

Информация для размещения на официальном сайте ГБПОУ
«Светлоградский региональный сельскохозяйственный колледж»

Для электронного обучения

Группа	321
Дата	26.02.2025
Время	9-50-13-10
Наименование УД/МДК/УП/П П	МДК 01.01 «Разработка программных модулей»
Ф.И.О. преподавателя	Сахарчук Т.В.
Электронная почта	saharchyk777@mail.ru
Основная литература	<ol style="list-style-type: none">1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ: УПРАВЛЕНИЕ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ. Учебник и практикум для СПО Зараменских Е. П. Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (г. Москва) Финансовый университет при Правительстве РФ (г. Москва). Год: 2023 / Гриф УМО СПО2. https://biblio-online.ru/adv-search/get?scientific_school=68982D81-E102-419D-86AD-AD85638B92823. Рудаков А.В. Технология разработки программных продуктов (11-е изд., стер.) учебник «Академия» 2023г.4. Федорова Г.Н. Разработка программных модулей программного обеспечения для компьютерных систем (2-е изд., стер.) учебник «академия»2024г.5. Рудаков А.В. Технология разработки программных продуктов (12-е изд.) учебник «Академия»2023г.6. Федорова Г.Н. Сопровождение информационных систем (1-е изд.) учебник «Академия»2023г.
Тема № 101-102, 103-104	Практическое занятие на тему: Разработка модуля генерации случайных объектов
Задание	<p>Инструмент «Генератор случайных чисел» предназначен для автоматической генерации множества данных (генеральной совокупности) заданного объема, элементы которого характеризуются определенным распределением вероятностей. При этом могут быть использованы 7 типов распределений: равномерное, нормальное, Бернулли, Пуассона, биномиальное, модельное и дискретное. Применение инструмента «Генератор случайных чисел», как и большинства используемых в этой работе функций, требует установки специального дополнения «Пакет анализа», - меню: «Сервис», «Надстройки».</p> <p>Для демонстрации техники применения инструмента «Генератор случайных чисел» изменим условия примера, рассмотренного на практическом занятии: «Имитационное моделирование с применением встроенных функций генерации случайных чисел ППП Excel»- практическое занятие №1, определив вероятности для каждого сценария развития событий следующим образом (табл.8). Будем также исходить из предположения о нормальном распределении ключевых переменных. Количество имитаций оставим прежним - 500.</p>

Таблица 8.

Вероятностные сценарии реализации проекта

Показатели	Сценарий		
	Наихудший P = 0.25	Наилучший P = 0.25	Вероятный P = 0.5
Объем выпуска - Q	150	300	200
Цена за штуку - P	40	55	50
Переменные затраты - V	35	25	30

Приступим к формированию шаблона. Выделим в рабочей книге два листа: "Имитация" и "Результаты анализа".

Формирование шаблона целесообразно начать с листа "Результаты анализа" (рис.8.).

	A	B	C	D	E	F
1	Имитационный анализ (Метод Монте-Карло)					
	Нормальное распределение					
2	Начальные инвест. (I)		Норма r			
3	Пост. расходы (F)		Налог (T)			
4	Амортизация (A)		Срок (n)			
5						
6	Показатели	Переменные (V)	Количество (Q)	Цена (P)	Поступления (NCFt)	ЧСС (NPV)
7						
8	Среднее значение	#ДЕЛО!	#ДЕЛО!	#ДЕЛО!	0,00	0,00
9	Стандарт. отклонение	#ДЕЛО!	#ДЕЛО!	#ДЕЛО!	0,00	0,00
10	Козф. вариации	#ДЕЛО!	#ДЕЛО!	#ДЕЛО!	#ДЕЛО!	#ДЕЛО!
11	Минимум	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	Максимум	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	Число случаев NPV < 0					0,00
14	Сумма убытков					0,00
15	Сумма доходов					0,00
16						
17	P(E <= 0)	#ДЕЛО!	#ДЕЛО!	#ДЕЛО!	#ЧИСЛО!	#ЧИСЛО!
18	P(E <= МИН(E))	#ДЕЛО!	#ДЕЛО!	#ДЕЛО!	#ЧИСЛО!	#ЧИСЛО!
19	P(M(E) + σ <= E <= max)	#ДЕЛО!	#ДЕЛО!	#ДЕЛО!	#ЧИСЛО!	#ЧИСЛО!
20	P(M(E) - σ <= E <= M(E))	#ДЕЛО!	#ДЕЛО!	#ДЕЛО!	#ЧИСЛО!	#ЧИСЛО!

Рис. 8. Лист "Результаты анализа"

Формулы листа "Результаты анализа"

Ячейка	Формула
B17	=НОРМРАСП(0;B8;B9;1)
B18	=НОРМРАСП(B11;B8;B9;1)
B19	=НОРМРАСП(B12;B8;B9;1)-НОРМРАСП(B8+B9;B8;B9;1)
B20	=НОРМРАСП(B8;B8;B9;1)-НОРМРАСП(B8-B9;B8;B9;1)
C17	=НОРМРАСП(0;C8;C9;1)
C18	=НОРМРАСП(C11;C8;C9;1)
C19	=НОРМРАСП(C12;C8;C9;1)-НОРМРАСП(C8+C9;C8;C9;1)
C20	=НОРМРАСП(C8;C8;C9;1)-НОРМРАСП(C8-C9;C8;C9;1)
D17	=НОРМРАСП(0;D8;D9;1)
D18	=НОРМРАСП(D11;D8;D9;1)
D19	=НОРМРАСП(D12;D8;D9;1)-НОРМРАСП(D8+D9;D8;D9;1)

D20	=НОРМРАСП(D8;D8;D9;1)-НОРМРАСП(D8-D9;D8;D9;1)
E17	=НОРМРАСП(0;E8;E9;1)
E18	=НОРМРАСП(E11;E8;E9;1)
E19	=НОРМРАСП(E12;E8;E9;1)-НОРМРАСП(E8+E9;E8;E9;1)
E20	=НОРМРАСП(E8;E8;E9;1)-НОРМРАСП(E8-E9;E8;E9;1)
F17	=НОРМРАСП(0;F8;F9;1)
F18	=НОРМРАСП(F11;F8;F9;1)
F19	=НОРМРАСП(F12;F8;F9;1)-НОРМРАСП(F8+F9;F8;F9;1)
F20	=НОРМРАСП(F8;F8;F9;1)-НОРМРАСП(F8-F9;F8;F9;1)

Используемые в листе собственные имена ячеек также взяты из аналогичного листа шаблона практического занятия №1. (см. табл. 7).

Перейдите к следующему листу и присвойте ему имя - "Имитация".

Приступаем к его формированию (рис.9).

	A	B	C	D	E
1	Исходные условия эксперимента				
2		Перемен.расх.	Количество	Цена	Вероятность
3	Минимум				
4	Вероятное				
5	Максимум				
6					
7	Среднее	#ССЫЛКА!	#ССЫЛКА!	#ССЫЛКА!	
8	Отклонение	#ССЫЛКА!	#ССЫЛКА!	#ССЫЛКА!	
9					
10	Экспериментов =	500		Номер строки =	512
11	Переменные расходы	Количество	Цена	Поступления	ЧСС
12				0,00	0,00
13					
14					
15					

Рис. 9. Лист "Имитация"

Первая часть этого листа (блок ячеек A1:E10) предназначена для ввода

исходных данных и расчета необходимых параметров их распределений. Напомним, что нормальное распределение случайной величины характеризуется двумя параметрами - математическим ожиданием (средним) и стандартным отклонением. Формулы расчета указанных параметров для ключевых переменных модели заданы в блоках ячеек В7:D7 и В8:D8 соответственно (табл.11). Для удобства определения формул и повышения их наглядности **блоку ячеек Е3:Е5 присвоено имя "Вероятности"** (табл.10).

Таблица 10.

Имена ячеек листа "Имитация"

Адрес ячейки	Имя	Комментарии
Блок Е3:Е5	Вероятности	Вероятность значения параметра
Блок А13:А512	Перем.расх.	Переменные расходы
Блок В13:В512	Количество	Объем выпуска
Блок С13:С512	Цена	Цена изделия
Блок D13:D512	Поступления	Поступления от проекта NCF
Блок Е13:Е512	ЧСС	Чистая современная стоимость NPV

Таблица 11.

Формулы листа "Имитация"

Ячейка	Формула
В7	=СУММПРОИЗВ(В3:В5; Вероятности)
В8	=КОРЕНЬ(СУММПРОИЗВ((В3:В5 - В7)^2; Вероятности))
С7	=СУММПРОИЗВ(С3:С5; Вероятности)
С8	=КОРЕНЬ(СУММПРОИЗВ((С3:С5 - С7)^2; Вероятности))
D7	=СУММПРОИЗВ(D3:D5; Вероятности)
D8	=КОРЕНЬ(СУММПРОИЗВ((D3:D5-D7)^2; Вероятности))
E10	=В10+13 -1
D13	=(В13*(С13-А13)-Пост.расх-Аморт)*(1-Налог)+Аморт
E13	=ЧПС(Норма;NCF _t [D13])-Нач.инвест

Формула в ячейке E10 по заданному числу имитаций (ячейка В10) вычисляет номер последней строки для блоков, в которых будут храниться сгенерированные значения ключевых переменных.

Ячейки D13:E13 содержат уже знакомые нам формулы для расчета величины потока платежей NCF и его чистой современной стоимости NPV.

Сформируйте элементы оформления листа "Имитация", определите необходимые имена для блоков ячеек (табл.10) и задайте требуемые формулы (табл.11). Сверьте полученную ЭТ с рис.9. Сохраните полученный шаблон в своей рабочей папке.

Введите исходные значения постоянных переменных (табл.2 практического занятия №1) в ячейки В2:В4 и D2:D4 листа "Результаты анализа". Перейдите к листу "Имитация". Введите значения ключевых переменных и

соответствующие вероятности (табл.8). Полученная в результате ЭТ должна иметь вид рис.10.

	A	B	C	D	E
1	Исходные условия эксперимента				
2		Перем.расх.	Количество	Цена	Вероятность
3	Минимум	25	150	40	0,25
4	Вероятное	30	200	50	0,5
5	Максимум	35	300	55	0,25
6					
7	Среднее	30	212,5	48,75	
8	Отклонение	3,54	54,49	5,45	
9					
10	Экспериментов =	500		Номер строки =	512
11					
12	Переменные расходы	Количество	Цена	Поступления	ЧСС
13				-140,00	-2530,71
14					
15					
16					

Рис. 10. Лист "Имитация" после ввода исходных данных

Установите курсор в ячейку A13.

Приступаем к проведению имитационного эксперимента.

Выберите в главном меню тему "Сервис" пункт "Анализ данных". Результатом выполнения этих действий будет появление диалогового окна "Анализ данных", содержащего список инструментов анализа.

Выберите из списка "Инструменты анализа" пункт "Генерация случайных чисел" и нажмите кнопку "ОК" (рис.11).

На экране появится диалоговое окно "Генерация случайных чисел". Укажите в списке "Распределения" требуемый тип - "Нормальное". Заполните остальные поля изменившегося окна согласно рис.12 и нажмите кнопку "ОК". Результатом будет заполнение блока ячеек A13:A512 (переменные расходы) сгенерированными случайными значениями.

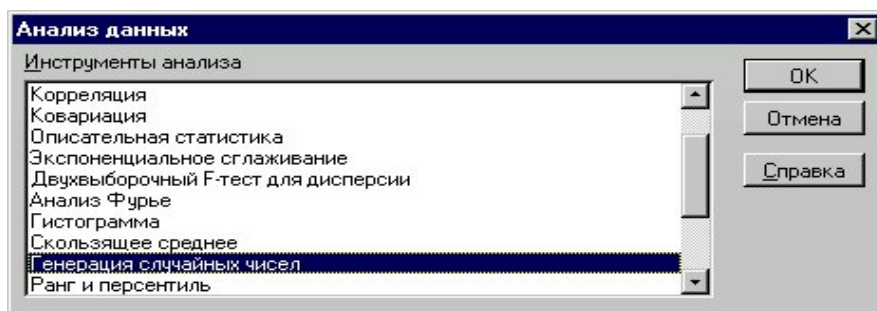


Рис. 11. Выбор инструмента "Генерация случайных чисел"

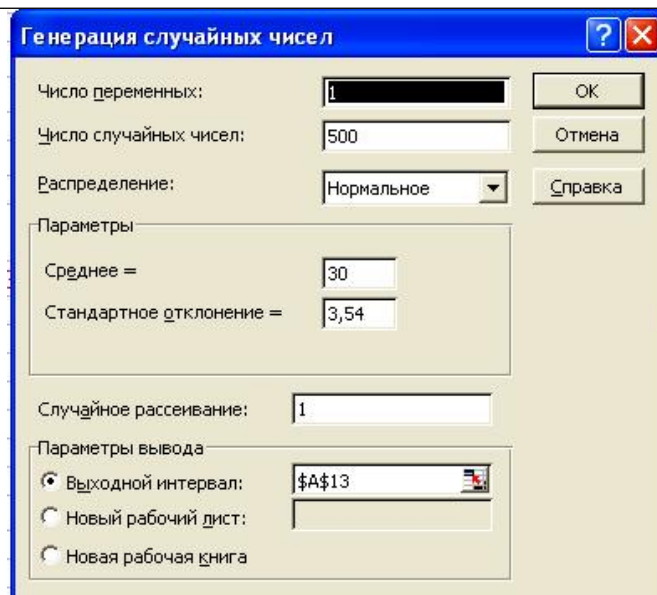


Рис. 12. Заполнение полей окна "Генерация случайных чисел"

Пояснения.

Первым заполняемым аргументом диалогового окна "Генерация случайных чисел" является поле "Число переменных". Оно задает количество колонок ЭТ, в которых будут размещаться сгенерированные в соответствии с заданным законом распределения случайные величины. В нашем примере оно должно содержать 1, так как ранее мы отвели под значения переменной V (переменные расходы) в ЭТ одну колонку - "А". В случае, если указывается число больше 1, случайные величины будут размещены в соответствующем количестве соседних колонок, начиная с активной ячейки. Если это число не введено, то все колонки в выходном диапазоне будут заполнены.

Следующим обязательным аргументом для заполнения является содержимое поля "Число случайных чисел" (т.е. - количество имитаций). Согласно условиям примера оно должно быть равно **500** (см. рис.12). При этом ППП EXCEL автоматически подсчитывает необходимое количество ячеек для хранения генеральной совокупности.

Необходимый вид распределения задается путем соответствующего выбора из списка "Распределения". Как уже отмечалось ранее, могут быть получены 7 наиболее распространенных в практическом анализе типов распределений, каждое из которых характеризуется собственными параметрами. Выбранный тип распределения определяет внешний вид диалогового окна. В рассматриваемом примере выбор типа распределения "**Нормальное**" повлек за собой появление дополнительных аргументов - его параметров "Среднее" и "Стандартное отклонение", рассчитанных ранее для исследуемой переменной V в ячейках **В7** и **В8** листа "Имитация". **К сожалению, эти аргументы могут быть заданы только в виде констант. Использование адресов ячеек и собственных имен здесь не допускается!**

Указание аргумента "Случайное рассеивание" позволяет при повторных запусках генератора получать те же значения случайных величин, что и при первом. Таким образом одну и ту же генеральную совокупность случайных чисел можно получить несколько раз, что значительно повышает эффективность анализа. В случае если этот аргумент не задан (равен 0), при каждом последующем запуске генератора будет формироваться новая

генеральная совокупность. В нашем примере этот аргумент задан равным 1, что позволит нам оперировать с одной и той же генеральной совокупностью и избежать постоянных перерасчетов ЭТ.

Последний аргумент диалогового окна "Генерация случайных чисел" - "Параметры вывода" определяет место расположения полученных результатов. Место вывода задается путем установления соответствующего флажка. При этом можно выбрать три варианта размещения:

- выходной блок ячеек на текущем листе - введите ссылку на левую верхнюю ячейку выходного диапазона, при этом его размер будет определен автоматически и в случае возможного наложения генерируемых значений на уже имеющиеся данные на экран будет выведено предупреждающее сообщение;

- новый рабочий лист - в рабочей книге будет открыт новый лист, содержащий результаты генерации случайных величин, начиная с ячейки A1;

- новая рабочая книга - будет открыта новая книга с результатами имитации на первом листе.

В рассматриваемом примере для проведения дальнейшего анализа необходимо, чтобы случайные величины размещались в специально отведенные для них блоки ячеек (см. табл.10). В частности для хранения 500 значений первой переменной ранее был отведен блок ячеек **A13:A512**.

Отметим, что при увеличении либо уменьшении количества имитаций необходимо также переопределить и выходные блоки, предназначенные для хранения значений переменных.

Генерация значений остальных переменных Q и R осуществляется аналогичным образом. Пример заполнения окна "Генерация случайных чисел" для переменной Q (количество) приведен на рис. 13.

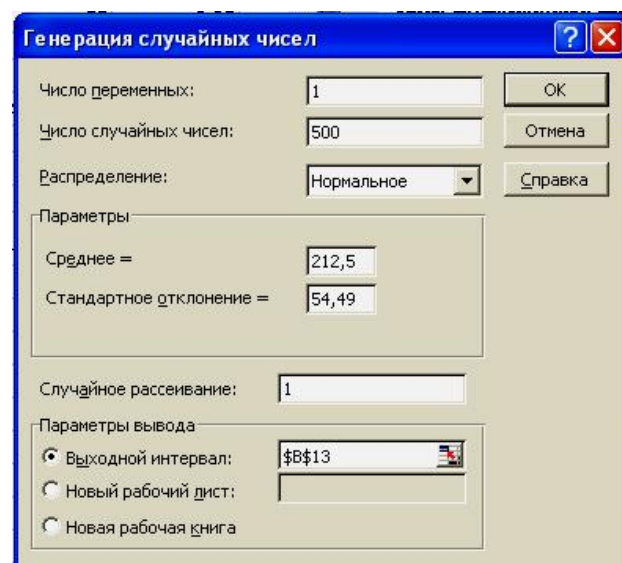


Рис. 13. Заполнение полей окна для переменной Q

Для получения генеральной совокупности значений потока платежей и их чистой современной стоимости необходимо скопировать формулы базовой

строки (ячейки D13:E13) требуемое число раз (499). С проблемой копирования больших диапазонов ячеек мы уже сталкивались в работе: «Имитационное моделирование рисков инвестиционных проектов в среде ППП EXCEL».

Решение осуществляется выполнением следующих действий.

Выделите и скопируйте в буфер обмена содержимое ячейки D13.

Нажмите клавишу [F5]. На экране появится диалоговое окно "Переход".

Укажите в поле «Ссылка» имя ячейки блока «Поступления»: D512, затем нажмите сочетание клавиш Shift+Enter. Результатом этих действий будет выделение блока ячеек D13:D512.

Поместите содержимое буфера обмена в выделенные ячейки: команда «Вставить».

В случае если в ЭТ был установлен режим вычислений ручным способом, нажмите клавишу [F9].

Аналогичным образом копируется формула из ячейки E13. В данном случае в поле «Ссылка» диалогового окна «Переход» необходимо указать координаты начальной ячейки электронной таблицы блока значений «ЧСС».

Результаты имитационного эксперимента примера приведены на рис.14 и рис.15., которые ненамного отличаются от результатов работы: «Имитационное моделирование с применением встроенных функций генерации случайных чисел ППП EXCEL». Величина ожидаемой NPV равна 3412,14 при стандартном отклонении 2556,83. Коэффициент вариации (0,75) несколько выше, но меньше 1, таким образом, риск данного проекта в целом ниже среднего риска инвестиционного портфеля фирмы. Результаты вероятностного анализа показывают, что шанс получить отрицательную величину NPV не превышает 9%. Общее число отрицательных значений NPV в выборке составляет 32 из 500. Таким образом, с вероятностью около 91% можно утверждать, что чистая современная стоимость проекта будет больше 0. При этом вероятность того, что величина NPV окажется больше чем $M(NPV) +$, равна 16% (ячейка F19). Вероятность попадания значения NPV в интервал $[M(NPV) - ; M(NPV)]$ равна 34%.

	A	B	C	D	E
1	Исходные условия эксперимента				
2		Перем.расх.	Количество	Цена	Вероятность
3	Минимум	25	150	40	0,25
4	Вероятное	30	200	50	0,5
5	Максимум	35	300	55	0,25
6					
7	Среднее	30	212,5	48,75	
8	Отклонение	3,54	54,49	5,45	
9					
10	Экспериментов =	500		Номер строки =	512
11					
12	Переменные расходы	Количество	Цена	Поступления	ЧСС
13	30,21364535	137,0895119	48,5327706	864,54	1277,30
14	23,32368534	169,8921946	49,95088328	1669,50	4328,72
15	29,1287571	226,4801054	41,47096875	978,11	1707,79
16	25,05789674	77,59419759	46,65623326	530,36	10,49
17	25,66879383	211,3587947	51,96375592	2083,07	5896,47
18	25,78804018	234,7611226	55,57110226	2656,76	8071,22
19	33,60148933	291,8060235	48,11563563	1554,13	3891,36
20	36,92651065	209,1375887	51,50616151	1079,66	2092,77
21	32,65799031	142,0688888	53,40036965	1038,74	1937,64

Рис. 14. Результаты имитационного эксперимента

	A	B	C	D	E	F
1	Имитационный анализ (Метод Монте-Карло)					
2	Нормальное распределение					
2	Начальные инвест. (I)	2000,00	Норма σ	0,10		
3	Пост. расходы (F)	500,00	Налог (T)	0,60		
4	Амортизация (A)	100,00	Срок (n)	5,00		
5						
6	Показатели	Переменные (M)	Количество (Q)	Цена (P)	Поступления (NCF _t)	ЧСС (NPV)
7						
8	Среднее значение	30,09	214,21	48,44	1427,71	3412,14
9	Стандарт. отклонение	3,61	52,18	5,39	674,48	2556,83
10	Козф. вариации	0,12	0,24	0,11	0,47	0,75
11	Минимум	19,92	60,91	35,40	89,10	-1662,23
12	Максимум	41,87	387,74	65,62	3638,98	11794,60
13	Число случаев NPV < 0					32,00
14	Сумма убытков					-15590,05
15	Сумма доходов					1721662,32
16						
17	P(E <= 0)	0,00	0,00	0,00	0,02	0,09
18	P(E <= МИН(E))	0,00	0,00	0,01	0,02	0,02
19	P(M(E) + σ <= E <= max)	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
20	P(M(E) - σ <= E <= M(E))	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34

Рис. 15. Результаты анализа

Контрольный
тест

Выполнить работу и показать результат преподавателю

Дата 26.02.2025

Подпись

Ф.И.О. преподавателя