

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЕРОЯТНОСТНЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ В СИСТЕМЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ МАТЕМАТИКИ WOLFRAM|ALPHA

**З. С. Ганиева**

Самаркандский институт экономики и сервиса, ассистент

### АННОТАЦИЯ

Рассмотрены некоторые возможности облачной технологии Wolfram|Alpha, использование вложенных функций компьютерного моделирования на примере раздела теории вероятностей, а также приведены примеры конкретных компьютерных имитационных моделей по курсу теории вероятностей, которые могут быть легко получены в системе компьютерной математики Wolfram|Alpha.

Результаты, полученные в данном онлайн сервисе в виде моделей, например, могут быть использованы в дальнейшем при проектировании электронных учебно-методических комплексов.

**Ключевые слова:** высшее образование, теория вероятностей, Wolfram|Alpha, методика преподавания.

### ABSTRACT

Some possibilities of Wolfram|Alpha cloud technology are considered, the use of nested computer modeling functions on the example of the section of probability theory, and examples of specific computer simulation models in the course of probability theory, which can be easily obtained in the Wolfram|Alpha computer mathematics system, are given.

The results obtained in this online service in the form of models, for example, can be used in the future when designing electronic educational and methodological complexes.

**Keywords:** higher education, probability theory, wolfram alpha, teaching methods.

### ВВЕДЕНИЕ

Раздел теории вероятностей является важной составляющей математической подготовки будущих выпускников экономистов, управленцев и других специалистов. Между тем, в последнее время наблюдается значительное сокращение учебного времени, отводимого в высших учебных заведениях на изучение

математики. Применение информационных технологий является одним из решений указанной проблемы.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

«Основной отличительной особенностью деятельности человека в системе «человек – компьютер» является то, что значительная часть умственных действий и операций выносится во внешний план и там автоматизируется» . [1]. Потому обращают все большее внимание на привлекательность использования сервисов компьютерной математики. Необходимо отметить, что речь идет вовсе не о полной замене лекционного или практического занятия использованием системы. Академик П.С. Краснощеков указывал, что необходимо «взвешенно подходить к внедрению информационных технологий в образование [2]. Целесообразно будет, если системы компьютерной математики будут использованы на занятиях для нематематических направлений подготовки студентов. Однако, системы компьютерной математики могут быть использованы не только для закрепления знаний. При изучении раздела теории вероятностей и математической статистики часто основное внимание уделяется рассмотрению элементов комбинаторики, основным теоремам о вероятностях, формулам Бернулли и ее приближениям. «При таком подходе, как правило, не уделяется достаточно внимания имеющему первостепенное прикладное значение аппарату случайных величин». [6] В результате основные трудности будут заключаться «в понимании того, как именно с помощью этого аппарата описываются и исследуются реальные явления и процессы» [6] .

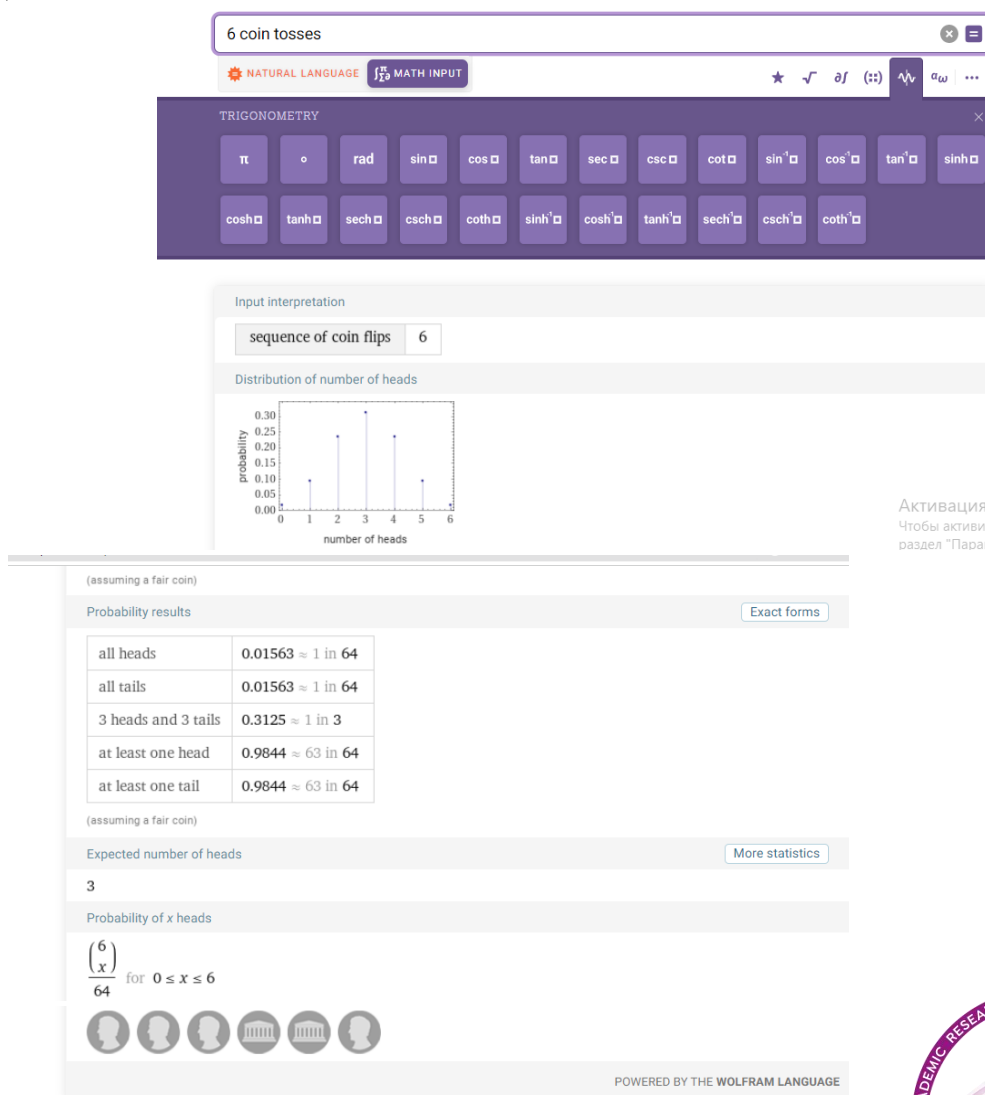
Одним из популярных сервисов, используемых в преподавании математики является Wolfram|Alpha. Рассмотрение исследовательского и дидактического потенциала данной системы является важной педагогической задачей, связанной с повышением качества прикладной математической подготовки бакалавра. [7, 8]

Wolfram|Alpha представляет собой вычислительную машину знаний. Это онлайн сервис, построенный на базе системы компьютерной математики Wolfram Mathematica с огромной библиотекой алгоритмов и базирующийся на NKS-подходе к построению ответов на запросы. Основу NKS подхода составляют тезисы, изложенных Стивеном Вольфрамом в книге «A New Kind of Science». Утверждается, что «природу вычислений необходимо изучать экспериментально», а сами результаты имеют большое значение для понимания окружающего мира,



который предполагается дискретным. [9] Таким образом, вычислительная наука описывается как пересечение математических, инженерных и научно-эмпирических традиций. [10]

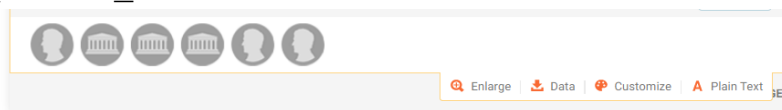
Рассмотрим некоторые примеры использования сервиса Wolfram|Alpha для моделирования экспериментов по теории вероятностей. Для начала рассмотрим самый простой эксперимент с бросками монет. Для имитационного моделирования бросков нескольких монет (в примере использовано 5 монет) достаточно ввести в строку ввода запроса: 6 coin tosses. В результате появится окно с информацией по распределению, которое получается в данной задаче. При этом, в данном окне есть раздел Example, который содержит конкретный пример бросков монет и который можно менять случайным образом, для чего необходимо просто щелкнуть по кнопке Flip again (скриншот\_1). При этом, помимо собственно экспериментальных данных данное окно содержит и всю информацию о распределении, например, гистограмму распределения, ряд распределения.



Активация  
Чтобы активировать  
раздел "Параб"

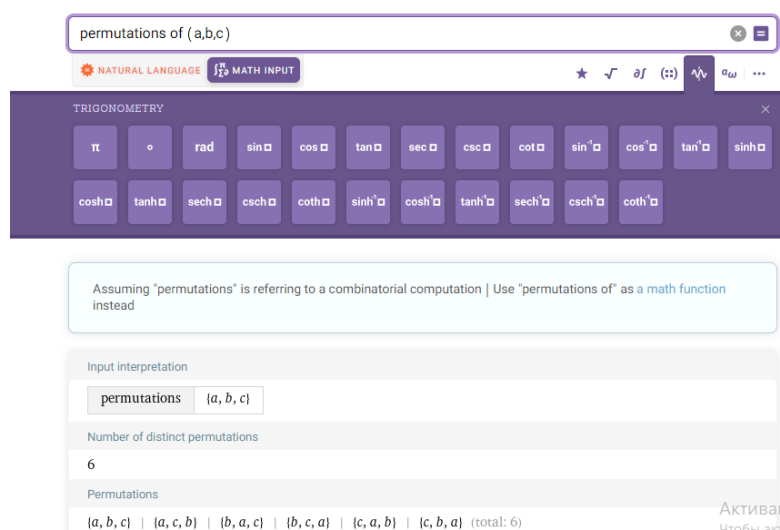
## Скриншот\_1

Нажимая на правую кнопку flip again можно видеть изменения сочетаний монет скриншот\_2:



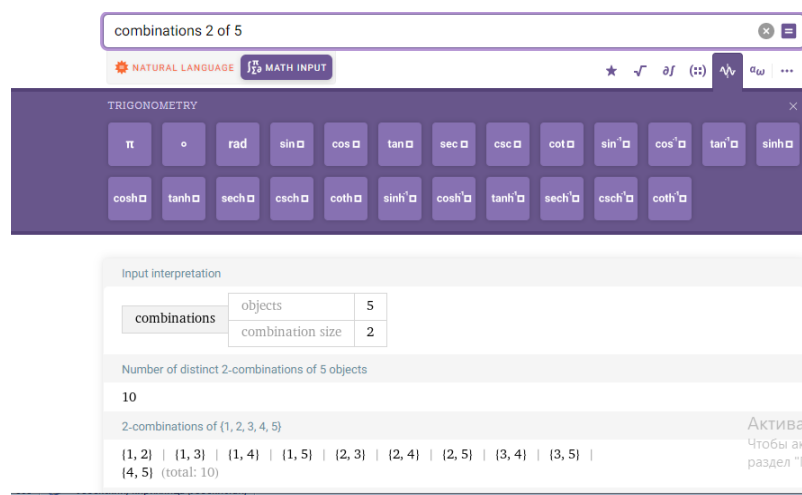
## Скриншот\_2

Можно смоделировать число перестановок из элементов множества (a,b,c):



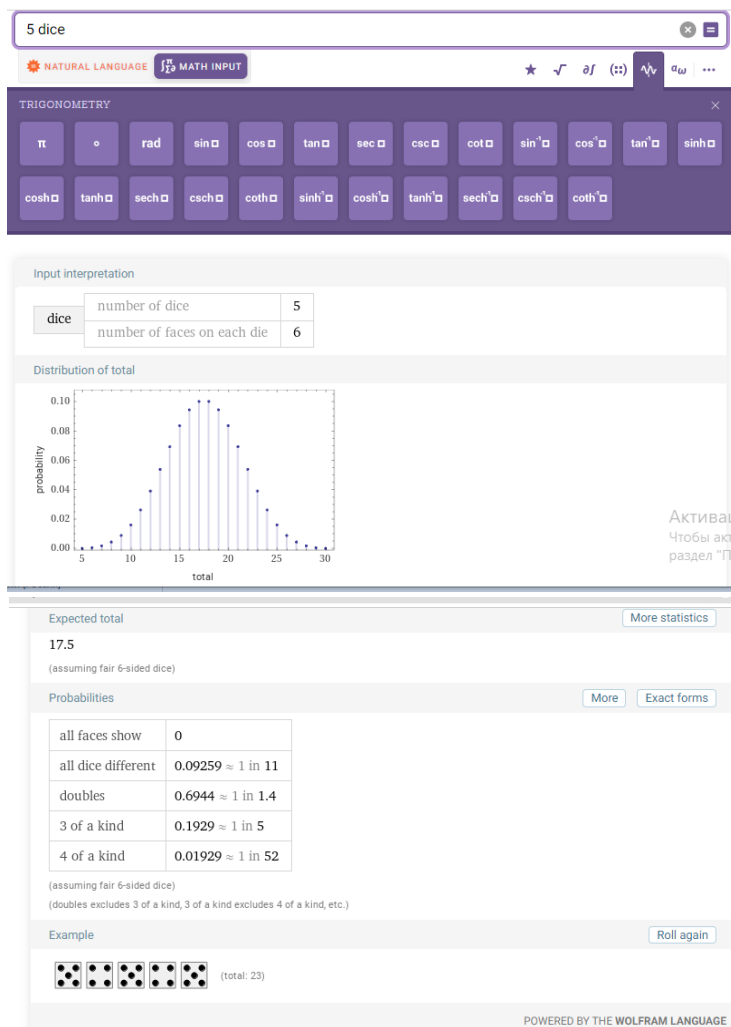
## Скриншот\_3

Например, число комбинаций 2 из пяти заданных элементов, задается командой combinations 2 of 5:



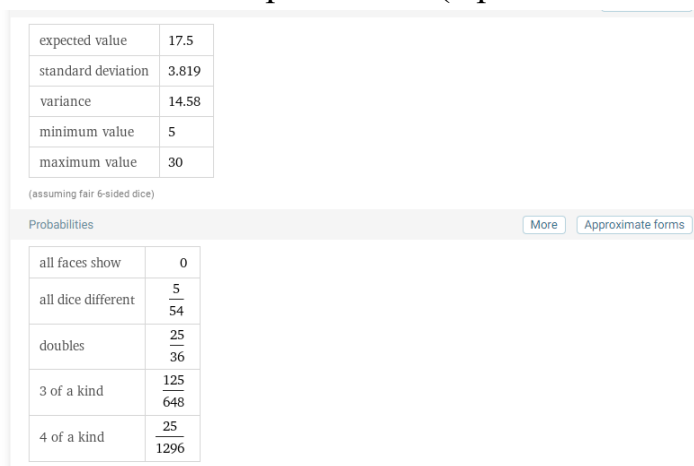
## Скриншот\_4

Посмотрим как решается задача о бросках пяти игральных кубиков введя в строку «5 dice» (Скриншот\_5)



Скриншот\_5

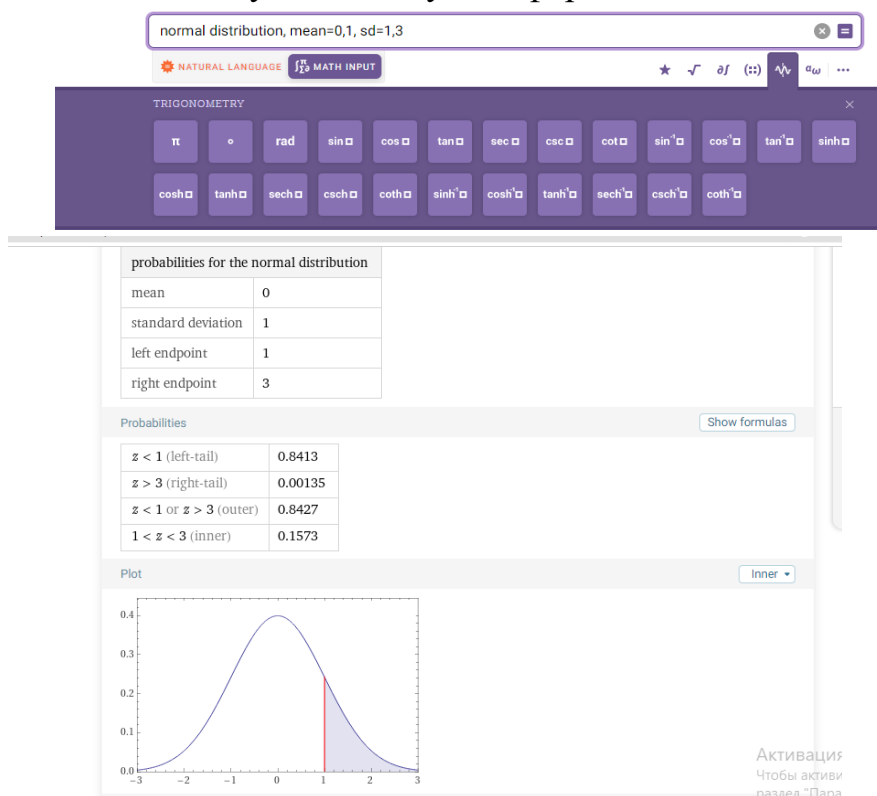
Нажав на кнопки More statistics и Exact forms можно получить полную информацию о случайной величине и вероятности (в рациональных числах):



Скриншот\_6

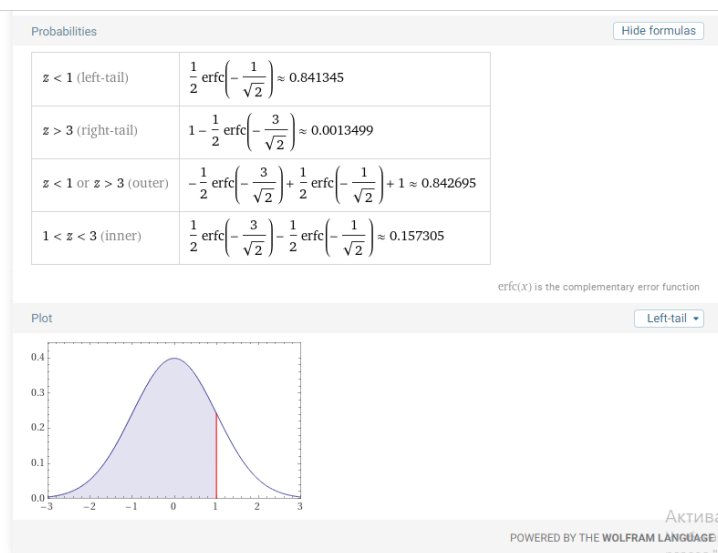
Для задачи с заданным математическим ожиданием  $M(X)=0,1$  и дисперсией  $D(X)=1,3$  непрерывной случайной величины, можно ввести команду «normal distribution,

mean=0,1, sd=1,3» можно получить полную информацию о величине:



Скриншот\_7

Если нажать на кнопку Show formulas и inner (здесь выберем заполнение правой части графика – Left\_tail), то получим скриншот\_б, где информация будет видоизменена:



Скриншот\_8

Все результаты запросов Wolfram|Alpha можно скачать в виде интерактивных приложений в формате CDF, которые потом можно вставить в качестве отдельных элементов,



используемых в качестве демонстрационного материала. При этом данные элементы сохраняют полную интерактивность и могут также использоваться для целей имитационного моделирования при изучении соответствующих разделов курса теории вероятностей.

## ВЫВОДЫ

Развития компьютерных технологий способствуют внедрению в практику преподавания сервисов компьютерной математики. Их можно использовать в целях математического моделирования процессов при обучении экономическим и управленческим специальностям.

Сервис Wolfram|Alpha обладает интересными возможностями, позволяющими использовать его в качестве инструмента математического моделирования. В статье рассмотрены некоторые модели экспериментов, которые можно использовать при изучении разделов теории вероятностей.

## REFERENCES

1. Пестова М. С. Информационные технологии при изучении теории вероятностей // Концепт. – 2013. – № 01 (январь). – ART 13010. – 0,4 п. л. – [URL: <http://ekoncept.ru/2013/13010.htm>].
2. Краснощеков П. С. Компьютеризация... будем осторожны! // Математика в высшем образовании. – 2007. – № 5. – С. 65–74.
3. Олейников А.И., Рашевская Н.В., Рашевский Н.А. О компьютерном моделировании в курсе теории вероятностей и математической статистики // Теория и методика обучения математике, физике, информатике. 2003. Т. 3. № 1 (7). С. 216-220.
4. Драгныш Н.В. Использование методов имитационного моделирования для преподавания курса «Теория вероятностей и математическая статистика» // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2011. № 12. С. 26-29.
5. Муханов С.А., & Муханова А.А. (2019). Использование сервиса Wolfram|Alpha при моделировании вероятностных экспериментов. Современное педагогическое образование, (2), 67-69.
6. Gray, Lawrence (2003). "A Mathematician Looks at Wolfram's New Kind of Science". Notices of the AMS.