

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

**Хонюкова В. С.**

**Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного  
Учреждения высшего образования  
«Оренбургский государственный университет», г. Орск**

Введение в практику школы новых федеральных государственных стандартов конкретизирует ряд требований, предъявляемых к освоению школьниками основной образовательной программы образовательного учреждения. Изучение предметной области «Математика и информатика» должно обеспечить, в том числе, «овладение простейшими способами представления и анализа статистических данных; формирование представлений о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, о простейших вероятностных моделях; развитие умений извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, описывать и анализировать массивы числовых данных с помощью подходящих статистических характеристик, использовать понимание вероятностных свойств окружающих явлений при принятии решений» на уровне основной школы и «формирование представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин».

Данные требования обоснованы тем, что в настоящее время теория вероятностей завоевала очень серьезное место в науке и прикладной деятельности. Её идеи, методы и результаты не только используются, но и буквально пронизывают все естественные и технические науки, экономику, планирование, организацию производства, связи, а также такие далекие, казалось бы, от математики науки, как лингвистику и археологию. Без хорошего представления о том, что явления и процессы, с которыми мы имеем дело, подчиняются сложным законам теории вероятностей, невозможна продуктивная деятельность людей ни в одной сфере жизни общества.

В нашу жизнь вошли выборы и референдумы, банковские кредиты и страховые полисы, таблицы занятости и диаграммы социологических опросов. Общество все глубже начинает изучать себя и стремиться сделать прогнозы о себе самом и о явлениях природы, которые требуют представлений о вероятности.

Поэтому необходимо научить подрастающее поколение комфортно существовать в вероятностной ситуации, а это, значит, уметь извлекать, анализировать и обрабатывать информацию, принимать обоснованные решения

в разнообразных ситуациях со случайными исходами.

С другой стороны, изучение стохастической линии уже не ново, оно имеет отражение в стандартах первого поколения и введено в содержание курса школьной математики с 2004 года, с 2012 года данная тема выходит на единый государственный экзамен. Вопросам обучения стохастике в средней школе посвящены работы Е. А. Бунимовича, В. А. Болотова, Б. В. Гнеденко, Г. В. Дорофеева, И. Г. Журбенко, О. С. Ивашева-Мусатова, Ю. М. Колягина, Ж. Кудратова, Д. В. Маневича, Ю. Н. Макарычева, Н. Г. Миндюк, А. Реньи, В. Д. Селютина, Ю. Н. Тюрина и других.

Анализ учебников и учебных пособий, содержащих материал по данной теме, показывает, что существует ряд проблем и разногласий как в вопросах изложения этого достаточно сложного материала в школьном курсе, так и в определении содержания, необходимого для успешного усвоения и понимания основ комбинаторики и теории вероятностей.

Особо остро данный вопрос проявляется в свете введения элементов комбинаторики и теории вероятностей в начальную школу, где в некоторых программах явно присутствуют задания по рассматриваемым разделам. Поэтому в таком случае потребуется тщательная проработка абсолютно всей содержательной линии, начиная уже с начальной школы и до старшей, а также её адаптация к возрастным возможностям мышления.

Одним из основных требований ФГОС к результатам освоения основной образовательной программы является формирование и развитие компетенции обучающихся в области использования информационно-коммуникационных технологий на уровне общего пользования, включая владение информационно-коммуникационными технологиями, поиском, построением и передачей информации, презентацией выполненных работ, основами информационной безопасности, умением безопасного использования средств ИКТ и сети Интернет. Достижение планируемых результатов формирования и развития компетентности обучающихся в области использования ИКТ осуществляется в процессе обучения в рамках одного предмета или на межпредметной основе.

В связи с вышесказанным представляется актуальной тема настоящего исследования: «Формирование умений применять компьютерные инструменты в процессе обучения учащихся 5-6 классов решению задач по комбинаторике и теории вероятности».

Современная концепция школьного математического образования ориентирована, в первую очередь, на учет индивидуальности ребенка, интересов и, конечно же, склонностей. Этим как раз таки и определяются критерии отбора содержания, разработка и внедрение новых, интерактивных методик преподавания, изменения в требованиях к математической подготовке ученика. Теперь, когда речь зашла не только об обучении математике, но также и о формировании личности с помощью математики, необходимость формирования у школьников разносторонне применять информационные и коммуникационные технологии средствами предмета становится приоритетной задачей.

Изучение комбинаторики и теории вероятности в настоящее время

ведется в обязательном школьном курсе в рамках самостоятельной содержательно-методической линии в течении всех лет обучения. Помимо этого, данная линия имеет немаловажное отражение и в такой смежной дисциплине как «Информатика», что позволяет планировать, в том числе и интегрированное обучение.

Стохастическая линия строится как объединение трех взаимосвязанных составляющих – элементов комбинаторики, теории вероятностей и статистики и включаясь в обучение в основной и старшей школе, выходит на итоговую аттестацию выпускников по предметным областям информатики и математики.

Одна из главных особенностей вероятностно-статистической линии в школе состоит в распознавании отвлеченных понятий и структур с окружающим миром. Поэтому математическая деятельность школьников не должна ограничиваться изучением только лишь готовых вероятностных моделей. Важную роль играют задания, которые связаны с принятием решений в реальных (нематематических) ситуациях.

Особенность стохастической линии проявляется также в том, что изучение понятий и методов происходит в форме открытия новых инструментов познания окружающего мира, так что создается благоприятная основа для эмпирической деятельности учащихся. У педагогов появляется возможность использовать новые подходы к обучению, в том числе, и современные информационные и коммуникационные технологии при этом будут играть ключевую роль, что в свою очередь, будет являться нестандартным для уроков математики, подходов к обучению

Анализ федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования позволил выделить следующие требования к подготовленности учащихся по стохастической линии.

После того, как будут изучены темы «Случайные события и вероятность» выпускник научится находить относительную частоту и вероятность случайного события, в том числе, получит возможность приобрести опыт проведения случайных экспериментов, применяя компьютерное моделирование, интерпретации их результатов. После изучения комбинаторики выпускник научится решать комбинаторные задачи на нахождение числа объектов или комбинаций, а также получит возможность научиться некоторым специальным приемам решения комбинаторных задач.

Способность и готовность учащихся основной школы к использованию компьютерных инструментов с целью обучения и развития, согласно ФГОС ООО, являются одним из важных объектов оценки метапредметных результатов обучения. Обязательными составляющими системы внутришкольного мониторинга образовательных достижений являются материалы текущего выполнения выборочных учебно-практических и учебно-познавательных заданий на оценку способности и готовности к использованию компьютерных инструментов с целью обучения и развития.

Журналы «Математика в школе» систематически публикуют статьи, в которых рассматриваются различные вопросы по данной проблеме. О необходимости изучения в школе элементов комбинаторики и теории

вероятностей речь идет достаточно давно, в своих статьях авторы обосновывают причину необходимости введения стохастической линии в основную школу.

Бунимович Е.А. дает такие методические рекомендации при рассмотрении некоторых вопросов теории вероятностей. «На первом этапе обучения следует отметить, что события достоверные и невозможные лучше не относить к случайным событиям. Судя по опыту преподавания этого материала, можно сказать, что школьникам 10-12 лет очень трудно считать случайными те события, которые происходят всегда, либо не происходят никогда. Понятие случайного события соответственно уточняется уже на более поздних ступенях обучения. Но, чтобы доказать, что данное событие – случайное, предлагается привести пример такого исхода, когда событие происходит, и пример такого исхода, когда оно не происходит.

Помимо Бунимович Е.А о стохастической линии в школьном курсе математике, а точнее о формировании первоначальных представлений в своей статье говорит Селютин В. Д.. «5-6 классы находятся на подготовительном этапе, перед изучением стохастики, здесь еще идет процесс «интуитивных накоплений». В результате встает вопрос, а как же следует организовать этот процесс? Поэтому, прежде всего, необходимо использовать эксперимент, который проводится самими учащимися. Как утверждает А. Плоцки, «из-за своей особенности стохастика может быть математикой, которую понимает каждый ученик как математику, открытая им самим». Одна из важнейших целей обучения школьников элементам комбинаторики и теории вероятностей состоит в целенаправленном развитии идеи о том, что в природе существуют статистические закономерности. Очень важно помочь учащимся правильно понять реальную действительность, открыть для себя вероятностную природу окружающего мира, тем самым показать, что в мире случайностей можно не только хорошо ориентироваться, но также и активно действовать.

Эксперименты со случайными исходами, статистические исследования, мысленные статистические эксперименты и моделирование могут служить средствами, с помощью которых можно организовать формирование первоначальных стохастических представлений школьников.

Для проведения экспериментов пока возможно использование всевозможных подручных материалов – это могут быть кубики, пуговицы, кнопки, самодельные вертушки и прочее. После того, как стохастическая линия была введена в основной курс средней школы, то соответственно в скором времени должны появиться необходимые инструменты математического демонстрационного учебного оборудования».

Проводя эксперименты, учащиеся замечают, что те или иные события происходят чаще или реже, относительно других. Таким образом, уже можно перейти к понятию частоты, а затем и к статистическому определению вероятности.

При классическом подходе определение понятия вероятности для некоторых событий основывается на более простом понятии – равновозможности элементарных событий. Но это понятие основано на

интуитивном воображении человеком тех условий испытания, которые вроде как достоверно определяют эту равновозможность. Но ведь не каждое испытание поддается такому воображению. Например, не может быть и речи о равновозможных исходах испытания, состоящего в подбрасывании неправильной игральной кости, центр тяжести которой сознательно был смещен с центра.

Из этого и вытекает ограничение применения классической вероятности. Классическое определение вероятности «работает» лишь в том случае, если имеется конечное число равновозможных исходов. На практике мы часто встречаемся с ситуациями, где нет симметрии, предопределяющей равновозможность исходов. Поэтому в таких случаях уже приходится определять вероятность частотным путем (статистическая вероятность).

По обучению комбинаторике, тоже нет единого мнения. В статье Ткачевой М. В. приводятся следующие замечания по вопросу методики обучения комбинаторике. «На первом этапе при изучении необходимо выработать у учащихся умение составлять комбинаторные наборы и начать с самого простого – составление комбинаторных наборов методом непосредственного перебора. В возрасте 11-12 лет дети имеют способность решать простейшие комбинаторные задачи на целенаправленный перебор, но только небольшого числа элементов определенного множества, и составлять всевозможные комбинации (с повторениями и без повторений) из 2-3 элементов. Операция перебора раскрывает идею комбинирования, служит основой для формирования комбинаторных понятий и хорошей подготовкой к выводу комбинаторных формул и закономерностей.

Ткачевой М. В., Васильковой Е. Н. и Чуваевой Т. В. был поставлен и апробирован эксперимент о готовности учащихся к изучению элементов комбинаторики и теории вероятностей, результаты которого представлены в их статье. На основе проведенных экспериментов были сделаны выводы о том, что в 5 классе у детей достаточно высокий уровень комбинаторного мышления, а затем если в течение 6-7 классов его не развивать, то навыки решения комбинаторных задач существенно пойдут на ухудшение. Большинство учащихся 5-6 классов уже готовы к восприятию понятия вероятность как в классическом, так и геометрическом истолковании. Но желательно обучать детей 5-6 классов самостоятельному целенаправленному сбору информации о явлениях окружающей их жизни, подсчету данных в небольших выборках.

Б. В. Гнеденко в статье «Теория вероятностей и комбинаторика» говорит об универсальности вероятностных законов: «...Они стали основой описания научной картины мира. Современная физика, химия, биология, демография, социология, лингвистика, философия, весь комплекс социально-экономических наук построен и развивается на вероятностно-статистической базе... Подросток в своей жизни ежедневно сталкивается с вероятностными ситуациями. Игра и азарт составляют существенную часть жизни ребенка. Круг вопросов, связанных с соотношениями понятий «вероятность» и «достоверность», проблема выбора наилучшего из нескольких вариантов решения, оценка степени риска и шансов на успех, представление о справедливости и

несправедливости в играх и в реальных жизненных коллизиях – все это, несомненно, находится в сфере реальных интересов подростка...».

Анализируя мнение авторов на введение элементов комбинаторики и теории вероятностей в школьный курс математики, видно, что в настоящее время саморазвитие общества обосновывает эту необходимость с целью подготовки подрастающего поколения к комфортной социальной ориентации.

#### Список литературы

1. Бордовская, Н.В. “Современные образовательные технологии: учеб. пособие” / Под ред. Н. В. Бордовской. – 2-е изд., стер. – М.: КноРус, 2011. – 432 с.

2. Бунимович, Е.А. Вероятностно-статистическая линия в базовом школьном курсе математики // Математика в школе. – 2002. - №3.

3. Глотов, Н.В. Вероятность и статистика в школе: взгляд биолога / Глотов Н.В., Глотова О.В. // Математика в школе. – 2002. - №4.

5. 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..

6. Дорофеев, Г. В. Математика. 6 класс: Учеб. для общеобразоват. учеб. заведений / Г.В. Дорофеев, И.Г. Шарыгин, С.Б. Суворова и др.; Под ред. Г.В. Дорофеева, И.Г. Шарыгина. – М.: Дрофа, 2010. – 303 с.

7. Зубарева, И. И. Математика. 5 кл.: учебник для общеобразоват. учреждений / Зубарева И. И., Мордкович А. Г. – М.: Мнемозина, 2003.

8. Зубарева, И. И. Математика. 6 кл.: учебник для общеобразоват. Учреждений / Зубарева И. И., Мордкович А. Г. – М.: Мнемозина, 2003.

9. Ивашев-Мусатов, О.С. О теории вероятностей / О.С. Ивашев-Мусатов // Математика в школе. – 2005. - №5. – С. 63

10. Концепция развития математического образования в Российской Федерации (утверждена распоряжением Правительства РФ от 24.12.13 г., № 2506-р)

11. Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г. Элементы комбинаторики. // Математика в школе. – 2004. – №6.

12. Математика. 6 класс: Учеб. для общеобразоват. учеб. заведений / Г.В.Дорофеев, И.Г.Шарыгин, С.Б.Суворова и др.; Под ред. Г.В.Дорофеева, И.Г.Шарыгина. – М.: Дрофа, 1997.

13. 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

14. 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.)

15. Фалин, Г.И. Преподавание теории вероятностей в школе. Ч.1. Предмет 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.

*16. Федеральный Государственный Образовательный Стандарт Среднего (полного) Общего Образования (утвержден приказом Минобрнауки России от 17 мая 2012 г. № 413.*

*17. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей в курсе математики основной школы / составитель В.И.Маркова. – Киров, 2004.*