

Рецепт врача

№*	Количество*	Единица измерения*	Информация о препарате*
Действителен в течение <input type="text" value="30-и дней"/>			
1	<input type="text"/>	Таблетки	<input type="text"/>

Добавить ряд
Удалить ряд
Добавить

Рисунок 4 – Страница оформления рецептов врача

После завершения этого процесса для добавления рецепта в медицинскую карту пациента необходимо нажать кнопку «Добавить», расположенную внизу страницы. Если количество выписываемых препаратов превышает размер таблицы, можно использовать кнопку «Добавить ряд», чтобы увеличить количество строк. В случае, если строк в таблице слишком много, можно удалить лишние, нажав кнопку «Удалить ряд».

Заключение. Разработанное веб-приложение позволяет обеспечить более эффективное управление медицинской документацией и улучшить доступность и качество медицинских услуг для пациентов. В приложении был применён подход серверной генерации страниц, заложена гибкая и расширяемая архитектура для последующего увеличения вычислительных мощностей и добавления нового функционала.

Литература

1 Безопасность JSON Web Tokens (JWT) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberpolygon.com/ru/materials/security-of-json-web-tokens-jwt/>. – Дата доступа: 25.04.2024.

УДК 519.22

А. А. Пронина

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ АНАЛИЗА АКЦИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ

Статья посвящена исследованию цен и доходностей акций компаний Apple, Microsoft, Amazon и Alphabet. Для этого были использованы различные статистические методы, такие как однофакторный дисперсионный анализ, корреляционный анализ. Результаты данной работы могут быть полезны для инвесторов, аналитиков и управляющих фондами, которые заинтересованы в анализе акций технологических компаний и принятии обоснованных инвестиционных решений.

Для анализа использованы котировки цен акций компаний Apple, Microsoft, Amazon, Alphabet за период с 02.10.2022 по 01.10.2023 [1].

Доходность акций – показатель прибыли от ценных бумаг в процентном либо номинальном выражении. Учитывая, что ценные бумаги способны приносить не только прибыль, но и убыток, то доходность акций компании бывает положительной и отрицательной.

Текущая доходность – это доходность, которую получает инвестор при росте стоимости акции. Рассчитывается она по следующей формуле [2, 3]:

$$p = \frac{P(n) - P(n-1)}{P(n-1)}, \quad (1)$$

где $P(n)$ – текущая стоимость акций,
 $P(n-1)$ – начальная стоимость акций.

По формуле (1) были высчитаны доходности исследуемых акций в течение года:

$$\bar{p}_{aapl} = 0,005222 - \text{Apple},$$

$$\bar{p}_{amzn} = 0,003449 - \text{Amazon},$$

$$\bar{p}_{msft} = 0,007137162 - \text{Microsoft},$$

$$\bar{p}_{google} = 0,007552 - \text{Alphabet}.$$

По полученным выше данным можно сделать вывод, что самой высокой доходностью за исследуемый период обладали акции компании Microsoft. Это может быть обусловлено технологическим лидерством компании, которое проецируется и на фондовый рынок. Далее отметим, что самой низкой доходностью обладали акции компании Amazon. Причиной этому послужило сокращение трат потребителей. Однако, несмотря на это, доходность акций положительна, что говорит о хорошей динамике.

В инвестициях для определения уровня риска ценных бумаг используется понятие стандартного, или среднеквадратичного отклонения. Это один из основных показателей в статистике, характеризующий дисперсию наблюдаемой величины. Стандартное отклонение или риск равен корню из выборочной дисперсии [4].

$$\hat{S}^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2 - \bar{x}^2 - \text{средняя выборочная дисперсия}, \quad (2)$$

$$\sigma = \sqrt{\hat{S}^2} - \text{стандартное отклонение}. \quad (3)$$

По формулам (2), (3) имеем следующие стандартные отклонения исследуемых величин:

$$\sigma_{aapl} = 0,036183995 - \text{Apple},$$

$$\sigma_{amzn} = 0,051360542 - \text{Amazon},$$

$$\sigma_{msft} = 0,037537946 - \text{Microsoft},$$

$$\sigma_{google} = 0,048068487 - \text{Alphabet}.$$

Уровень риска определяется в процентном соотношении и характеризуется следующим образом: риск от 1–3 % считается низким, от 4–6 % – средним, значения от 7 % и более показывают высокую степень риска.

Таким образом, можно сделать вывод, что все акции обладают средней степенью риска, причем самый низкий показатель имеют акции компании Apple. Также можно отметить, что самый высокий уровень риска у акций компании Amazon.

Однофакторный дисперсионный анализ – это статистический метод, используемый для сравнения средних значений трех или более групп данных, чтобы определить, есть ли статистически значимые различия между ними.

Пусть у нас есть две гипотезы H_0 (нулевая) и H_1 (альтернативная), где H_0 предполагает, что доходности акций четырех исследуемых компаний сопоставимы, гипотеза H_1 предполагает, что хотя бы одно значение отличается от других. Возьмем уровень значимости для теста равным 0,05. Вычисления проводились в электронной таблице Microsoft Excel. По итогам вычислений была получена следующая таблица 1.

Таблица 1 – Однофакторный дисперсионный анализ

Источник вариации	SS	df	MS	<i>F</i>	<i>P</i> -Значение	<i>F</i> критическое
Между группами	0,000791	4	0,000198	0,119756134	0,975376246	2,407043029
Внутри групп	0,421298	255	0,001652			
Итого	0,422089	259				

Поскольку статистика *F*-теста равна 0,119756134 меньше критического значения *F* равного 2,407043029, то у нас нет достаточных доказательств, чтобы опровергнуть нулевую гипотезу о том, что доходности акций сопоставимы. Это означает, что у нас нет достаточных доказательств того, что исследуемые акции принесут инвестору различные доходности.

Корреляция – понятие из статистики, которое показывает взаимосвязь двух случайных величин. Поскольку движение котировок ценных бумаг на фондовом рынке во многом аналогичны поведению случайных величин, многие закономерности статистического анализа хорошо работают с ними.

Для трактовки связи между двумя величинами будем использовать шкалу Чеддока. Она имеет вид:

- 0 – полное отсутствие связи;
- 0.1–0.3 – очень слабая;
- 0.3–0.5 – слабая;
- 0.5–0.7 – средняя;
- 0.7–0.9 – высокая;
- 0.9–1 – очень высокая.
- 1 – абсолютная взаимозависимость.

В статистике коэффициент корреляции рассчитывают, используя значения ковариации и стандартного отклонения исследуемых величин.

Для работы с ценными бумагами используется следующий вид этого соотношения [3]:

$$r = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 \sum (y - \bar{y})^2}}, \quad (4)$$

По формуле 4 были рассчитаны коэффициенты корреляции между доходностями исследуемых ценных бумаг, а также между доходностями ценных бумаг и значениями доходности индекса рынка S&P500. Была получена следующая корреляционная таблица 2.

Таблица 2 – Корреляционный анализ

	Apple	Amazon	Microsoft	Alphabet	S&P500
Apple	1	0,465002	0,609959	0,578143	0,784404
Amazon	0,465002	1	0,648194	0,654639	0,566054
Microsoft	0,609959	0,648194	1	0,627745	0,636113
Alphabet	0,578143	0,654639	0,627745	1	0,541259
S&P500	0,784404	0,566054	0,636113	0,541259	1

По полученным выше данным можно сделать следующий вывод: значения коэффициентов корреляции между акциями исследуемых бумаг находятся в диапазоне между 0,5–0,65. Это говорит о наличии умеренной положительной взаимосвязи между ними.

Это означает, что движение цен акций в значительной степени согласуется друг с другом. Также можно отметить, что самое низкое значение коэффициента наблюдается между доходностями акций Apple и Amazon и равно 0,465002. А самое высокое значение у акций Apple и индекса рынка S&P500 составляет 0,784404. Положительное значение корреляции указывает на то, что изменения цены акций одной компании, скорее всего, будут сопровождаться сходными изменениями цены акций другой компании. Все данные корреляционной матрицы – положительные числа, то есть доходности акций движутся сонаправлено, что не всегда является положительным фактором, так как это повышает волатильность портфеля. Например, если цена одного актива повысится, то повысится и цена другого актива, что приведет к повышению прибыли. Но это также работает и в обратную сторону. Если цена одного актива упадет, то и цена другого актива соответственно понизится, что приведет к более высокому убытку. Поэтому в портфеле следует использовать активы с низкой либо обратной корреляцией, тогда понижение цены одного актива будет компенсироваться повышением цены другого.

Литература

- 1 Investing.com [Electronic resource]. – Mode of access: <https://ru.investing.com/>. – Date of access: 15.03.2024.
- 2 Берзон, Н. И. Рынок ценных бумаг : учебник / отв. ред. – Н. И. Берзон. – Москва : Юрайт, 2021. – 86 с.
- 3 Finam [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.finam.ru/publications/section/market/>. – Date of access: 09.03.2024.
- 4 Годин, А. М. Статистика : учебник / А. М. Годин. – Москва : Дашков, 2016. – 451 с.

УДК 519.22

А. В. Романова

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ АКЦИЙ КИНОКОМПАНИЙ

Статья посвящена исследованию и оценке взаимосвязи между динамикой акций кинокомпаний и результатами их кинематографических проектов. Были исследованы доходности акций компаний и кассовых сборов фильмов путем проведения корреляционного и однофакторного дисперсионного анализа, регрессионного анализа, выявлена неоднозначность взаимосвязи между кассовыми сборами фильмов и финансовыми результатами кинокомпаний. Полученные результаты могут быть использованы при принятии инвестиционных решений, анализе рынка и конкуренции.

Математическая статистика активно используется в анализе данных, прогнозировании и принятии решений в различных областях. Основными задачами этой науки являются разработка эффективных методов отбора, группировки и анализа статистических данных. Основой для моделирования и прогнозирования зависимостей между переменными является регрессионный анализ. Коэффициент корреляции позволяет измерить степень линейной связи между рассматриваемыми объектами. Математическая статистика является неотъемлемой частью современного исследования и позволяет более глубоко понимать сложные взаимосвязи в данных [1–3].

Для проведения анализа были использованы данные об ежедневных кассовых сборах 5 фильмов и акций соответствующих им кинокомпаний за 110 дней: фильм