении тестирования с помощью встроенных в учебник тестов.

Вышесказанное позволяет выделить следующие умения учащихся использовать информационные и коммуникационные технологии при решении задач по теории вероятностей и статистике (таблица 1).

Таблица 1 – Компонентный состав умений использования ИКТ при решении задач по теории вероятностей и статистике.

<b>Умения</b>	<b>Компоненты</b>
Графические	Создание и преобразование модели и схемы для решения задач
Вычислительные	Выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий, в том числе видение альтернативных
Поисковые	Осуществление расширенного поиска информации с использованием ресурсов сети Интернет
Представление	Подготовка презентаций любого формата
Электронное обучение	Работа с электронными образовательными ресурсами, Интернет-ресурсами и компьютерными тестами

Формирование умений применять компьютерные инструменты в процессе обучения решению задач по комбинаторике и теории вероятности относится к метапредметным результатам обучения и обеспечивается за счёт основных компонентов образовательного процесса - учебных предметов. Одним из основных объектов оценки метапредметных результатов является способность и готовность к использованию компьютерных инструментов в процессе обучения решению задач по комбинаторике и теории вероятности в целях обучения и развития. Оценка достижения метапредметных результатов, согласно Стандарту, может проводиться в ходе различных процедур.

Сформированность у учащихся умений применять компьютерные инструменты в процессе обучения решению задач по комбинаторике и теории вероятности не подлежит обязательному оцениванию, тем не менее, в рамках внутришкольного мониторинга такая оценка может иметь место.

Проверять уровень сформированности выделенных нами умений можно на разных стадиях и в различных ситуациях. Методика оценки уровня сформированности умений применять компьютерные инструменты в процессе обучения учащихся 5-6 классов решению задач по комбинаторике и теории вероятности будет основываться на выявленных умениях и разноуровневой сформированности их компонентов (таблица 2).

Таблица 2 – Модель оценки уровня сформированности умений применять компьютерные инструменты в процессе обучения учащихся 5-6 классов решению задач по комбинаторике и теории вероятности

Умения	Компоненты	Оценка в баллах	Суммирующая оценка умения
Графические	- умение создания моделей и схем решения задачи	0 1 2 3 4	max (20 баллов)
	- умение преобразования модели и схемы решения задач	0 1 2 3 4	
	- сложность изображения	0 1 2 3 4	
	- наглядность изображения	0 1 2 3 4	
	- нестандартные способы изображения	0 1 2 3 4	
Вычислительные	- умение использования электронных таблиц MSExcel	0 1 2 3 4	max (16 баллов)
	- умение использования электронных таблиц OpenOffice Calc	0 1 2 3 4	
	- умение использования электронных таблиц Google	0 1 2 3 4	
	- владение навыками использования прикладных математических пакетов	0 1 2 3 4	
		0 1 2 3 4	
Поисковые	- умение эффективного поиска информации с использованием ресурсов сети Интернет	0 1 2 3 4	max (16 баллов)
	- умение выделения нужной информации из результатов поиска	0 1 2 3 4	
	- умение выделения достоверной информации	0 1 2 3 4	
	- умение преобразования найденной информации для сохранения и дальнейшего использования	0 1 2 3 4	
		0 1 2 3 4	

Умения	Компоненты	Оценка в баллах	Суммирующая оценка умения
Представление	- умение подготовки представления решения задачи с использованием программы презентаций MS PowerPoint	0 1 2 3 4	max (16 баллов)
	- умение подготовки представления решения задачи с использованием презентаций сервисов Google	0 1 2 3 4	
	- умение подготовки представления решения задачи на бумажном носителе	0 1 2 3 4	
	- умение подготовки представления решения задачи нестандартными способами	0 1 2 3 4	
Электронное обучение (в том числе дистанционно)	- умение работать с электронными образовательными ресурсами	0 1 2 3 4	max (12 баллов)
	- умение работать с образовательными ресурсами сети Интернет	0 1 2 3 4	
	- умение работать с компьютерными тестами	0 1 2 3 4	
<b>Итоговая оценка</b>			max (80 баллов)

Критерии оценки уровня сформированности умений применять компьютерные инструменты в процессе обучения учащихся 5-6 классов решению задач по комбинаторике и теории вероятности представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Критерии оценки уровня сформированности умений применять компьютерные инструменты в процессе обучения учащихся 5-6 классов решению задач по комбинаторике и теории вероятности

Уровень	Критерий	Интерпретация
Низкий	0-30 баллов	Недопустимый уровень, умения эффективного применения ИКТ при решении задач по теории вероятностей и статистике не сформированы
Базовый	31-55 баллов	Уровень, демонстрирующий освоение универсальных учебных действий с опорной системой знаний в рамках диапазона выделенных задач. Владение базовым уровнем является достаточным для продолжения обучения на следующей ступени образования, но не по профильному

		направлению. Достижению базового уровня соответствует отметка «удовлетворительно» (или отметка «3», отметка «зачтено»).
Повышен ый	56-69 баллов	Приемлемый уровень, демонстрирующий достаточные умения эффективного использования ИКТ при решении задач по теории вероятностей и статистике. Достижению уровня соответствует оценка «хорошо» (отметка «4»)
Высокий	70-80 баллов	Повышенный (продвинутый) уровень сформированности умений использовать ИКТ при решении задач выделенного круга, видение альтернативных способов и нестандартных методов. Достижению уровня соответствует оценка «отлично» (отметка «5»)

Таким образом, использование разработанной методики формирования умения применять информационные и коммуникационные технологии при решении задач по теории вероятностей и статистике будет способствовать повышению уровня сформированности выделенных компонентов.

#### *Список литературы*

1. Бунимович, Е. А. *Вероятностно-статистическая линия в базовом школьном курсе математики / Математика в школе. – 2002. - №3.*
2. Гнеденко, Б. В. *Теория вероятностей и комбинаторика / Б. В. Гнеденко, И.Г. Журбенко // Математика в школе. - 2007.- №6, с.61-70; №7, с.53; №8, с.49..*
3. *Концепция развития математического образования в Российской Федерации (утверждена распоряжением Правительства РФ от 24.12.13 г., № 2506-р)*
4. *Мин. Обр. РФ. «О введении элементов комбинаторики, статистики и теории вероятностей в содержание математического образования основной школы» № 03-93 ин/ 13-03 от 23.09.2003*
5. *Национальная образовательная инициатива НАША НОВАЯ ШКОЛА. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.educom.ru/ru/nasha\\_novaya\\_shkola/school.php](http://www.educom.ru/ru/nasha_novaya_shkola/school.php) (дата последнего просмотра 24.11.2011 г.)*
6. *Фалин, Г. И. Преподавание теории вероятностей в школе. Ч.1. Пред-мет теории вероятностей; Ч.2. Основные теоремы элементарной теории вероятностей; Ч. 3. Условная вероятность и независимость. / Г. И. Фалин - Математика в школе. – 2014.- №2, №3, №4.*



*7. Федеральный Государственный Образовательный Стандарт Средне-го (полного) Общего Образования (утвержден приказом Минобрнауки России от 17 мая 2012 г. № 413.*