

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Працьовитий М.В. Візуально-інформаційний супровід навчання теорії ймовірностей і основ статистики: комп'ютерний інструментарій вчителів математики та інформатики. Фізико-математична освіта. 2018. Випуск 1(15), частина 2. С. 122-124.

Pratsiovytyi M.V. Visual and informational support of teaching probability theory and fundamentals of statistics: mathematics and computer science teachers' computer tools. Physical and Mathematical Education. 2018. Issue 1(15), part 2. P. 122-124.

УДК 378.14: 371.214.46

М.В. Працьовитий

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, Україна

ВІЗУАЛЬНО-ІНФОРМАЦІЙНИЙ СУПРОВІД НАВЧАННЯ ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ І ОСНОВ СТАТИСТИКИ: КОМП'ЮТЕРНИЙ ІНСТРУМЕНТАРІЙ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ

Анотація. Професійна діяльність учителів математики в умовах інформатизації освіти обов'язково повинна передбачати використання спеціалізованого програмного забезпечення. Таке використання передбачає два рівні: операційний та професійний рівень. Останній характеризується сформованістю вмінь у майбутніх учителів математики та інформатики організувати навчання із використанням спеціалізованого програмного забезпечення. Аналіз робіт, присвячених даній тематиці, дав підстави звернути увагу на ті розділи шкільного курсу математики, при вивченні яких важливо швидко і якісно побудувати модель до теореми чи задачі. Таким розділом у курсі шкільної математики є «Елементи теорії ймовірностей та математичної статистики».

Аналіз науково-методичних матеріалів щодо використання спеціалізованого програмного забезпечення при вивченні теорії ймовірностей та математичної статистики, а також відповідних програмних засобів і наявного у них інструментарію дозволяє стверджувати, що найбільш зручними у використанні та найбільш вдалим з позицій візуально-інформаційного супроводу результатів експериментів з випадковими величинами є такі спеціалізоване в галузі математики програмне забезпечення, зокрема, *Gran1*, *Математический конструктор*, *GeoGebra*. У статті коротко описано можливості комп'ютерного інструментарію програми *Математический конструктор* для візуального супроводу навчання теорії ймовірностей і основ статистики:

Ключові слова: візуальний супровід, навчання теорії ймовірностей і основ статистики, спеціалізоване програмне забезпечення, комп'ютерний інструментарій, програми динамічної математики, *Математический конструктор*, професійна підготовка, вчителі математики.

Постановка проблеми. Професійна діяльність учителів математики в умовах інформатизації суспільства в цілому та освіти, зокрема, обов'язково повинна передбачати використання спеціалізованого програмного забезпечення. Таке використання передбачає два рівні: операційний, що передбачає сформованість умінь розв'язування певних класів задач із використанням комп'ютерного інструментарію, та професійний рівень, що передбачає сформованість умінь організувати навчання із використанням спеціалізованого програмного забезпечення.

Аналіз науково-методичних робіт, присвячених даній тематиці, виявив, що особливої уваги потребують ті розділи шкільного курсу математики, при вивченні яких важливо швидко і якісно побудувати модель до теореми чи задачі. Таким розділом у курсі шкільної математики є елементи теорії ймовірностей та математичної статистики.

Аналіз актуальних досліджень. Аналіз науково-методичних джерел щодо використання спеціалізованого програмного забезпечення при вивченні теорії ймовірності та математичної статистики, а також відповідних програмних засобів та наявного у них інструментарію дозволяє стверджувати, що найбільш зручними у використанні та найбільш вдалим з точки зору візуалізації результатів експериментів з випадковими величинами є такі програми динамічної математики як *Gran1*, *Математический конструктор*, *GeoGebra*.

Програма *Gran1* (М. І. Жалдак, О. В. Горошко) рекомендована Міністерством освіти і науки України як програмне забезпечення, що використовується при вивченні шкільного курсу алгебри, початків аналізу та математичної статистики. Опис стохастичного інструментарію програми *Gran1* в повному обсязі та з детальними прикладами представлений у роботах М. І. Жалдака, Г. Ю. Михаліна, Ю. В. Горошка, І. М. Біляй [2, 3, 4].

Програму *GeoGebra* (Markus Hohenwarter) можна вважати найпопулярнішою серед користувачів усього світу. Про можливості програми *GeoGebra*, які можна використовувати при вивченні теорії ймовірностей та математичної статистики, детально зазначено у роботах [5, 6, 7].

Вивчення комп'ютерних інструментів програми *Математический конструктор* (компанія 1С) дає підстави анонсувати їх великий потенціал для підтримки вивчення теорії ймовірностей та математичної статистики, водночас методичних робіт щодо їх використання замало [1].

Метою статті є уточнення комп'ютерного інструментарію програми *Математический конструктор* для візуального супроводу навчання теорії ймовірностей і основ статистики:

Виклад основного матеріалу. У версії 8 програми динамічної математики *Математический конструктор* розробники додали інструментарій, який підтримує вивчення теорії ймовірностей та статистики. Комп'ютерні інструменти розділу *Статистика* розроблені спеціально для вивчення ймовірнісно-статистичної лінії шкільного курсу математики та дозволяють:

- візуалізувати процес проведення випадкового експерименту з можливістю зміни його параметрів;
- провести серію випадкових випробувань і продемонструвати основні ймовірнісно-статистичні закономірності;
- перевірити теоретично отримані результати через статистичний експеримент;
- обробити дані, отримані в експерименті, за допомогою статистичних функцій і показати їх на графіках;
- виконати самостійне статистичне дослідження.

Розглянемо детальніше інструмент *Случайное испытание*. При виборі даного інструменту можна задати тип випробування: випадкове кидання чи випадковий вибір. Якщо обрати у якості випробування *Случайное бросание* (рис. 1), то потрібно обрати:

- число предметів, які кидаються одночасно;
- предмети, що використовуються (монета, кнопка, гральний кубик), при цьому вказуються чисельні значення результатів випробування. Оскільки кнопка не є симетричним предметом і результати її кидання не є рівноможливими подіями, то потрібно додатково вказати ймовірність, з якою кнопка впаде вістрям догори.

Якщо ж у якості випробування обрати *Случайный выбор* (рис. 2), то потрібно додатково вказати:

- число предметів, які дістаються з корзини одночасно;
- яким чином ці предмети дістаються з корзини – з поверненням, без повернення чи одночасно;
- предмети, що використовуються (кулі, гральні карти, цифри, російські літери, англійські літери, люди, рукавички, черевики, руки, різні предмети, грані грального кубика, різні боки монети євро, російського рубля, кнопки, шкарпетки, випробування Бернуллі (успіх чи невдача), причому перед початком випробування потрібно помістити предмети з каталогу у корзину.

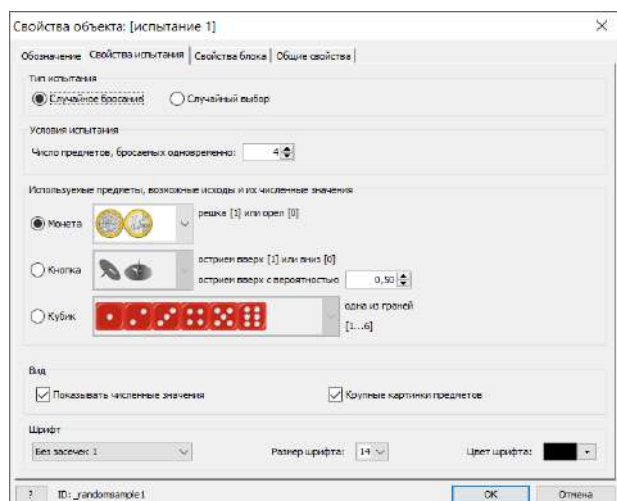


Рис. 1

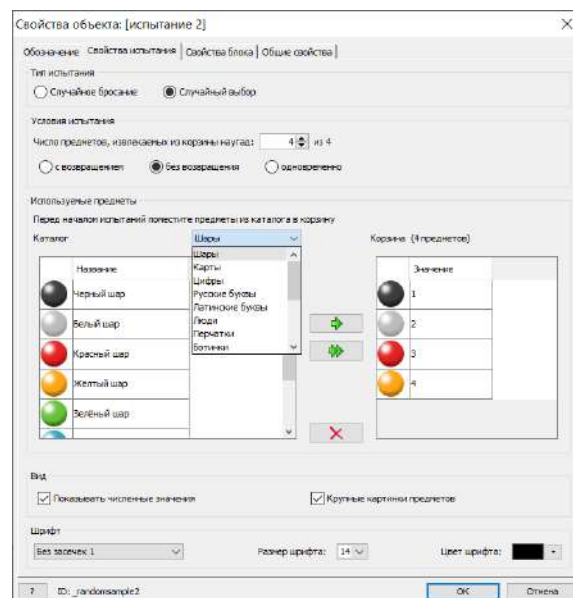


Рис. 2

Розробники програми пропонують наступні комп'ютерні інструменти у розділі *Статистика*: *Случайное испытание*, *Плеер случайных испытаний*, *Вычисление статистик*, *Временной ряд (таблица)*, *Временной ряд (график)*, *Полигон частот*, *Гистограмма частот*.

Інструмент *Вычисление статистик* дозволяє обчислити кількість повторів значень, суму значень у випробуванні, мінімальне та максимальне значення у випробуванні, значення елемента з номером (рис. 3).

Інструмент *Временной ряд (таблица)* дозволяє заносити значення до таблиці, а *Временной ряд (график)* будує графік залежності однієї із функцій, заначених у статистиках (рис. 4), від номера випробування.

Інструмент *Полигон частот* побудує полігон частот за даними одного із стовпців таблиці, а інструмент *Гистограмма частот* – відповідно гістограму частот.

Розробники програми *Математический конструктор* пропонують інтерактивні шаблони для проведення випадкових експериментів (https://obr.1c.ru/mathkit/virtlab/files/laboratory_probability.html) та широкую колекцію інтерактивних моделей з теми «Ймовірність і статистика» (автори Дубровский В. Н., Булычев В. А.) (<https://obr.1c.ru/mathkit/collection/index.html#61>).

Висновки. Програми динамічної математики дозволяють продемонструвати статистичне означення ймовірності як граничне значення частоти в ході проведення комп'ютерного експерименту, коли відбувається процес стабілізації частот із збільшенням числа дослідів.

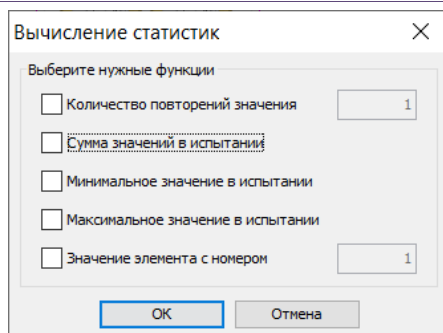


Рис. 3

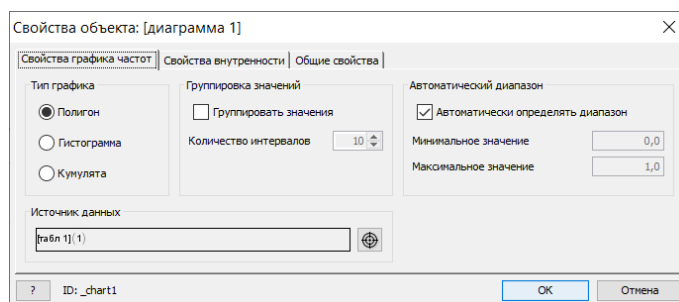


Рис. 4

Список використаних джерел

1. Булычев В.А. Случайный эксперимент и его реализация в среде «1С: Математический конструктор 6.0». *Информатика и образование*. 2014. № 3. С. 45-47.
2. Горошко Ю.В. Розв'язування задач з математичної статистики з використанням програми Gran1. *Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*. Збірник 7. URL: <http://www.ii.npu.edu.ua/2009-11-27-11-40-37/75--7>.
3. Жалдак М.І., Михалін Г.Ю. Элементы стохастики с компьютерной поддержкой: Посібник для вчителів. К.: РННУ «ДІНІТ», 2004. 125 с.
4. Жалдак М.І., Біляй І.М. Стохастика: Посібник для вчителів. К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2013. 304 с.
5. Крамаренко Т., Ухова О. Використання GeoGebra у навчанні теорії ймовірностей і математичної статистики. *Восьма міжнародна конференція «Нові інформаційні технології в освіті для всіх: безперервна освіта» (ITEA-2013) (м. Київ, 26-27 листопада 2013)*. Київ, 2013. С. 77-84.
6. Семеніхіна О., Друшляк М. Розв'язування задач шкільного курсу статистики у середовищах Gran1 і GeoGebra: порівняльний аналіз. *Фізико-математична освіта*. 2015. № 1 (4). С. 21-30.
7. Хохенватор М. Введение в GeoGebra / Перевод Т.С. Рябова. 2012. 153 с.

References

1. Bulychev, V.A. (2014). Sluchajnyj jeksperiment i ego realizacija v srede "1S: Matematicheskij konstruktor 6.0" [A random experiment and its implementation in the environment "1C: Mathematical Designer 6.0"]. *Informatika i obrazovanie*, 3, 45-47 [in Russian].
2. Horoshko, Yu.V. Rozv'язuvannia zadach z matematichnoi statystiky z vykorystanniam prohramy Gran1 [Solving problems in mathematical statistics using the program Gran1]. *Kompiuterno-orientovani systemy navchannia*. Zbirnyk 7. Retrieved from: <http://www.ii.npu.edu.ua/2009-11-27-11-40-37/75--7> [in Ukrainian].
3. Zhaldak, M.I. & Mykhalin, H. Yu. (2004). *Elementy stokhastyky z kompiuternoiu pidtrymkoiu* [Computer-aided stochastic elements]. K.: RNNU «DINIT» [in Ukrainian].
4. Zhaldak, M.I. & Biliay, I.M. (2013). *Stokhastyka* [Stochastics]. K.: NPU imeni M.P. Drahomanova [in Ukrainian].
5. Kramarenko, T. & Ukhova, O. (2013). Vykorystannia GeoGebra u navchanni teorii ymovirnostei i matematichnoi statystiky [Using GeoGebra in teaching probability theory and mathematical statistics]. *Vosma mizhnarodna konferentsiia «Novi informatsiini tekhnologii v osviti dlia vsikh: bezperervna osvita» – Eighth International Conference "New Information Technologies in Education for All: Continuing Education"* (pp. 77-84). Kyiv [in Ukrainian].
6. Semenikhina, O. & Drushliak, M. (2015). Rozv'язuvannia zadach shkilnoho kursu statystiky u seredovyshchakh Gran1 i GeoGebra: porivniialnyi analiz [Solving problems of school statistics in software Gran1 and GeoGebra: a comparative analysis]. *Fizyko-matematychna osvita – Physical and Mathematical Education*, 1(4), 21-30 [in Ukrainian].
7. Hohenvator, M. (2012). Vvedenie v GeoGebra [Introduction to GeoGebra] (T.S. Rjabova Trans.) [in Russian].

VISUAL AND INFORMATIONAL SUPPORT OF TEACHING PROBABILITY THEORY AND FUNDAMENTALS OF STATISTICS: MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE TEACHERS' COMPUTER TOOLS

M.V. Pratsiovytyi

National Pedagogical Dragomanov University, Ukraine

Abstract. The professional activity of mathematics and computer science teachers in the context of informatization of education must include the use of specialized software. This use involves two levels: operational and professional level. The latter is characterized by the formation of skills of future mathematics and computer science teachers to organize training using specialized software. The analysis of findings regarded to this topic gave grounds to pay attention to those sections of the school mathematics course, in the study of which it is important to build a model for a theorem or problem quickly and efficiently. Such a section in the school mathematics course is "Elements of probability theory and mathematical statistics."

Analysis of scientific and methodological findings on the use of specialized software in the study of probability theory and mathematical statistics, as well as relevant software and tools available to them suggests that the most convenient to use and most successful from the standpoint of visual and information support of experiments with random variables there are such specialized math software: Gran1, MathKit, GeoGebra. The article briefly describes the possibilities of MathKit computer tools for visual support of learning the theory of probabilities and the basics of statistics

Keywords: visual support, training in probability theory and basic statistics, specialized software, computer tools, dynamic mathematics software, MathKit, training, mathematics and computer science teachers.