***Контрольная работа по дисциплине***

***"Прогнозирование бизнес-процессов"***

***Вариант 13***

1. Методы краткосрочного и среднесрочного прогнозирования. Их сравнительный анализ, особенности применения и получаемые результаты.

2. Для приведенных в таблице данных наблюдений за курсом акций компании выполнить прогнозирование методом скользящего среднего.

В расчетах принять интервал сглаживания n=5.

3. Выполнить прогнозирование методом Брауна.

4. Привести табличное и графическое представление исходных данных и полученных прогнозных значений.

5. Получить оценки точности прогнозов.

6. Выполнить сравнительный анализ полученных результатов.

**Биржевые цены акций**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Объем** | **№** | **Объем** | **№** | **Объем** | **№** | **Объем** |
| **1** | **413** | **6** | **126** | **11** | **372** | **16** | **995** |
| **2** | **212** | **7** | **298** | **12** | **544** | **17** | **790** |
| **3** | **259** | **8** | **206** | **13** | **642** | **18** | 1120 |
| **4** | **133** | **9** | **378** | **14** | **624** | **19** | **1200** |
| **5** | **285** | **10** | **551** | **15** | **896** | **20** | **1310** |

***Методы краткосрочного и среднесрочного прогнозирования. Их сравнительный анализ, особенности применения и получаемые результаты.***

Прогнозирование – это процесс научного, основанного на системе установленных причинно-следственных связей и закономерностей выявление состояния и вероятных путей развития явлений и процессов. Таким образом, прогнозирование представляет собой «процесс предвидения, предсказания тенденций и перспектив дальнейшего развития тех или иных объектов и их будущего состояния на основе знания закономерностей развития их в прошлом и в настоящее время».

Прогнозирование предполагает оценку показателей, характеризующих эти явления и процессы для будущего. Прогнозирование распространяется на такие процессы, управление которыми в момент выработки прогноза либо возможно в весьма малом диапазоне, либо совсем невозможно, либо оно возможно, но требует учета действия таких факторов, влияние которых не может быть полностью или однозначно определено.

Результатом прогнозирования является прогноз. Прогноз – это результат процесса прогнозирования, выраженный в словесной, математической, графической или другой форме научно обоснованного суждения о возможных состояниях объекта в будущем и/или об альтернативных путях и сроках достижения этих состояний. Другими словами, прогноз – это поиск реального и экономически оправданного решения.

Основными, или базисными, понятиями прогнозирования являются:

Вариант прогноза – один из прогнозов, составляющих группу возможных прогнозов объекта прогнозирования.

Метод прогнозирования – способ исследования объекта прогнозирования направленный на разработку прогноза.

Методика прогнозирования – совокупность методов и правил разработки прогнозов конкретных объектов.

Объект прогнозирования – процессы, явления и события, на которые направлена деятельность субъекта прогнозирования. Принято различать следующие виды объектов прогнозирования:

1. В зависимости от природы объекта:

- социальные;

- научно-технические;

- экономические;

- экологические.

2. В зависимости от возможности воздействия на него субъекта

- прогнозирования:

- управляемые;

- неуправляемые.

Потребитель прогноза – организация, предприятие, учреждение или отдельное лицо, использующее результаты прогнозов, а также в ряде случаев формулирующее задание на прогноз. Иногда потребитель может выступать в качестве заказчика.

Приём прогнозирования – одна или несколько математических или логических и других операций, направленных на получение конкретного результата в процессе разработки прогноза (например: а) вычисление средневзвешенного значения оценок эксперта; б) определение компетентности эксперта; в) сглаживание и выравнивание динамического ряда и т.д.).

Прогнозная модель – модель объекта прогнозирования, исследование которой позволяет получить информацию о возможных состояниях объекта в будущем и/или путях и сроках их осуществления. Прогнозная модель в виде графика называется “граф-моделью объекта прогнозирования” или “граф-моделью”.

Прогнозный фон – совокупность внешних по отношению к объекту прогнозирования условий (факторов). Существенных для решения задачи прогноза.

Система прогнозирования – система методов прогнозирования и средств их реализации, функционирующая в соответствии с основными принципами прогнозирования. Средствами реализации являются экспертная группа, организационные мероприятия, технические средства и т.д. Системы прогнозирования могут быть автоматизированными и неавтоматизированными и разрабатываться на различных уровнях управления.

Субъект прогнозирования – организация, предприятие, учреждение или отдельное лицо, разрабатывающее данный прогноз.

Необходимость прогнозирования возникает из-за неопределённости будущего и из-за того, что эффект многих решений, которые принимаются сегодня, в течение определённого времени не ощущается.

Для предсказания будущего фирмы используют следующие типы прогнозирования:

1. Прогнозирование, основанное на творческом видении будущего, использует субъективное знание прогнозиста, его интуицию. Часто прогнозы такого рода имеют фирмы “утопий” или “антиутопий” – литературных описаний вымышленного будущего. Несмотря на кажущуюся отдалённость от мира экономики, подобные произведения являются хорошим дополнением к сухому количественному прогнозу. Недаром для обоснования своих идей некоторые известные отечественные экономисты использовали не только научные теории, но и литературные утопии. Прогнозирование, основанное на творческом видении, может использоваться для непосредственного предсказания менеджерами и др. участниками экономической организации будущих результатов её деятельности.

2. Поисковое прогнозирование – способ научного прогнозирования от настоящего к будущему. Прогнозирование начинается от сегодняшнего дня, опирается на имеющуюся информацию и постепенно проникает в будущее.

Поисковое прогнозирование может быть двух видов:

- Традиционным, или экстраполятивным;

- Новаторским – альтернативным.

Экстраполятивный подход предполагает, что экономическое и прочее развитие происходит гладко и непрерывно, поэтому прогноз, может быть, простой проекцией (экстраполяцией) прошлого в будущее. Экстраполятивный подход означает, во-первых, оценку прошлых показателей деятельности фирмы и тенденций их развития (трендов) и, во-вторых, перенесение этих тенденций в будущее. Таким образом, главное предположение экстраполятивного подхода в прогнозировании заключено в признании того, что в диапазоне ключевых интересов фирмы силы прошлого в состоянии контролировать будущее. Несмотря на возникновение альтернативного подхода, экстраполятивный подход очень широко применяется в прогнозировании и так или иначе отражается в большинстве методов прогнозирования.

Альтернативный подход исходит из того, что внешняя и внутренняя среда бизнеса подвержена постоянным изменениям, и вследствие этого: развитие фирмы происходит не только гладко и непрерывно, но и скачкообразно и прерывисто; существует определённое число вариантов будущего развития фирмы (или определённое число положений равновесия фирмы). Таким образом, в рамках альтернативного подхода, во-первых, создаются прогнозы, включающие сочетание различных вариантов развития выбранных показателей и явлений. Каждый из вариантов развития лежит в основе особого сценария будущего. Во-вторых, альтернативное прогнозирование может объединять в единой логике два способа развития – гладкий и скачкообразны, создавая синтетическую картину будущего. Альтернативный подход сравнительно молод (широкое применение его началось в 80-е годы), однако он быстро завоёвывает популярность в практике внутрифирменного планирования.

3. Нормативное (нормативно-целевое) прогнозирование. В рамках нормативного прогнозирования сначала определяются общие цели и стратегические ориентиры на будущий период времени, а затем менеджеры оценивают развитие фирмы, исходя из этих целей. Чаще всего нормативный подход используется тогда, когда фирма не обладает необходимыми исходными (историческими) данными. Поэтому для нормативного подхода характерно преимущественное применение качественных методов исследования.

Виды прогнозов можно классифицировать по нескольким признакам.

1. В зависимости от их временного охвата:

1. Краткосрочные прогнозы – обычно применяются при составлении годичных планов.

2. Среднесрочные прогнозы (5-10 лет)

3. Долгосрочные прогнозы (10-20 лет и выше)

2. В зависимости от возможности воздействия фирмы на своё будущее:

2.1. Пассивные прогнозы – исходят из того, что фирма в силу ряда причин (отсутствие необходимых средств, наличие благоприятных тенденций развития и т.д.) не намерена воздействовать на свою среду и предполагает возможность самостоятельного, не зависимого от действий фирмы развития внешних процессов.

2.2. Активные прогнозы – предусматривают возможность активных действий фирмы по проектированию собственного будущего, её реальное воздействие на внешнюю среду.

3. В зависимости от степени вероятности будущих событий:

3.1. Вариантные прогнозы- основан на предположении о значительной неопределенности будущей среды и, следовательно, наличии нескольких вероятных вариантов развития; таким образом, в рамках вариантного прогноза описывается несколько вероятных состояний фирмы в будущий период времени. Каждый из вариантов развития учитывает специфическое состояние будущей среды фирмы и, исходя из этого, определяет основные параметры данного бизнеса. Такого рода вариант будущего состояния фирмы называют сценарием.

3.2. Инвариантные прогнозы- включает в себя только один вариант развития (в случаях, когда вероятность прогнозируемых событий велика, или, другими словами, фирма рассчитывает на высокую степень определенности будущей среды); обычно инвариантный прогноз основывается на экстраполятивном подходе, простом продолжении сложившейся тенденции.

4. По способу представления результатов:

4.1. Точечные прогнозы – предполагает, что данный вариант включает единственное значение прогнозируемого показателя. Например, через 6 месяцев цены на фотоаппараты вырастут на 10%.

4.2. Интервальные прогнозы – предсказание будущего, в котором предлагается некоторый интервал, диапазон значений прогнозируемого показателя, например, через 6 месяцев цены на фотоаппараты вырастут на 10-15%.

Классификация и общая характеристика методов прогнозирования

Общие методы прогнозирования можно разделить на четыре крупные группы:

- методы экспертных оценок;

- методы экстраполяции трендов;

- методы регрессионного анализа;

- методы экономико-математического моделирования.

Методы экстраполяции трендов и методы регрессионного анализа объединяют в общее понятие “методы анализа временных рядов”.

Методы регрессионного анализа и метод экономико-математического

моделирования вместе составляют понятие “методы анализа причинных связей”.

Общая характеристика методов прогнозирования представлена в таблице.

Таблица 1 – Характеристика методов прогнозирования

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Группа методов  | Сущность  | Разновидности  | Сфера применения  |
| Методы экспертных оценок  | Предполагает учет субъективного мнения экспертов о будущем состоянии дел. Для экспертных оценок характерно предсказание будущего на основе как рациональных доводов, так и интуитивного знания. Методы экспертных оценок, как правило, имеют качественный характер.  | 1. Индивидуальные экспертные оценки: - сценарии; - метод “интервью”; - аналитические докладные записки. 2. Коллективные экспертные оценки: - метод “комиссий”; - метод “мозговых атак”; - метод Дельфи.  | Могут применяться при использовании различных методов прогнозирования (краткосрочного, среднесрочного и долгосрочного)  |
| Методы экстраполяции трендов  | Основаны на статистическом наблюдении динамики определенного показателя, определении тенденции (трения) его развития и продолжении этой тенденции для будущего периода, т.е. при помощи методов экстраполяции трендов закономерности прошлого развития объекта переносятся в будущее.  | 1. Метод скользящего среднего; 2. Метод экспоненциального сглаживания.  | Обычно применяются в краткосрочном (не более одного года) прогнозировании, когда число изменений в среде минимально. Прогноз создается для каждого конкретного объекта отдельно и последовательно на каждый следующий момент времени. Если прогноз составляется для товара (продукта/ услуги), в задачи прогнозирования входят анализ спроса и анализ продаж этого продукта Результаты прогнозирования используются во всех сферах внутрифирменного планирования, включая общее стратегическое планирование, финансовое планирование, планирование производства и управления запасами, маркетинговое планирование и управление торговыми потоками и торговыми операциями.  |
| Методы регрессионного анализа  | Исследует зависимость определенной величины от другой величины или нескольких других величин.  |  | Применяется преимущественно в среднесрочном прогнозировании, а также в долгосрочном прогнозировании. Средне- и долгосрочный периоды дают возможность установления изменений в среде бизнеса и учета влияний этих изменений на исследуемый показатель.  |
| Методы экономико-математического моделирования  | Предполагают построение математических моделей, основанных на использовании методов теории вероятностей и математической статистики  | 1. Модели внутренней среды фирмы (корпоративные модели); 2. Макроэкономические модели: - эконометрические модели; - модели “затраты-выпуск”.  | При использовании корпоративных моделей полезно делать не только перспективные, но и ретроспективные (обращенные в прошлое) прогнозы. Сравнение данных ретроспективного прогноза и фактических данных за прошлый период позволяет сделать вывод о надежности моделей. Большая часть математических моделей имеет форму компьютерных программ. Находясь в процессе выполнения, такие программы позволяют исследовать развитие внутрифирменных взаимосвязей, то есть придают моделям динамический характер.  |

Особое место среди методов прогнозирования занимает технологическое прогнозирование, которое возникло позже экономического. Его необходимость обусловили серьезные сдвиги в технологии, постоянно происходящие в современной экономике. Технологическое прогнозирование имеет значение в первую очередь для подготовки стратегии исследований и разработок (стратегического плана НИОКР). Здесь технологические прогнозы находят свое выражение в решениях о том, на каких технологиях должна сосредоточиться фирма и от каких технологий отказаться. При помощи технологических прогнозов формируется объем потенциальных технологий, который позднее, при разработке стратегии НИОКР, подвергнется отбору и селекции.

Технологические прогнозы находят свое применение также в краткосрочном планировании для оценки используемой технологии. Используя технологические прогнозы, можно определить возможности текущей технологии, потолок ее использования и необходимость в срочной смене технологии.

Техническое прогнозирование имеет наиболее важное значение для фирм, которые являются технологическими лидерами в отрасли и нацелены на дальнейший рост. Менее важно участие в технологическом прогнозировании для компаний, ориентированных на выживание. Вместе с тем выживание огромного числа современных российских предприятий связано, в первую очередь, с переориентацией производства и приспособлением его к рыночному спросу. Такая переориентация практически невозможна без технологической перестройки, перехода к новым, прогрессивным способам производства товаров. Поэтому специалисты по управлению рекомендуют создание технологических прогнозов даже небольшим предприятиям, не имеющим собственных подразделений НИОКР. Источниками информации для них могут стать публикации в специальной литературе, сведения, предоставляемые поставщиками и крупными клиентами, и т.д.

В целом роль технологического прогнозирования гораздо шире, чем только при подготовке стратегии НИОКР. Результаты технологического прогнозирования влияют на формирование новых взглядов в общем управленческом мышлении, оказывают воздействие на подготовку различных функциональных стратегий фирмы, например стратегии маркетинга.

Традиционная концепция маркетинга предполагает, что фирма адаптируется к уже сформировавшимся потребностям показателя. Вместе с тем, сами потребности покупателей отстают от быстро меняющихся технологий. Многие товары не успевают завершить свой жизненный цикл и вытесняются с рынка под напором субститутов – технологических новинок. Следовательно, фирмы должны уметь предусматривать возможные изменения в технологии; уметь создавать новые потребности у покупателей, чтобы покупатели были готовы к восприятию товаров-новинок.

Технологическое прогнозирование способствует выработке новой концепции маркетинга, заключающейся в подготовке потребителей к будущим изменениям, ознакомлении и обучении потенциальных покупателей новых товаров. Такой подход к воздействию фирмы на свой рынок не означает давление на потребителей и контроль над ними с целью заставить их изменить свои потребности, напротив, он приводит к сохранению существующих потребностей и обогащению их новыми, то есть к увеличению потребностей покупателей.

Как показывает опыт рыночной экономики, технологическое прогнозирование наиболее часто применяется в компьютерной, телекоммуникационной, нефтехимической, транспортной отраслях.

Технологическое прогнозирование широко использует методы, сложившиеся в общем экономическом прогнозировании, особенно:

- метод подготовки сценариев;

- метод Дельфи;

- методы экстраполяции трендов и некоторые другие.

Вместе с тем для технологического прогнозирования характерны некоторые специфические методы, среди них:

- морфологический анализ;

- анализ перекрестного влияния.

Большой популярностью у фирм, занимающихся технологическим прогнозированием, пользуются сценарии. Широко известны сценарии,

разработанные для фирм, работающих в отраслях: генной инженерии; системы телекоммуникаций; автомобилестроения; техники и технологии для фармацевтической промышленности; автоматизации домашнего хозяйства и многих других.

Базовый принцип заключается в занесении в двухфакторную матрицу ключевых параметров продукта или технологического процесса, а также альтернативных методов их достижения.

Таким образом, морфологический анализ помогает выделить разнообразные комбинации основных технологических параметров (методов).

В будущем прогнозе могут быть использованы:

- новые комбинации уже существующих методов;

- совершенно новые технологические методы, открытые при помощи морфологического анализа.

Серьезный подход к морфологическому анализу может дать огромное число вариантов технологий.

Многие технические достижения могут применяться в различных отраслях экономики (например, лазеры или микропроцессоры). Следовательно, эти технологии оказывают влияние на целый ряд хозяйственных сфер и в то же время сами подвергаются воздействию других технологий.

Такие перекрестные влияния могут быть учтены в специальной таблице. В таблицу заносятся основные явления в сфере технологии, напрямую касающиеся деятельности фирмы. Затем делается первоначальный прогноз их будущего состояния (без учета, перекрестного влияния). Далее выявляется перекрестное влияние одних событий на другие. И, наконец, составляется окончательный прогноз, учитывающий возможность перекрестного влияния. Характер воздействия одного явления в технологии на другое может быть определен как позитивный, так и нейтральный, негативный. Интенсивность воздействия оценивается по 10-балльной шкале.

Так, открытие возможности записи звуков при помощи лазера существенно повлияло на индустрию виниловых дисков. Характер воздействия можно определить как отрицательный, интенсивность воздействия – не менее 7 баллов.

Метод анализа перекрестного влияния повышает основательность и точность прогнозов, может применяться в сочетании с методом Дельфи.

Основными источниками ошибок применения методов прогнозирования могут быть названы:

1) простое перенесение (экстраполяция) данных из прошлого в будущее (например, отсутствие у фирмы иных вариантов прогноза, кроме 10% роста продаж).

2) невозможность точного определить вероятность события и его воздействия на исследуемый объект.

3) непредвиденные трудности (разрушительные трудности), влияющие на осуществление плана, например, внезапное увольнение начальника отдел сбыта.

Ошибки первой категории могут быть сужены путем применения методов регрессионного анализа, криволинейного сглаживания и других техник.

Ошибки второй категории частично могут быть преодолены при помощи метода Дельфи, сценариев, моделей, анализа модели жизненного цикла.

В целом точность прогнозирования повышается по мере накопления опыта прогнозирования и отработки его методов.

**2. Для приведенных в таблице данных наблюдений за курсом акций компании выполнить прогнозирование методом скользящего среднего.**

**В расчетах принять интервал сглаживания n=5.**

**Табличное и представление исходных данных и полученных прогнозных значений.**

Таблица 2 - Биржевые цены акций

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Объем | № | Объем | № | Объем | № | Объем |
| 1 | 413 | 6 | 126 | 11 | 372 | 16 | 995 |
| 2 | 212 | 7 | 298 | 12 | 544 | 17 | 790 |
| 3 | 259 | 8 | 206 | 13 | 642 | 18 | 1120 |
| 4 | 133 | 9 | 378 | 14 | 624 | 19 | 1200 |
| 5 | 285 | 10 | 551 | 15 | 896 | 20 | 1310 |

Для расчета прогнозного значения методом скользящей средней необходимо:

Определить величину интервала сглаживания (n = 5).

При периоде сглаживания $n=5$ формула для расчета среднего уровня $\left(\hat{y}\_{i}\right)$ имеет вид:

$$\hat{Q}\_{i}=\frac{y\_{i}+y\_{i-1}+y\_{i-2}+y\_{i-3}+y\_{i-4}}{5}$$

Таблица 3 - Расчет скользящей средней

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| $t$, период | Курс акций$$y\_{i}$$ | Скользящая сумма$$y\_{i}+y\_{i-1}+y\_{i-2}+y\_{i-3}+y\_{i-4}$$ | Скользящая средняя$$\hat{Q}\_{i}$$ |
| 1 | 413 | - | - |
| 2 | 212 | - | - |
| 3 | 259 | - | - |
| 4 | 133 | - | - |
| 5 | 285 | 1302 | 260,4 |
| 6 | 126 | 1015 | 203 |
| 7 | 298 | 1101 | 220,2 |
| 8 | 206 | 1048 | 209,6 |
| 9 | 378 | 1293 | 258,6 |
| 10 | 551 | 1559 | 311,8 |
| 11 | 372 | 1805 | 361 |
| 12 | 544 | 2051 | 410,2 |
| 13 | 642 | 2487 | 497,4 |
| 14 | 624 | 2733 | 546,6 |
| 15 | 896 | 3078 | 615,6 |
| 16 | 995 | 3701 | 740,2 |
| 17 | 790 | 3947 | 789,4 |
| 18 | 1120 | 4425 | 885 |
| 19 | 1200 | 5001 | 1000,2 |
| 20 | 1310 | 5415 | 1083 |

Для построения краткосрочного прогноза с помощью простого скользящего среднего на один временной интервал вперед используют соотношение:

$$\hat{y}\_{T+1}=Q\_{T},$$

где $Q\_{T}$ - скользящая средняя.

$$\hat{y}\_{21}=Q\_{20}=1083$$

Заносим полученные результаты в таблицу.

Таблица 4 – Прогноз на 3 периода

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| $t$, период | Курс акций$$y\_{i}$$ | Скользящая средняя$$\hat{Q}\_{i}$$ |
| 17 | 790 | 789,4 |
| 18 | 1120 | 885 |
| 19 | 1200 | 1000,2 |
| 20 | 1310 | 1083 |
| **21** | **1083** | **1100,6** |
| **22** | **1100,6** | **1162,7** |
| **23** | **1162,7** | **1171,3** |

**3. Выполнить прогнозирование методом Брауна. Табличное и представление исходных данных и полученных прогнозных значений.**

1) Определяем значение параметра сглаживания по формуле:

$$α=\frac{2}{n+1}$$

где n – число наблюдений, входящих в интервал сглаживания. α = 2/ (20+1) = 0,1

2) Определяем начальное значение Uo как среднее арифметическое:

 Uo =11354/20=567,7

3) Рассчитываем экспоненциально взвешенную среднюю для каждого периода, используя формулу:

$$U\_{t+1}=α∙y\_{t}+\left(1-α\right)U\_{t}$$

где t – период, предшествующий прогнозному; t+1 – прогнозный период; Ut+1 - прогнозируемый показатель; α - параметр сглаживания; Уt - фактическое значение исследуемого показателя за период, предшествующий прогнозному; Ut - экспоненциально взвешенная средняя для периода, предшествующего прогнозному.

По этой же формуле вычисляем прогнозные значения.

Таблица 5 – Расчетная таблица

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| $t$, период | Курс акций$$y\_{i}$$ | Экспоненциально взвешенная средняя$$U\_{t+1}=α∙y\_{t}+\left(1-α\right)U\_{t}$$ |
| 1 | 413 | 567,7 |
| 2 | 212 | 552,2 |
| 3 | 259 | 518,2 |
| 4 | 133 | 492,3 |
| 5 | 285 | 456,3 |
| 6 | 126 | 424,0 |
| 7 | 298 | 394,2 |
| 8 | 206 | 384,7 |
| 9 | 378 | 366,8 |
| 10 | 551 | 367,9 |
| 11 | 372 | 336,2 |
| 12 | 544 | 339,8 |
| 13 | 642 | 360,2 |
| 14 | 624 | 388,4 |
| 15 | 896 | 412,0 |
| 16 | 995 | 460,4 |
| 17 | 790 | 503,9 |
| 18 | 1120 | 553,0 |
| 19 | 1200 | 609,7 |
| 20 | 1310 | 668,8 |
| Итого |
| Прогноз на 21 период |  | 732,9 |

**4. Привести графическое представление исходных данных и полученных прогнозных значений.**

Рисунок 1 – Динамика цены акции (исходные данные и прогнозные значения)

**5. Получить оценки точности прогнозов.**

1) Использование метода скользящей средней.

Рассчитаем относительную ошибку по формуле:

$$ε=\frac{1}{n}∙\sum\_{i=1}^{n}\left(\frac{\left|y\_{i}-\hat{Q}\_{i}\right|}{y\_{i}}∙100\right)=\frac{347,18}{16}=21,70\%$$

Результаты расчетов заносим в таблицу.

Таблица 6 – Расчетная таблица

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| $t$, период | Курс акций$$y\_{i}$$ | Скользящая средняя$$\hat{Q}\_{i}$$ | Расчет средней относительной ошибки$$\frac{\left|y\_{i}-\hat{Q}\_{i}\right|}{y\_{i}}∙100\%$$ |
| 1 | 413 | - | - |
| 2 | 212 | - | - |
| 3 | 259 | - | - |
| 4 | 133 | - | - |
| 5 | 285 | 260,4 | 8,63 |
| 6 | 126 | 203 | 61,11 |
| 7 | 298 | 220,2 | 26,11 |
| 8 | 206 | 209,6 | 1,75 |
| 9 | 378 | 258,6 | 31,75 |
| 10 | 551 | 311,8 | 43,41 |
| 11 | 372 | 361 | 2,96 |
| 12 | 544 | 410,2 | 24,60 |
| 13 | 642 | 497,4 | 22,52 |
| 14 | 624 | 546,6 | 12,40 |
| 15 | 896 | 615,6 | 31,29 |
| 16 | 995 | 740,2 | 25,61 |
| 17 | 790 | 789,4 | 0,08 |
| 18 | 1120 | 885 | 20,98 |
| 19 | 1200 | 1000,2 | 16,65 |
| 20 | 1310 | 1083 | 17,33 |
| Итого | 347,18 |

Поскольку $20\%<ε<50\%$, то точность прогноза удовлетворительная.

2) Использование метода экспоненциально взвешенной средней

Рассчитаем относительную ошибку по формуле:

$$ε=\frac{1}{n}∙\sum\_{i=1}^{n}\left(\frac{\left|y\_{i}-U\_{i}\right|}{y\_{i}}∙100\right)=\frac{1818,76}{20}=80,94\%$$

Результаты расчетов заносим в таблицу.

Таблица 7 – Расчетная таблица

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| $t$, период | Курс акций$$y\_{i}$$ | Экспоненциально взвешенная средняя$$U\_{t+1}=α∙y\_{t}+\left(1-α\right)U\_{t}$$ | Расчет средней относительной ошибки$$\frac{\left|y\_{i}-U\_{i}\right|}{y\_{i}}∙100\%$$ |
| 1 | 413 | 567,7 | 37,46 |
| 2 | 212 | 552,2 | 160,47 |
| 3 | 259 | 518,2 | 177,30 |
| 4 | 133 | 492,3 | 270,15 |
| 5 | 285 | 456,3 | 60,11 |
| 6 | 126 | 424,0 | 236,51 |
| 7 | 298 | 394,2 | 32,28 |
| 8 | 206 | 384,7 | 186,75 |
| 9 | 378 | 366,8 | 2,96 |
| 10 | 551 | 367,9 | 33,23 |
| 11 | 372 | 336,2 | 9,62 |
| 12 | 544 | 339,8 | 37,54 |
| 13 | 642 | 360,2 | 43,89 |
| 14 | 624 | 388,4 | 37,76 |
| 15 | 896 | 412,0 | 54,02 |
| 16 | 995 | 460,4 | 53,73 |
| 17 | 790 | 503,9 | 36,22 |
| 18 | 1120 | 553,04 | 50,62 |
| 19 | 1200 | 609,7 | 49,19 |
| 20 | 1310 | 668,8 | 48,95 |
| Итого | 1818,76 |

Поскольку $ε>50\%$, то точность прогноза неудовлетворительная

**6. Выполнить сравнительный анализ полученных результатов.**

Построив графики заданного временного ряда и рассчитанные относительно его значений прогнозы по двум данным методам, видим, что линии тренда скользящего среднего сдвинуты относительно линии исходного временного ряда. Это объясняется тем, что исходные данные запаздывают по сравнению с соответствующими рассчитанными значениями сглаженных временных рядов заданного ряда. Ведь расчеты базировались на данных последующих наблюдений. Относительная точность прогноза 21,7% считается удовлетворительной.

Точность прогноза методом экспоненциально взвешенной средней 80,9%, а также внешний вид графика свидетельствуют о нежелательном выборе данного метода сглаживания исходных данных и прогнозирования.

Список использованной литературы

1. Владимирова Л.П. Прогнозирование и планирование в условиях рынка: Учеб. пособие. М.: Издательский Дом «Дашков и Ко», 2001
2. Елисеева, И. И. Статистика: [углубленный курс]: учебник для бакалавров / И. И. Елисеева и др.]. – Москва: Юрайт: ИД Юрайт, 2011
3. Новикова Н.В., Поздеева О.Г. Прогнозирование национальной экономики: Учебно-методическое пособие. Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2007
4. Слуцкин Л.Н. Курс МБА по прогнозированию в бизнесе. М.: Альпина Бизнес Букс, 2006