

# Разработка технологических карт уроков учебного курса «Вероятность и статистика» с использованием интерактивных демонстраций - исследований

**Лобанова Ксения Ивановна**  
**Малугина Ксения Дмитриевна**

студентки 4 курса ГАОУ ВО "Московский городской  
(ГАОУ ВО МГПУ)

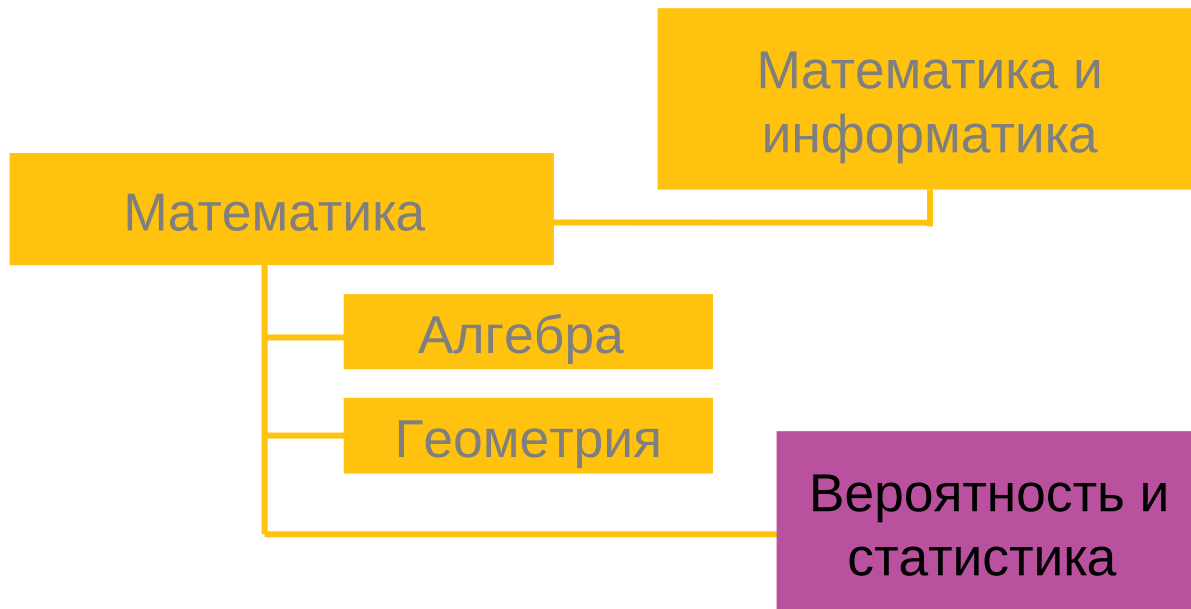
педагогический университет"

**Научный руководитель: Хилюк Елена Александровна**

30.01.2024

—  
31.01.2024

# Новый учебный курс «Вероятность и статистика» на основной ступени общего образования



# Цели изучения учебного курса «Вероятность и статистика»

воспринимать и  
критически  
анализировать  
информацию

понимать  
вероятностный  
характер многих  
реальных  
зависимостей

производить  
простейшие  
вероятностные  
расчеты

знакомиться с  
основными  
принципами сбора,  
анализа и  
представления данных

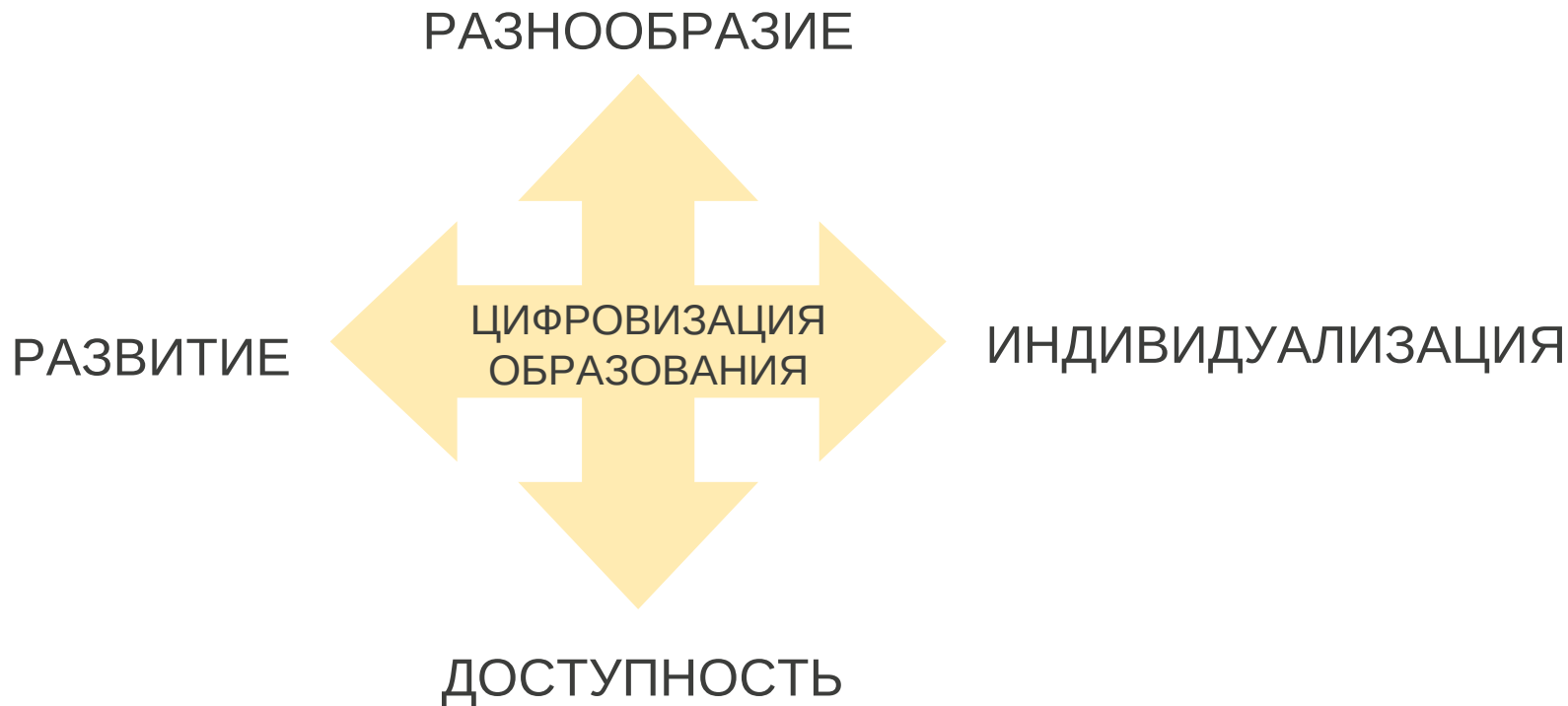
развивать навыки  
организации  
перебора и  
подсчёта числа  
вариантов

обретать математический  
фундамент для  
формирования компетенций в  
области информатики и  
цифровых технологий

## 1-ый дефицит

- Недостаточная методическая поддержка по новому учебному курсу «Вероятность и статистика»

# Цифровизация обучения



## 1-ый дефицит

- Недостаточная методическая поддержка по новому учебному курсу «Вероятность и статистика»

## 2-ой дефицит

- Необходимость привлечения цифровых средств в курсе «Вероятность и статистика»

# Обновленные требования к обучению в рамках предмета «Математика»

- определены **основные виды деятельности** обучающихся, связанные с использованием **цифровых ресурсов**
- требование учета учителями возможности использования **цифровых образовательных ресурсов**, используемыми для обучения и воспитания, при разработке рабочей программы



ИНСТИТУТ СТРАТЕГИИ  
РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ  
федеральное государственное  
бюджетное научное учреждение

ФЕДЕРАЛЬНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

## **МАТЕМАТИКА** (базовый уровень)

(для 5–9 классов образовательных организаций)

## 1-ый дефицит

- Недостаточная методическая поддержка по новому учебному курсу «Вероятность и статистика»

## 2-ой дефицит

- Необходимость привлечения цифровых средств в курсе «Вероятность и статистика»

## 3-ий дефицит

- Обновленные требования ФГОС ООО, Федеральной рабочей программы ООО



# Возможности системы динамической математики 1С:Урок

динамическая наглядность

исследование математических моделей

развитие математического мышления

индивидуализация

мотивация к обучению математике

научное творчество

самостоятельная учебно-исследовательская деятельность

# Технологические карты «Вероятность и статистика»

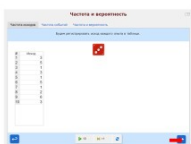
## «Монета и игральная кость в теории вероятностей» (7 класс)



ШАГ 1



ШАГ 2



### Деятельность учителя

ШАГ 1. Лист «Частота исходов»  
Рассмотрим классический в теории вероятностей опыт с игральной костью – кубиком. Каждому из шести граней кубика соответствует один из шести равновероятных исходов. Выпадения всех граней равновероятны.

Вопросы к обучающимся:  
– Приведите примеры невозможных и достоверных случайных событий в нашем эксперименте.  
– Бросая игральную кость 6 раз, возможно ли выпадение шести шестерок?

Для перехода на второй шаг учителю требуется нажать на кнопку стрелки «=>»

ШАГ 2  
Будем регистрировать исход каждого опыта в таблице.

Вопросы к обучающимся:  
– Сколько очков выпало в результате 6-ого броска?  
– Сколько раз на игральной кости выпало 5 очков?

Для перехода на третий шаг учителю требуется нажать на кнопку стрелки «=>»

### Деятельность учеников

Отвечают на вопросы учителя. Например:  
– Невозможное событие – выпадет 7 очков,  
достоверное событие – выпадет от 1 до 6 очков.  
– Выпадение шести шестерок в эксперименте, где бросают игральную кость 6 раз, является маловероятным событием.

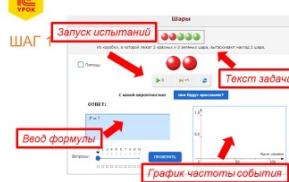
Внимательно слушают учителя и отвечают на вопросы на понимание хода эксперимента:  
– В результате 6-ого броска выпало 5 очков.  
– 3 очка выпадало на игральной кости 2 раза из 10.



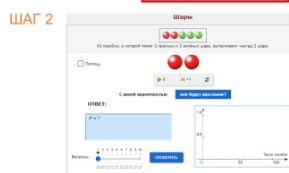
## «Число сочетаний в задачах на вычисление вероятностей» (9 класс)



ШАГ 1



ШАГ 2



### Деятельность учителя

ШАГ 1. Познакомимся с рабочим полем тренажёра:  
– Текст задачи  
– Запуск испытаний  
– Поле для ввода формулы  
– График частоты события

Тренажёр содержит десять задач разного уровня сложности и способов решения, он позволит отработать навыки решения типовых задач на случайный выбор без возвращения.

ШАГ 2. Задача № 1.  
Вопрос к обучающимся:  
Из коробки, в которой лежат 2 красных и 3 зеленых шара, вытаскивают наугад 2 шара. С какой вероятностью они будут красными?

Предложить попробовать ввести формулу для расчёта этой вероятности.

### Деятельность учеников

Обучающиеся знакомятся с рабочим полем тренажёра.

Выдвигают гипотезу о вероятности события, вводят в поле формулы соответствующее выражение.

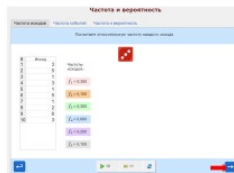


# Технологическая карта «Монета и игральная кость в теории вероятностей» (7 класс)

- Тип урока: применение знаний и умений
- Этап урока: творческое применение и добывание знаний в новой ситуации.
- Дидактическая цель: изучить поведение частоты случайных исходов и событий при увеличении числа испытаний.



ШАГ 3



ШАГ 4



## Деятельность учителя

### ШАГ 3

Посчитаем относительную частоту для каждого исхода из 10 бросков кубика по данным таблицы.

Вопросы к обучающимся:

- Как вычисляется каждая из частот  $f_1, \dots, f_6$ ?
- Чему равна сумма всех шести частот?

Для перехода на четвертый шаг учителю требуется нажать на кнопку стрелки «=>»

### ШАГ 4

Проследите, как изменяются частоты с увеличением количества опытов.

Для перехода на пятый шаг учителю требуется нажать на кнопку стрелки «=>»

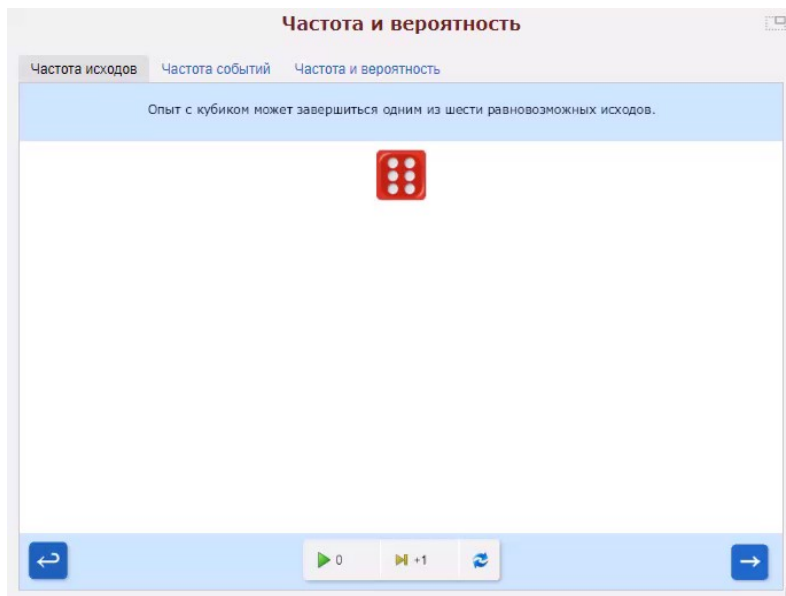
## Деятельность учеников

Отвечают на вопросы учителя.

- Чтобы вычислить частоту  $f_i$ , необходимо найти отношение числа опытов, в которых произошло событие «на кубике выпало  $i$  очков», к общему числу проведенных опытов, то есть  $\frac{3}{10} = 0,3$ . Аналогично для нахождения других частот.
- Сумма всех шести частот равна 1.

Выдвигают гипотезу о приближении частоты к значению  $\frac{1}{6}$ .

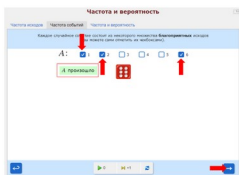
# Технологическая карта «Монета и игральная кость в теории вероятностей» (7 класс)



# Технологическая карта «Монета и игральная кость в теории вероятностей» (7 класс)



ШАГ 6



ШАГ 7



## Деятельность учителя

ШАГ 6. Лист «событий»  
Отметить исходы, на основании которых хотели бы проверить наш вывод. Рекомендуется рассмотреть минимум 2 случая – галочки проставлены в окошках «1», «2» и «6», галочки поставлены во все окошки. Программа самостоятельно укажет произошло ли рассматриваемое событие.

Вопросы к обучающимся:

- О каком случайном событии мы можем говорить в этом эксперименте?
- В каком случае событие A считается произошедшим?

Для перехода на седьмой шаг учителю требуется нажать на кнопку стрелки «=>»

ШАГ 7. В таблицу заносятся результаты: исход испытания и значение индикатора события  $I_n$ : 1 – если событие произошло, 0 – если не произошло. По таблице вычисляется частота события  $f_n$ .

Вопросы к обучающимся:

- Как вычисляется частота события  $f_n$ ? Можно ли выразить частоту события через частоты исходов? Сделайте вывод.

Для перехода на восьмой шаг учителю требуется нажать на кнопку стрелки «=>»

## Деятельность учеников

Отвечают на вопросы учителя.

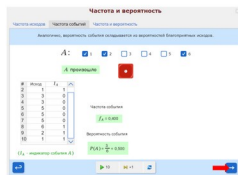
- Событие A – «при броске игрального кубика выпадет 1, 2 или 6 очков».
- Событие A произошло тогда и только тогда, когда на кубике выпало 1, 2 или 6 очков.

Делают вывод: «Частота события складывается из частот благоприятных из него исходов». Например, для рассматриваемого случая частота исхода «1» -  $\frac{2}{10}$ , частота исхода «2» -  $\frac{1}{10}$ , частота исхода «6» -  $\frac{1}{10}$ , тогда частота события A –

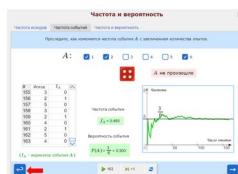
$$\frac{2}{10} + \frac{1}{10} + \frac{1}{10} = \frac{4}{10}$$



ШАГ 8



ШАГ 9



## Деятельность учителя

ШАГ 8. На экране появляется вероятность события A.

Вопросы к обучающимся:

- Предположите, почему вероятность события A равна 0,5?

Для перехода на девятый шаг учителю требуется нажать на кнопку стрелки «=>»

ШАГ 9. Проследите, как изменится частота события A с увеличением количества опытов.

Вопросы к обучающимся:

- Что можно сказать о поведении частоты случайного события при неограниченном увеличении числа испытаний?

Для возвращения в начало демонстрации листа «Частота событий» с целью проведения эксперимента с другими исходами учителю требуется нажать на кнопку возврата.

## Деятельность учеников

Обучающиеся озвучивают свои предположения.

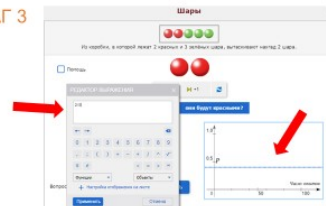
Обучающиеся убеждаются, что при увеличении числа опытов частота события A стремится к значению вероятности P(A).

# Технологическая карта «Число сочетаний в задачах на вычисление вероятностей» (9 класс)

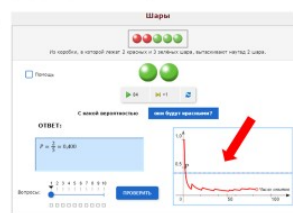
- Тип урока: применение знаний и умений
- Этап урока: первичное закрепление в изменённой ситуации при помощи интерактивного тренажёра
- Дидактическая цель: закрепить понятие число сочетаний, отработать навыки решение типовых задач на случайный выбор без возвращения.



ШАГ 3



ШАГ 4



## Деятельность учителя

ШАГ 3

Одна из типичных ошибок, которые могут допустить обучающиеся, – это предположить, что из пяти вариантов (соотношение красных и зелёных шаров) – два благоприятный. Предложить попробовать внести формулу для расчёта этой вероятности. Результат вычисления отобразится на графике частоты события.

ШАГ 4. Проведём несколько опытов пошагово или запустим генератор опытов.

Вопрос к обучающимся:

– Приближается ли значение вероятности, полученное экспериментально, к расчётному значению?

## Деятельность учеников

Обучающиеся вводят свое предположение в поле для ввода формул.

Убеждаются, что значения вероятностей не совпадают. Запускают генератор опытов, экспериментально находят приближённое значение вероятности.

# Технологическая карта «Число сочетаний в задачах на вычисление вероятностей» (9 класс)



ШАГ 1

Запуск испытаний

Текст задачи

Ввод формулы

График частоты события

ШАГ 2

## Деятельность учителя

- ШАГ 1. Познакомимся с рабочим полем тренажёра:
- Текст задачи
  - Запуск испытаний
  - Поле для ввода формулы
  - График частоты события

Тренажёр содержит десять задач разного уровня сложности и способе решения, он позволяет отработать навыки решения типовых задач на случайный выбор без возвращения.

ШАГ 2. Задача № 1.

Вопрос к обучающимся:  
Из коробки, в которой лежат 2 красных и 3 зеленых шара, вытаскивают наугад 2 шара. С какой вероятностью они будут красными?

Предложить попробовать внести формулу для расчёта этой вероятности.

## Деятельность учеников

Обучающиеся знакомятся с рабочим полем тренажёра.

Выдвигают гипотезу о вероятности события, вводят в поле формулы соответствующее выражение.



ШАГ 3

ШАГ 4

## Деятельность учителя

ШАГ 3.  
Одна из типичных ошибок, которые могут допустить обучающиеся, — это предположить, что из пяти вариантов (соотношение красных и зеленых шаров) - два благоприятный. Предложить попробовать внести формулу для расчёта этой вероятности. Результат вычисления отобразится на графике частоты события.

ШАГ 4. Проведём несколько опытов пошагово или запуском генератор опытов.  
Вопрос к обучающимся:  
— Приближается ли значение вероятности, полученное экспериментально, к расчётному значению?

## Деятельность учеников

Обучающиеся вводят свое предположение в поле для ввода формул.

Убеждаются, что значения вероятностей не совпадают. Запускают генератор опытов, экспериментально находят приближённое значение вероятности.



# Технологическая карта «Число сочетаний в задачах на вычисление вероятностей» (9 класс)

**Шаги**

Из коробки, в которой лежат 2 красных и 3 зелёных шара, вытаскивают наугад 2 шара.

Помощь

С какой вероятностью они будут разного цвета?

**ОТВЕТ:**

$$P = C_2^1 \cdot C_3^1 = 6,000$$

Вопросы: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

**ПРОВЕРИТЬ**

График частот:



ШАГ 7

**Шаги**

Из коробки, в которой лежат 2 красных и 3 зелёных шара, вытаскивают наугад 2 шара.

Помощь

С какой вероятностью они будут разного цвета?

**ОТВЕТ:**

$$P = 1$$

Вопросы: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

**ПРОВЕРИТЬ**

График частот:

ШАГ 8

**Шаги**

Из коробки, в которой лежат 2 красных и 3 зелёных шара, вытаскивают наугад 2 шара.

Помощь

С какой вероятностью они будут разного цвета?

**ОТВЕТ:**

$$P = \frac{6}{10} = 0,600$$

Вопросы: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

**ПРОВЕРИТЬ**

График частот:

## Деятельность учителя

### ШАГ 7. Задана № 2

Алгоритм работы с тренажёром:

1. Предполагаем, какой может быть вероятность указанного события.
2. Запускаем серию опытов, сравниваем результаты.
3. Расчётным путем находим вероятность события.
4. Сравниваем полученные результаты. Делаем выводы.

ШАГ 8. Ввод формулы для вычисления вероятности. Запуск серии опытов. Результат вычисления отобразится на графике частот.

Вопрос к обучающимся:

- Приближается ли значение вероятности, полученное экспериментально, к расчётному значению?
- Проверьте полученный результат с помощью кнопки «Проверить».

## Деятельность учеников

Обучающиеся вводят формулу для вычисления вероятности в окне «Редактор выражения».

Запускают серию опытов.

Убеждаются, что значения вероятностей совпадают.



# Поурочные разработки. Проект «1С:Динамическая математика»



- Упрощение моделирования стохастических процессов
- Развитие математического мышления, научного творчества, познавательного интереса в рамках дисциплины
- Формирование навыков самостоятельной учебно-исследовательской деятельности
- Анализ и понимание реальных процессов и явлений

# Поурочные разработки. Проект «1С:Динамическая математика»

Хилюк Е.А.1, Малугина К.Д.2, Лобанова К.И.3

Государственное автономное образовательное учреждение высшего образования города Москвы «Московский городской педагогический университет» (ГАОУ ВО МГПУ), г. Москва  
[KhlivukEA@mgpu.ru](mailto:KhlivukEA@mgpu.ru), [maluginakd130@mgpu.ru](mailto:maluginakd130@mgpu.ru), [lobanovaki693@mgpu.ru](mailto:lobanovaki693@mgpu.ru)

**Разработка технологических карт уроков учебного курса «Вероятность и статистика» с использованием интерактивных демонстраций-исследований**

Khlivuk E.A., Maluginina K.D., Lobanova K.I.

State Autonomous Educational Institution of Higher Education of the city of Moscow "Moscow City Pedagogical University" (MGPU), Moscow

**Development of technological maps of the lessons of the training course "Probability and Statistics" using interactive research demonstrations**

## Аннотация

В работе предложено описание возможностей использования интерактивных демонстраций-исследований, размещенных на портале 1С: Урок, при обучении математике школьников 8-9 классов в рамках учебного курса «Вероятность и статистика» на примере разработанных технологических карт «Монета и игральная кость в теории вероятностей» раздела «Вероятность и частота случайного события» 8 класса и «Число сочетаний в задачах на вычисление вероятностей» раздела «Элементы комбинаторики» 9 класса.

## Abstract

The paper offers a description of the possibilities of using interactive research demonstrations posted on the 1C: Lesson portal when teaching mathematics to students in grades 8-9 as part of the training course "Probability and Statistics" using the example of the developed technological maps "Coin and dice in probability theory" in the section "Probability and frequency of a random event" of grade 8 and "Number combinations in problems for calculating probabilities" in the section "Elements of combinatorics" of the 9th grade.

**Ключевые слова:** обучение математике в 8-9 классах, вероятность и статистика, цифровые средства, интерактивные демонстрации-исследования, 1С: Урок, технологические карты.

**Keywords:** teaching mathematics in grades 8-9, probability and statistics, digital tools, interactive research demonstrations, 1C: Lesson, technological maps.

## ВОПРОСЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ И ПРОВЕДЕНИЯ УРОКА ГЕОМЕТРИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМ ДИНАМИЧЕСКОЙ МАТЕМАТИКИ

Хилюк Е.А. ([KhlivukEA@mgpu.ru](mailto:KhlivukEA@mgpu.ru)), Малугина К.Д. ([maluginakd130@mgpu.ru](mailto:maluginakd130@mgpu.ru))

Государственное автономное образовательное учреждение высшего образования города Москвы «Московский городской педагогический университет, г.Москва

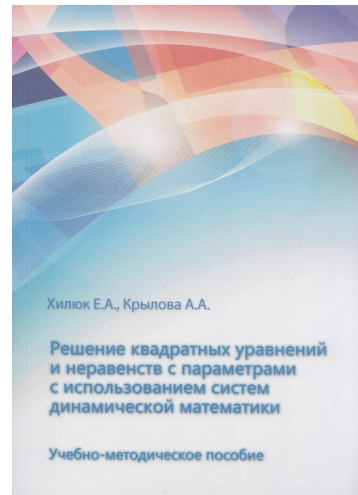
## Аннотация

В работе анализируются возможности использования систем динамической математики при обучении школьников на примере применения моделей «Математического конструктора» портала 1С: Урок на занятиях по геометрии. Приводится пример конструирования технологической карты по теме «Вписанные и центральные углы».

Одной из насущных проблем, стоящих перед педагогической теорией и практикой на сегодняшний день, является осмысление возможностей эффективного использования цифровых образовательных ресурсов (ЦОР) при обучении школьников. В частности, остро стоит вопрос об отборе таких ресурсов и целесообразном применении их на уроках математики. Учителю важно обладать компетенциями в направлении конструирования и проведения урока математики, ориентируясь на дидактический потенциал используемых ЦОР.

Деятельностная парадигма обучения предоставляет широкое поле для использования учителем математики исследовательского метода на базе специальным образом отобранных ЦОР. На наш взгляд, одним из перспективных направлений в рассматриваемом ключе является применение на уроках систем динамической математики (СДМ) – среды, позволяющей создавать интерактивные подвижные математические модели.

Заметим, что ресурсы, реализующие потенциал СДМ, сейчас активно развиваются. Выделим проект «1С: Динамическая математика» на портале 1С: Урок [1]. Портал, кроме «Библиотеки интерактивных материалов», в которой собраны различные готовые интерактивные ресурсы для применения в учебном процессе, содержит «Конструкторы интерактивных материалов»: программная среда для самостоятельного создания учителем интерактивных математических моделей «Математический конструктор» и находящийся сейчас в разработке «Конструктор интерактивных заданий». На данный момент у каждого зарегистрированного в «Математическом конструкторе» учителя есть возможность редактировать готовые модели, создавать и сохранять собственные модели, в том числе на готовых шаблонах, делиться созданными динамическими моделями по ссылке, а также редактировать модели других пользователей. Специальный



## Выводы

- **ГОТОВЫЙ ИНСТРУМЕНТ** для проведения современного урока в условиях цифровой образовательной среды
- осуществление динамической **НАГЛЯДНОСТИ**
- банк **МЕТОДИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ**





**СПАСИБО  
ЗА ВНИМАНИЕ!**