

СЕКЦИЯ 9

ОБУЧЕНИЕ МАТЕМАТИКЕ И ИНФОРМАТИКЕ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Д. Р. Нуркинова, Д. И. Иванов

Тюменский государственный университет, г. Тюмень

УДК 372.851

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В КУРСЕ «ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА»

Аннотация. В данной статье рассматривается перечень проблем, связанных с введением курса «Вероятность и статистика» в школьный образовательный процесс, и использование компьютерных технологий с целью их частичного решения.

Ключевые слова: вероятностно-статистическая линия, компьютерные технологии, лабораторные работы, теория вероятностей, статистика.

Введение. В мире бесконечных информационных потоков современный обучающийся должен научиться анализировать и критически оценивать большие объемы данных, имеющие представление в разнообразных формах. Статистика как наука может быть проводником в знакомстве с ключевыми принципами обработки информации. Статистические методы исследования имеют направленность на изучение регулярно изменяющихся явлений, которые невозможно рассматривать без аппарата теории вероятностей. Освоение этого раздела математики позволит развить у обучающихся вероятностное мышление, благодаря которому они смогут оценивать исход, принимать обоснованные решения и предсказывать возможные результаты событий, происходящих с ними в повседневной жизни. В совокупности обучение вероятностно-статистической линии может способствовать формированию более целостного представления об образе мира [6].

По приказу Министерства просвещения РФ в 2021 году были утверждены новые федеральные государственные образовательные стандарты основного общего образования [7]. Согласно обновленным стандартам, учебный предмет «Математика», содержащий ранее учебные курсы «Алгебра» и «Геометрия», пополнился самостоятельным курсом «Вероятность и статистика». Данное нововведение является не первым опытом внедрения стохастической линии в школьный курс математики.

Проблема исследования. С начала XIX века существуют предложения по интеграции основ теории вероятностей и статистики в школьный образовательный процесс. Не смотря на это, массовое внедрение вопросов стохастической линии датируется лишь 60-ми годами XX века. На этапе проведения реформы школьного математического образования СССР под влиянием выдающихся российских математиков А.Н. Колмогорова, А.Я. Хинчина, Б.В. Гнеденко, А.И. Маркушевича, И.М. Яглома элементы теории вероятностей входят в обязательный курс. Однако данная программа просуществовала недолго и была изъята из школьного плана. Эксперимент по введению нового предмета провалился, поскольку учителя не были готовы к

обучению незнакомому материалу. Кроме того, предполагающийся курс не имел практико-ориентированности и характеризовался отсутствием междисциплинарных связей. Впоследствии, вероятностно-статистическая линия входила в школьное обучение исключительно в рамках кружковых и факультативных занятий, что позиционировало ее как необязательную, недоступную для широких масс [1].

Многолетний опыт попыток внедрения явно указывает на проблемы, связанные с введением курса «Вероятность и статистика» в образовательный процесс:

1. Изучение вероятностно-статистической линии не предполагается рабочей программой дисциплины «Теория и методика обучения математики» при подготовке будущих учителей.

2. Отсутствует общая традиция преподавания курса [1].

3. У обучающихся недостаточно сформировано умение работать с текстовыми задачами.

4. Отсутствует пропедевтика стохастической линии, что препятствует формированию вероятностных представлений обучающихся [6].

5. Процесс преподавания математики протекает в рамках устоявшейся причинно — следственной концепции [5].

6. Задачный материал не дает полного представления о прикладной направленности теоретического материала курса.

Материалы и методы. На данный момент существует единственный учебник курса «Вероятность и статистика», рекомендованный к использованию для реализации программы основного общего образования, — это учебник «Вероятность и статистика. 7-9 классы» авторов Высоцкого И.Р., Яценко И.В., состоящий из 2-х частей и имеющий базовый уровень сложности [2, 3]. В рамках исследования был проведен его методический анализ, который позволил ознакомиться с содержанием курса и со степенью практической ориентированности материала. В целом, все представленные задания выполняются на бумаге и не дают широкого представления о том, какие возможности могут осуществляться на основе изученной теории. Использование компьютерных технологий при выполнении лабораторных работ позволило бы на практике показать обучающимся, насколько применимы их знания, полученные в курсе, в реальных ситуациях и расширило бы возможности обучения, такие как:

1. Возможность осуществления анализа больших информационных объемов.

2. Возможность проведения экспериментов многочисленное количество раз с целью исследования случайных процессов и явлений.

3. Возможность более точной визуализации данных с помощью таблиц, столбиковых, круговых диаграмм, гистограмм, диаграмм рассеивания.

Результаты. В ходе исследования были разработаны лабораторные работы для обучающихся 8 класса с использованием программ MS Excel и Python 3.9. Лабораторные работы охватывают следующие темы: статистические характеристики, опыты с равновероятными элементарными событиями, диаграммы рассеивания, метод Монте-Карло.

Такое использование компьютерных технологий позволит обучающимся применить свои знания на практике в более реальных ситуациях, а педагогам в нестандартной форме провести уроки обобщения и систематизации или уроки контроля и коррекции знаний, умений и навыков. Например, в качестве повторения статистических характеристик, изученных

в 7 классе, по таблице (рис. 1) предлагается определить среднюю температуру зимних месяцев, самый холодный и самый теплый месяц, посчитать амплитуду температуры воздуха.

	А	В	С
1	<i>Погода города Тюмень в зимний период</i>		
2	Дата	Температура воздуха, °С	Атмосферное давление, мм рт.ст.
3	01.12.2023	-7	739
4	02.12.2023	-24	731
5	03.12.2023	-39	750
6	04.12.2023	-17	742
7	05.12.2023	-25	730

Рис. 1. Начало таблицы «Погода города Тюмень в зимний период»

Изучение случайных событий можно продемонстрировать с помощью лабораторной работы «Метод Монте-Карло». Здесь обучающимся предлагается с помощью программного кода на языке Python опытным путем определить площадь произвольной фигуры (рис. 2).

```
# Метод Монте - Карло

import random

n = int(input('Введите количество случайных точек: '))
k = 0
S0 = 1
for _ in range(n):
    x = random.uniform(0, 1) # случайное десятичное число от 0 до 1
    y = random.uniform(0, 1) # случайное десятичное число от 0 до 1

    if y <= x**2: # если попадает в квадрат
        k += 1

print('Количество подходящих точек k = ', k)
print("Площадь произвольной фигуры S = ", (k/n)*S0)
```

Рис. 2. Программа «Метод Монте-Карло»

Для закрепления материала по теме «Математическое описание случайных событий» обучающимся можно предложить провести опыт подбрасывания монеты с помощью программы на Python (рис. 3). Целью этого эксперимента является выявления связей между частотами равновозможных элементарных событий и их вероятностями. Благодаря компьютерным технологиям, перед обучающимися открывается возможность проведения опыта от 1 до 10 000 000 раз за считанные секунды. Такой результат будет более показательным, чем физическое подбрасывание монеты, которое в рамках урока может быть осуществлено лишь пару десятков раз.

```
*Лабораторная работа №2.py - C:\Users\Acer\Desktop\BKP\Лабораторная работа №2.py (3.9.2)*
File Edit Format Run Options Window Help
# Игра "Орел и решка"

import random # импортируем модуль
print("\tДобро пожаловать в игру 'Орел и решка'")

tries = 0 # переменная количества бросков
eagle = 0 # переменная количества орлов
tail = 0 # переменная количества решек
m=int(input("Выберите количество подбрасываний монеты: "))

while tries < m:
    coin = random.randint(0, 1)
    tries += 1 # счетчик бросков увеличивается на 1
    if coin > 0: # если переменная монеты больше 0
        eagle +=1 # переменная монеты увеличивает значение на 1
    elif coin < 1: # если монета меньше 1
        tail += 1 # решка увеличивает значение на 1
print("\nМонета подброшена" , tries, " раз.") # выводим на экран
print("Орел выпал", eagle, " раз(a).")
print("Решка выпала", tail, " раз(a).")
```

Рис. 3. Программа «Орел и решка»

Построение диаграмм рассеивания производимое на бумаге можно оптимизировать, используя возможности MS Excel. Необходимо сформировать у обучающихся не столько механические навыки, сколько умение анализировать диаграммы, использовать их как инструмент для выдвижения предположений по наличию или отсутствию связи между величинами. В лабораторных работах предлагается рассмотреть связь между временем подготовки и баллами тестирования, количеством прыжков через скакалку за 30 секунд и наклоном туловища вперед, температурой и высотой над уровнем моря.

Заключение. Применение компьютерных технологий может частично решить проблемы, возникающие при введении стохастической линии в школьный курс математики. Проведение лабораторных разнообразит организацию образовательного процесса на уроках вероятности и статистики, при этом будут достигаться образовательные результаты, заявленные во ФГОС. Для обучающихся разработанные материалы могут дать более обширное представление о статистике и теории вероятностей, их применении в конкретных обстоятельствах, для педагогов же могут послужить в качестве пополнения их методических копилки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бунимович Е.А. Теория и практика преподавания вероятности и статистики в российской школе / Е.А. Бунимович. — Москва: Математика, 2009. — № 14. — Текст: непосредственный.
2. Высоцкий И.Р. Вероятность и статистика. 7-9 классы: учебник: в 2-х ч. Ч.1. / И.Р. Высоцкий, И.В. Яценко. — Москва: Просвещение, 2023. — 177 с. — Текст: непосредственный.
3. Высоцкий И.Р. Вероятность и статистика. 7-9 классы: учебник: в 2-х ч. Ч.2. / И.Р. Высоцкий, И.В. Яценко. — Москва: Просвещение, 2023. — 110 с. — Текст: непосредственный.
4. Мансурова Е. Р. О преемственности содержания в изучении теории вероятностей в школе и в вузе / Е.Р. Мансурова, И.Н. Сергеева. — Текст: электронный // Международный научно-исследовательский журнал. — 2016. — № 4(46) — С. 81-86. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o->

preemstvennosti-soderzhaniya-v-izuchenii-teorii-veroyatnostey-v-shkole-i-v-vuze (дата обращения: 26.04.2024).

5. Нахман А.Д. Концепция стохастического детерминизма в преподавании математики / А.Д. Нахман. — Текст: электронный // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. — 2022. — № 3(85). — С. 124-133. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?edn=mzrbzr> (дата обращения: 26.04.2024).
6. Полякова Т.А. Формирование и развитие вероятностно- статистического мышления учащихся на уроках математики / Т.А. Полякова. — Текст: электронный // Омский научный вестник. — 2006. — №10. — С. 167-169. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-i-razvitie-veroyatnostno-statisticheskogo-myshleniya-uchaschihsya-na-urokah-matematiki> (дата обращения: 26.04.2024).
7. Приказ Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 г. № 286 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования» — Текст: электронный // Государственная система правовой информации. Официальный интернет-портал правовой информации. — 2021. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401333920/> (дата обращения: 26.04.2023).