**Расчётно-аналитическая работа**

1. Соберите недельные данные о ценах закрытия и объемах торгов по десяти акциям, обращающимся на Московской бирже, с 01.01.2018 г. по сегодняшний день.

2. Удалите строки с пропущенными и нулевыми данными хотя бы в одном из столбцов.

3. Рассчитайте для каждой акции недельные доходности и логдоходности, а также натуральные логарифмы цен и объемов торгов.

4. Удалите строки с выбросами хотя бы в одном из столбцов.

5. Постройте гистограммы всех показателей и опишите их: являются ли они симметричными или скошенными, похожи ли они на «колокол» нормального распределения. Укажите на графиках асимметрию и эксцесс, а также результаты интуитивной проверки гипотез о нормальности распределений.

6. Проведите условное форматирование данных об акциях.

7. Постройте графики всех показателей от времени. Прослеживаются ли какие-нибудь зависимости данных признаков от времени?

С помощью методов условного форматирования определите даты, соответствующие аномальным значениям, обнаруженным на графиках, и выбросам. Попытайтесь найти объяснения этим аномалиям.

8. Постройте диаграммы рассеяния для каждой пары признаков. Между какими признаками можно предположить наличие зависимости?

9. С помощью инструмента «Описательная статистика» определите основные статистические показатели для данных об акциях. Постройте диаграммы Парето и определите акции, оптимальные по Парето.

10. Выберите один актив. Постройте для него диаграммы размаха по данным о ценах, объемах торгов и доходностях акций. Есть ли в данных выбросы? Чем можно их объяснить? Проанализируйте выбросы доходности отдельно, исключив их из общего набора данных.

11. На основании очищенных от выбросов, нормализованных данных, предполагая их нормальность, с помощью инструмента «Анализ данных» постройте по Стёрджесу гистограмму, полигон частот и кумуляту для цены и доходности выбранного актива, рассчитайте их 99%-ные интервальные оценки.

***Дальнейший анализ необходимо проводить для нормализованных данных с импутированными выбросами.***

Часть 2

12. На основе дневных данных за последние 3 года, по 10 наиболее доходным активам, включая валютные и сырьевые. Найдите доли активов в портфелях с начальной стоимостью 100 000 руб. из 4-х одинаковых для обоих портфелей активов, один с минимальным риском и положительной доходностью, другой - с максимальной доходностью и диверсификацией не ниже 50%.

13. Найдите значения доходности и риска в точке Фишера относительно двух вышеописанных портфелей, создайте ближайший к ней портфель с диверсификацией не ниже 60%, стоимостью 100 000 руб.

14. На основе дневных данных за последний год постройте графики стоимости этих трёх портфелей (минимального риска, максимальной доходности и оптимального по Фишеру) приобретаемых год назад за 100 000 руб. каждый. Сопоставьте результаты исследования портфелей с результатами анализа доходности активов по Парето.

15. Для любого из вышеуказанных трёх портфелей, в предположении нормального закона для доходности вычислите несмещённые оценки М и σ, рассчитайте правую границу доверительного интервала дневной доходности, соответствующую 99,5%-ной вероятности. Для всех трех портфелей постройте на общей диаграмме: графики плотности распределения доходности.

16. Рассчитайте для стоимости вышеуказанных трёх портфелей 95%-ные доверительные интервалы средних квадратических отклонений и дисперсий. Постройте 95%-ные доверительные интервалы для доходности, матожидания стоимости и стандартного отклонения цены.

17. Для каждой акции рассчитайте историческим способом оценку 95%-ной вероятности суммы под риском (VaR) на завтра для пакета активов портфеля Фишера, приобретаемого сегодня за 100 000 руб.