

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ MSExcel ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТИ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ В ИНЖЕНЕРНОЙ ПРАКТИКЕ**

*Лаппо Андрей Игоревич, Ахалли Илья Саидович,  
Анципорович Владислав Витальевич, студенты 2-го курса  
кафедры «Автомобильные дороги»,  
Белорусский Национальный Технический Университет, г. Минск  
(Научный руководитель – Бадак Б.А., старший преподаватель)*

Основная цель курса «Математика», предлагаемого в технических университетах, состоит в том, чтобы обучить студентов математическому мышлению для анализа реальных проблем, а также вооружить их необходимыми математическими подходами и методами для решения таких задач. В курсе особое внимание уделяется теории вероятностей и математической статистике как важнейшим областям обучения.

Теория вероятностей – раздел математики, изучающий закономерности массовых случайных явлений. Под случайными явлениями понимаются явления с неопределенным исходом, происходящие при неоднократном воспроизведении определенного комплекса условий [1].

Математическая статистика – раздел математики, изучающий методы сбора, систематизации и обработки результатов наблюдений (измерений) массовых случайных явлений с целью выявления закономерностей [2].

Сфера профессиональной деятельности в строительстве охватывает в себя: инженерные изыскания, проектирование, строительство, эксплуатацию сооружений; инженерное обеспечение и знание оборудования строительных площадок и территорий; использование машин, оснащения и технологий для строительства и вплоть до изготовления строительных материалов, изделий и конструкций. При решении поставленных задач в той или иной степени задействуются приемы теории вероятностей и математической статистики. В связи с этим фактором, одной из задач при освоении курса «Математика» для будущих инженеров-строителей является ориентация на использование математических методов при решении практических задач, появляющихся в профессиональной деятельности.

Данные операции сопровождаются большими объемами данных, не редко формулы повторяются, за исключением начальных условий. Вот тут на помощь приходит MSExcel, который позволяет упорядочить оные расчеты в табличную

форму и предоставить возможность на основании полученных результатов построить графики, диаграммы, аппроксимирующие кривые и т.д.

**Задача 1:** На контроль качества грунтовых смесей обработанных вяжущими материалами поступила партия из  $n = 15$  штук. Точность дозирующего устройства  $P$  (вероятность приготовления правильной смеси) равняется  $0,33$ . Требуется найти вероятности  $P_n(m)$  того, что число соответствующих образцов  $m$  в партии составляет  $0, 1, \dots, 15$ , а также наивероятнейшее число некачественных образцов.

**Решение:** Для нахождения вероятностей  $P(X = m)$  используем формулу Бернулли:  $P(X = m) = P_n(m) = C_n^m P^m q^{n-m}$ .

Где  $q$  вероятность ошибки устройства:  $q = 1 - P = 1 - 0,33 = 0,67$ ;  $n = 15$

$$P(X = 0) = C_{15}^0 \cdot 0,33^0 \cdot 0,67^{15-0} = 0,00246; \quad P(X = 1) = C_{15}^1 \cdot 0,33^1 \cdot 0,67^{15-1} = 0,00121$$

Для проверки правильности вычислений и оптимизации расчётов решение задачи с помощью Microsoft Excel (Рис. 1). Для наглядности построим график. Найдем наивероятнейшее число брака из таблицы (или графика). Наибольшая вероятность  $0,00367322$  соответствует числу образцов, равному  $m_0 = 0$ .

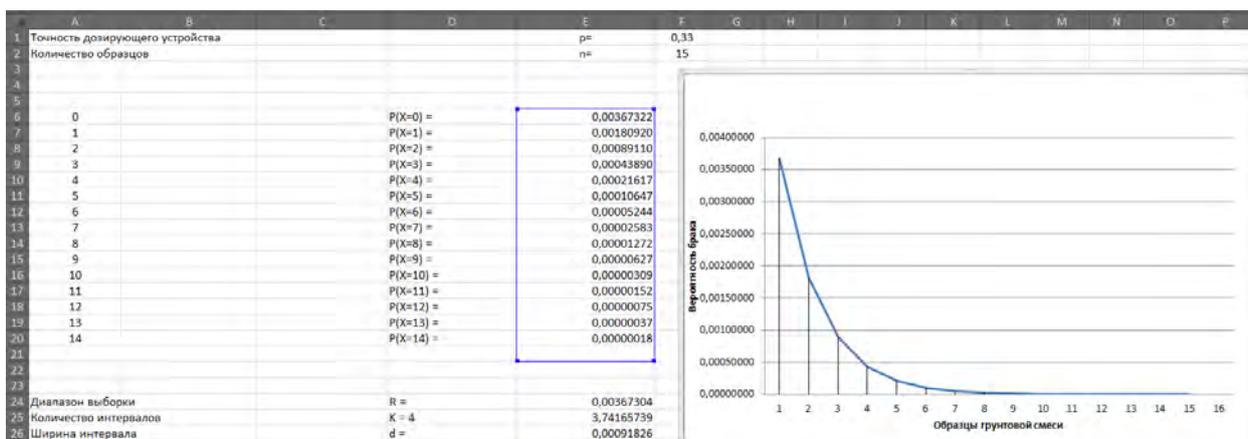


Рисунок 1 – Решение задачи с помощью Microsoft Excel

Теперь основываясь на полученных данных сформулируем задачу математической статистики.

**Задача 2:** Дана выборка объема результатов испытаний  $n=15$ , сделать интервальную группировку этой выборки.

**Решение:** Диапазон выборки равняется:  $R = x_{max} - x_{min} = 0,00367322$

$- 0,00000018 = 0,00367304$ . Количество интервалов  $K = \sqrt{n} = \sqrt{15} \approx 4$ ,

ширина интервала  $d = \frac{R}{K} = \frac{0,00367304}{4} = 0,00091826$ .

Сгруппируем для удобства данные в таблицу Microsoft Excel (Рис. 2).

Где  $m_i$  и  $h_i$  – частота и относительная частота соответственно, последняя определяется формулой:  $h_i = \frac{m_i}{n}$

	A	B	C	D	E
1	Точность дозирующего устройства				p=
2	Количество образцов				n=
3					
4					
5					
6	0			P(X=0) =	0,00367322
7	1			P(X=1) =	0,00180920
8	2			P(X=2) =	0,00089110
9	3			P(X=3) =	0,00043890
10	4			P(X=4) =	0,00021617
11	5			P(X=5) =	0,00010647
12	6			P(X=6) =	0,00005244
13	7			P(X=7) =	0,00002583
14	8			P(X=8) =	0,00001272
15	9			P(X=9) =	0,00000627
16	10			P(X=10) =	0,00000309
17	11			P(X=11) =	0,00000152
18	12			P(X=12) =	0,00000075
19	13			P(X=13) =	0,00000037
20	14			P(X=14) =	0,00000018
21					
22					
23					
24	Диапазон выборки			R =	0,00367304
25	Количество интервалов			K = 4	3,74165739
26	Ширина интервала			d =	0,00091826
27					
28	Интервалы	0,00000018 - 0,00091844	0,00091844 - 0,0018367	0,0018367 - 0,00275496	0,00275496 - 0,00367322
29	$m_i$	13	1	0	1
30	$h_i$	0,866666667	0,066666667	0	0,066666667
31	Середины интервала $u_i$	0,00045931	0,00137757	0,001530553	0,00321409

Рисунок 2

Ценность Microsoft Excel растет прямо пропорционально увеличению количества проводимых испытаний. Потому что он способен их обрабатывать с той же скоростью не зависимо от количества, что в принципе невозможно при ручном счете. Так что преимущества в применении Excel очевидно.

#### Литература:

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие для вузов. стер. М.: Высш. шк., 2003. 479 с.
2. Фастовец Н.О., Попов М.А. Математическая статистика примеры, задачи и типовые задания учебное пособие для нефтегазового образования; Москва 2012. 4 с.