**Портфель Марковица**

1. С сайта mfd.ru (или любого другого) закачать котировки акций за первое полугодие 2021 года (Если скачали за 2020 год – не страшно)

Котировки закачиваем с таймфреймом 1 день.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **AFLT/**  **Аэрофлот** | **GAZP/**  **Газпром ао** | **GMKN/**  **ГМКНорник** | **LKOH/Лукойл** | **SBER/Сбербанк** |

1. С помощью функции ВПР (разобраться, как она работает)привести данные к следующему виду. Для большей автоматизации можно использовать комбинацию функций ВПР и СМЕЩ, или сводную таблицу

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DATE** | **AFLT** | **GAZP** | **GMKN** | **LKOH** | **SBER** |
| 03.01.2020 | 103,34 | 259 | 19448 | 6294 | 255 |
| 06.01.2020 | 103,52 | 256,55 | 19588 | 6382 | 253,9 |
| 08.01.2020 | 102,88 | 255,79 | 19850 | 6496,5 | 259,15 |
| 09.01.2020 | 104,5 | 254,07 | 19838 | 6430 | 257,99 |

1. На новом листе сгенерировать 1000 векторов из 5 случайных величин (матрица 1000 на 5) от 0 до 1, таким образом, чтобы сумма по каждой строке равнялась 1- эти значения обозначают долю каждой акции в портфеле. Всего получается 1000 портфелей. Сделать можно с помощью функции СЛУЧМЕЖДУ или через Анализ данных/Генерация случайных чисел. Достичь равенста единицы можно с помощью деления на сумму по строке.
2. Стоимость портфеля равна 10 млн руб, нужно определить, сколько акций каждой компании мы можем купить 3 января 2020 года (или 4 января 2021- для 2021 года), чтобы сформировать портфели с заданными долями. Сделать это надо для каждого из тысячи портфелей. Дробное количество акций покупать нельзя.
3. Разобраться, как работает функция МУМНОЖ и как с помощью нее посчитать стоимость портфеля на каждую дату. Альтернатива -функция СУММПРОИЗВ
4. Рассчитать ежедневные доходности по всем датам для каждого портфеля. Получается большая матрица из 1000 строк и 125/178 столбцов (количество столбцов, соответствующих датам, варьируется в зависимости от того, заполняли ли Вы периоды без сделок или нет)
5. Определить среднюю доходность и волатильность (стандартное отклонение доходности). Должно получиться 1000 таких пар, по одной на каждый портфель.
6. Построить график доходность\волатильность.
7. С помощью фильтров найти портфель с минимальным риском (волатильностью) при заданной доходности (например, не менее -0,021% для 2020 года или 0,12% для 2021) и отобразить его на графике. График сохранить как рисунок. **Это и будет оптимальный портфель.**
8. С помощью фильтров найдите оптимальный портфель в таблице: сколько акций каждого эмитента нужно купить?