

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники»

Инженерно-экономический факультет

Кафедра экономики

В. А. Журавлёв

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И ПЛАНИРОВАНИЕ В ЭКОНОМИКЕ

*Рекомендовано УМО по образованию
в области информатики и радиоэлектроники в качестве
учебно-методического пособия для специальности
1-28 01 02 «Электронный маркетинг»*

Минск БГУИР 2022

УДК 338.27(076)
ББК 65.23я73
Ж91

Р е ц е н з е н т ы:

кафедра промышленного маркетинга
и коммуникаций учреждения образования «Белорусский государственный
экономический университет» (протокол № 11 от 27.04.2021);

доцент кафедры маркетинга факультета маркетинга, менеджмента
и предпринимательства Белорусского национального технического
университета кандидат технических наук, доцент С. В. Глубокий

Журавлёв, В. А.

Ж91 Прогнозирование и планирование в экономике : учеб.-метод. пособие /
В. А. Журавлёв. – Минск : БГУИР, 2022. – 84 с. : ил.
ISBN 978-985-543-646-2.

Рассматриваются теоретические и методические вопросы прогнозирования и планирования в экономике с использованием математических методов и моделей с ориентацией на маркетинг. Материал сопровождается примерами с решениями. Приведены задания для самостоятельных работ студентов.

**УДК 338.27(076)
ББК 65.23я73**

ISBN 978-985-543-646-2

© Журавлёв В. А., 2022
© УО «Белорусский государственный
университет информатики
и радиоэлектроники», 2022

Содержание

Предисловие.....	4
1. Теоретические основы прогнозирования и планирования в экономике.....	6
1.1. Основные понятия прогнозирования и планирования в экономике.....	6
1.2. Научные основы прогнозирования и планирования экономики.....	8
1.3. Система показателей прогнозов и планов.....	9
1.4. Система прогнозов и планов.....	10
1.5. Порядок разработки государственных планов-прогнозов социально-экономического развития страны.....	11
1.6. Органы прогнозирования и планирования в Республике Беларусь, их задачи и функции.....	13
2. Методы и модели прогнозирования в экономике.....	15
2.1. Сущность прогнозирования и виды прогнозов.....	15
2.2. Анализ рядов динамики социально-экономических показателей.....	17
3. Статистические модели и методы прогнозирования.....	23
3.1. Статистические модели прогнозирования.....	23
3.2. Метод экстраполяции.....	25
3.3. Прогнозирование квартальных колебаний продаж.....	27
3.4. Прогнозирование по среднему индексу и приросту.....	30
3.5. Прогнозирование методом скользящей средней.....	33
3.6. Прогнозирование методом экспоненциального сглаживания... ..	34
3.7. Регрессионные методы и модели прогнозирования.....	36
4. Экспертные методы прогнозирования.....	39
4.1. Сущность экспертных методов прогнозирования.....	39
4.2. Экспертное прогнозирование числовых показателей.....	42
5. Экономико-математические модели прогнозирования и планирования...	46
6. Методы и модели планирования в экономике.....	49
6.1. План и принципы планирования.....	49
6.2. Формы государственного планирования экономики.....	51
6.3. Метод экономического анализа.....	53
6.4. Нормативный метод планирования.....	54
6.5. Балансовый метод планирования.....	56
6.6. Программно-целевой метод планирования.....	58
6.7. Методы и модели оптимального планирования.....	60
6.8. Метод сетевого планирования проектов.....	62
6.9. Бизнес-планирование на предприятиях.....	66
7. Маркетинг инноваций как элемент прогнозирования и планирования инновационной деятельности предприятий.....	73
8. Темы индивидуальных практических работ.....	81
Список использованных источников.....	83

Предисловие

Данное учебно-методическое пособие «Прогнозирование и планирование в экономике» соответствует первой части учебной дисциплины «Математические методы и модели принятия маркетинговых решений», изучение которой предусмотрено учебным планом специальности 1-28 01 02 «Электронный маркетинг», и является важной составляющей профессионального образования современного специалиста по маркетингу.

Учебно-методическое пособие ко второй части указанной дисциплины было издано в 2019 году под названием «Математические методы и модели принятия маркетинговых решений» и посвящено в первую очередь оптимизационным задачам, в частности, задачам оптимального линейного программирования, многокритериальным и дискретным задачам оптимизации, транспортной задаче и методам их решения с помощью EXCEL, а также системам массового обслуживания, методам принятия решений в условиях неопределенности и рисков, ранжирования альтернатив и др.

В настоящем учебно-методическом пособии основное внимание уделяется задачам прогнозирования динамики показателей экономических систем (предприятия, рынка, отрасли, национальной экономики) и планирования экономической деятельности на разных уровнях управления. В частности, в учебно-методическом пособии рассматриваются теоретические основы прогнозирования и планирования (система прогнозов и планов), конкретные методы и модели прогнозирования (метод экстраполяции, скользящей средней, экспоненциального сглаживания, экспертные методы), методы планирования (балансовый, программно-целевой, сетевого планирования, бизнес-планирования).

Работа специалистов по маркетингу (в том числе электронному маркетингу) предполагает разработку научно обоснованных прогнозов развития товарных рынков, макро- и микросреды предприятий и торговых организаций и разработку на их основе оптимальных планов, программ, стратегий и управленческих решений. Поэтому владение математическими методами прогнозирования и планирования является неотъемлемым элементом подготовки квалифицированных специалистов I ступени высшего образования по специальности 1-28 01 02 «Электронный маркетинг».

Присваиваемая квалификация «маркетолог-программист» подразумевает использование программных средств и освоение методов разработки прикладных программных решений в области маркетинга, что невозможно без знаний теории математического моделирования и методов решения задач прогнозирования и планирования в экономике.

Маркетинг, как и вся экономика на макро- и микроуровне, подвергается цифровой трансформации, формируется цифровой маркетинг, осуществляемый компьютерными системами практически без участия человека. Это выражается в существовании у многих крупных интернет-магазинов специальных компьютерных программ, которые автоматически регулируют цены (динамическое ценообразование), рекомендуют конкретному посетителю товары, наиболее близкие его интересам

(рекомендательные системы), осуществляют прогнозирование (прогнозные системы) и автоматически предлагают клиенту скидку или другой «бонус». Эти тенденции развития современного маркетинга формируют повышенные требования к математической подготовке специалистов-маркетологов в области прогнозирования и планирования.

Учебно-методическое пособие «Прогнозирование и планирование в экономике» соответствует типовой учебной программе по дисциплине «Математические методы и модели принятия маркетинговых решений» и предусматривает комплексное, всестороннее и системное рассмотрение основных понятий, математических моделей и методов прогнозирования и планирования в экономике с акцентом на маркетинг. Цель учебно-методического пособия – помочь студентам-маркетологам глубоко и качественно освоить теоретические знания и приобрести практические навыки прогнозирования и планирования посредством квалифицированного применения математических методов, моделей и программных средств.

1. Теоретические основы прогнозирования и планирования в экономике

В первом разделе рассматриваются базовые понятия, научные основы теории прогнозирования и планирования в экономике, система показателей прогнозов и планов, порядок разработки государственных планов-прогнозов социально-экономического развития страны, органы прогнозирования и планирования в Республике Беларусь, их задачи и функции.

Цель изучения раздела – сформировать у студентов знания о методологии прогнозирования и планирования в экономике и организации разработки прогнозов и планов в Республике Беларусь.

1.1. Основные понятия прогнозирования и планирования в экономике

Управление экономическими процессами и системами на всех уровнях экономики предполагает выполнение следующих основных функций менеджмента:

- 1) анализ прошлого периода;
- 2) выявление проблем в прошлом периоде;
- 3) прогнозирование;
- 4) выявление проблем и возможностей в будущем периоде;
- 5) постановка целей и задач на плановый период;
- 6) планирование;
- 7) организация и координация выполнения плана;
- 8) контроль и мотивация;
- 9) учет и анализ;
- 10) совершенствование деятельности;
- 11) совершенствование менеджмента.

Таким образом, прогнозирование и планирование являются главными функциями управления в экономике.

Теория прогнозирования и планирования является составной частью экономической науки и связывает экономическую теорию с отраслевыми экономиками. Прогнозирование и планирование использует результаты статистики, математики и экономической науки [2, 3].

Прогнозирование связано с более широким понятием – предвидением. *Предвидение* – опережающее отражение действительности, которое основано на познании законов природы, общества и мышления. В зависимости от степени конкретности и характера воздействия на ход исследуемых процессов различают следующие его формы: *гипотеза, прогноз, план* [2, с. 8].

Гипотеза – это научное предвидение исходя из общей теории. На уровне гипотезы дается качественная характеристика, выражающая общие закономерности поведения исследуемых объектов.

Прогноз – это система научно обоснованных представлений о возможных состояниях объекта в будущем и альтернативных путях его развития. Прогноз по

сравнению с гипотезой имеет намного большую определенность. В то же время прогноз неоднозначен и носит вероятностный и многовариантный характер.

Прогнозирование – процесс разработки прогноза предполагает осуществление анализа достигнутого уровня показателей, выявление факторов, влияющих на их изменение, проведение многовариантных прогнозных расчетов, обоснование рекомендаций по выбору наиболее приемлемого варианта прогноза.

Цель прогнозирования – создать научную основу для планирования и принятия обоснованных управленческих решений.

Планирование представляет собой процесс научного обоснования целей, приоритетов, определения путей и средств их достижения. Планирование нацелено на обоснование практической реализации управляющих решений. На практике оно реализуется путем разработки планов.

План содержит систему показателей и комплекс различных мероприятий по решению экономических и социальных задач. В нем отражаются цели, приоритеты, показатели, ресурсы, источники их обеспечения, порядок и сроки выполнения.

В экономике применяются также понятия «стратегия», «концепция», «программа», «проект», «мероприятие». Каждое из них связано с прогнозом и планом и имеет самостоятельное значение.

Стратегия – долгосрочный (на срок более 5–10 лет) план действий, направленный на решение крупных социально-экономических проблем и задач и достижение важных целей развития экономики страны, отраслей, регионов и предприятий.

Концепция – руководящая идея, общий замысел, основа достижения поставленной цели в прогнозе, плане или программе.

Программа представляет собой увязанный по ресурсам, исполнителям и срокам осуществления комплекс социально-экономических и научно-технических мероприятий, направленных на решение определенной проблемы.

Проект – комплекс взаимосвязанных работ, который должен быть выполнен в заданные сроки, направленный на достижение новых результатов.

Мероприятие – намеченное к реализации конкретное действие для достижения поставленной цели.

Прогнозы, стратегии, концепции, программы, проекты, планы и мероприятия разрабатываются на всех уровнях управления экономикой: государства, отраслей, регионов, предприятий и организаций [1, 2, 10].

Контрольные вопросы

1. Каковы основные функции управления (менеджмента) экономическими системами и процессами?
2. Что такое прогноз и концепция?
3. Что такое стратегия и программа?
4. Что такое план и мероприятие?
5. Что такое проект?
6. Привести примеры конкретных экономических прогнозов.

7. Привести пример проекта, осуществленного или осуществляемого в Республике Беларусь.
8. Дать пример государственной программы Республики Беларусь, ознакомиться с ее содержанием и представить на практическом занятии.

1.2. Научные основы прогнозирования и планирования экономики

Научными основами прогнозирования и планирования экономики являются законы развития общества и экономические теории: кейнсианская, монетарная, марксистская и др. [2, с. 17–18].

Кейнсианская теория делает упор на совокупных расходах и их элементах. Основное уравнение кейнсианской теории имеет вид

$$Y = C+G+I+(E-M), \quad (1.1)$$

где Y – валовой внутренний (национальный) продукт; C – потребление частного сектора экономики; G – государственные расходы; I – инвестиции; E – экспорт товаров и услуг; M – импорт товаров и услуг.

На этой модели базируется методика расчета ВВП, возможных инвестиционных потоков, экспорта и импорта товаров и услуг.

Монетарная теория делает упор на денежный оборот. Основопологающим является уравнение обмена:

$$MV = PQ, \quad (1.2)$$

где M – предложение денег; V – скорость обращения денег; P – уровень цен; Q – физический объем произведенных товаров и услуг.

Монетарная политика – один из основных макроэкономических инструментов, опирающихся на способность денежно-кредитной системы влиять на денежное предложение и соответственно – на ставку процента.

Марксистская экономическая теория опирается на понятия производства и прибавочного продукта (добавленной стоимости) как источника накопления и накопления как источника расширенного воспроизводства. Это положение имеет важнейшее значение для прогнозирования и планирования развития экономики. В современной форме уравнения марксистской экономической теории имеют вид:

$$ВП = ПП + Y, \quad (1.3)$$

$$Y = C + I, \quad (1.4)$$

$$\Delta ВП = K \cdot I, \quad (1.5)$$

где $ВП$ – валовая продукция за период; $ПП$ – промежуточное производственное потребление; Y – конечный продукт; C – продукция непродовственного потребления; I – продукция, направляемая в качестве производственных инвестиций; $\Delta ВП$ – прирост $ВП$ за счет инвестиций; K – мультипликатор прироста $ВП$ за счет инвестиций.

Контрольные вопросы

1. В чем состоит сущность кейнсианской теории?
2. В чем сущность монетарной теории?
3. В чем сущность марксистской экономической теории?
4. Привести пример уравнения кейнсианской теории на данных Республики Беларусь.
5. Привести пример уравнения монетарной теории на данных Республики Беларусь.
6. Привести пример применения марксистской экономической теории на данных Республики Беларусь.

1.3. Система показателей прогнозов и планов

Система показателей прогнозов и планов состоит из блоков, соответствующих различным аспектам расширенного воспроизводства. **Основные блоки:** показатели производства, трудовых ресурсов, основных и оборотных фондов, инвестиций, природных ресурсов, научно-технического прогресса, финансов и денежного обращения, социального развития и уровня жизни населения, внешнеэкономических связей [2, с. 18].

Все показатели делятся на натуральные, стоимостные, абсолютные, относительные, количественные и качественные, утверждаемые, индикативные и расчетные.

К *утверждаемым* относятся показатели, принимаемые вышестоящими органами и доводимые до нижестоящих в качестве заданий на поставку продукции или ограничения по использованию природных ресурсов. К ним относятся экономические нормативы, используемые в качестве регуляторов экономики (налоги, ставка рефинансирования, ставка первого разряда и др.).

Индикативные показатели носят информационный характер. К индикативным показателям относятся основные показатели развития экономики страны (ВВП, уровень инфляции, доходы и расходы бюджета, инвестиции, доходы населения, экспорт, импорт и др.). С их помощью государство информирует субъекты хозяйствования об экономической политике.

Расчетные показатели носят вспомогательный характер.

Важным утверждаемым показателем является *государственный заказ*. Он выполняет роль регулятора экономики. В состав государственного заказа включаются поставки важнейших видов продукции для государственных нужд, ввод в действие объектов общегосударственного значения, задание на разработку и реализацию научно-технических программ.

Контрольные вопросы

1. Каковы основные блоки системы показателей прогнозирования и планирования в экономике?
2. Какие виды показателей используются при прогнозировании и планировании?

3. Какие показатели являются утверждаемыми?
4. Какие показатели являются индикативными?
5. Что такое государственный заказ и что в него включается?
6. Дать пример прогнозируемых показателей в маркетинге предприятия.

1.4. Система прогнозов и планов

Для формирования стратегии и тактики развития экономики используется *система прогнозов и планов*. Она включает в себя прогнозы и планы разных уровней управления и временных периодов, частные и комплексные прогнозы экономического и социального развития страны, отраслей и регионов.

По масштабу выделяют прогнозы: макроэкономические; межотраслевые и межрегиональные; прогнозы развития народнохозяйственных комплексов, отраслей и регионов; прогнозы предприятий, объединений, отдельных производств и продуктов) [2, с. 19–20].

Во временном аспекте прогнозы делятся на долгосрочные (от 5 до 15–20 лет), среднесрочные (от 2 до 5 лет), краткосрочные (на год, полугодие, квартал), оперативные (на месяц, неделю, декаду, день).

Система частных прогнозов включает в себя прогнозы: демографические, природных ресурсов, экологические, развития науки и техники, социальные и экономические.

На основе частных прогнозов, характеризующих различные стороны процесса воспроизводства, разрабатываются *комплексные прогнозы* экономического и социального развития страны и регионов.

Система планов. С целью обеспечения скользящего планирования и взаимодействия макро- и микроуровней экономики разрабатывается система планов, в которую входят планы разных уровней управления экономикой и планы разных временных периодов.

На макроуровне разрабатываются планы, программы экономического и социального развития страны, *на региональном уровне* – планы развития регионов (областей, районов, городов). Развитие отраслей отражается в *отраслевых планах*. На микроуровне разрабатываются *планы развития предприятий и организаций*.

Долгосрочный план отражает стратегию экономического и социального развития страны, регионов и отраслей на долгосрочный период (5 и более лет), главные приоритеты, цели, пути и средства их достижения. Стратегия развития отдельных предприятий отражается в бизнес-планах.

Среднесрочные планы на 3–5 лет конкретизируют основные направления стратегии. *Годовые планы* формируются на основе среднесрочных. В них учитываются изменения условий в соответствующем году и вносятся коррективы в среднесрочный план.

Составной частью планов являются *целевые комплексные программы*, направленные на решение важнейших социально-экономических, научно-технических и экологических задач.

Для разработки прогнозов и планов применяются *специальные методы прогнозирования и планирования* [2, с. 22–28].

Основными методами прогнозирования в экономике являются:

1. Статистические методы. К ним относятся методы экстраполяции, трендовые, регрессионные и эконометрические модели.
2. Экспертные методы, которые базируются на опыте и знаниях специалистов. К ним относятся методы экспертных оценок, сценариев, аналогий, «мозгового штурма», Дельфи и др.
3. Методы экономико-математического моделирования, которые основаны на математической и экономической теории и теории оптимизации.

Основными методами планирования являются:

1. Методы экономического анализа.
2. Нормативный и балансовый методы.
3. Программно-целевой метод (ПЦМ), который используется для разработки целевых комплексных программ.
4. Методы сетевого планирования, которые используются для разработки инвестиционных и инновационных проектов.

Контрольные вопросы

1. Что включает в себя система прогнозов и планов?
2. Какие прогнозы разрабатываются по масштабу?
3. Какие прогнозы разрабатываются по временному аспекту?
4. Какие планы разрабатываются по масштабу?
5. Как делятся планы по временному аспекту?
6. Какие планы разрабатываются на макроуровне?
7. Привести примеры целевой комплексной программы Республики Беларусь.
8. Каковы основные методы прогнозирования в экономике?
9. Каковы основные методы планирования в экономике?

1.5. Порядок разработки государственных планов-прогнозов социально-экономического развития страны

Разработка планов-прогнозов сложный процесс, в котором взаимосвязаны элементы прогнозирования социально-экономических процессов и принятия плановых решений. Порядок и сроки разработки планов-прогнозов экономического и социального развития страны определяются правительством. В 1998 г. был принят Закон Республики Беларусь «*О государственном прогнозировании и программах социально-экономического развития Республики Беларусь*». Он определяет цели и содержание системы государственных прогнозов и программ социально-экономического развития страны и порядок их разработки [1].

В Республике Беларусь действуют Рекомендации Министерства экономики по разработке бизнес-планов развития коммерческих организаций на год и Постановления Совета Министров Республики Беларусь «О прогнозах, биз-

нес-планах развития и бизнес-планах инвестиционных проектов коммерческих организаций» [10–12].

В Беларуси разработаны Национальная стратегия устойчивого развития, Концепция социально-экономического развития Республики Беларусь, Программа развития промышленного комплекса, Программа социально-экономического развития Республики Беларусь, Государственная программа инновационного развития Республики Беларусь и др.

Основой разработки годовых планов-прогнозов являются: Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития, Программа социально-экономического развития на среднесрочную перспективу, концепции, программы и решения Президента и правительства по важнейшим направлениям экономического развития, межгосударственные соглашения. В этих документах обосновываются главные цели и задачи развития экономики, сформирована ее перспективная модель.

Разработка планов-прогнозов развития Республики Беларусь делится на этапы [2, с. 32].

1. Аналитическая, научно-исследовательская и организационно-методическая работа.

2. Разработка Концепции прогноза социально-экономического развития.

3. Разработка проекта плана-прогноза.

4. Рассмотрение проекта плана-прогноза в Совете Министров, Национальном собрании Республики Беларусь и его уточнение. Одновременно рассматриваются государственный бюджет и основные направления кредитно-денежной политики.

После уточнения показателей принимается и утверждается государственный бюджет, одобряется план-прогноз экономического и социального развития страны на соответствующий год.

Президентом утверждаются важнейшие параметры развития экономики. До исполнителей доводятся целевые ориентиры социально-экономического развития, заказ на поставку продукции для государственных нужд, лимиты ресурсов и нормы. С целью обеспечения выполнения плана-прогноза и бюджета Совет Министров и другие органы управления осуществляют контроль и принимают соответствующие меры.

Контрольные вопросы

1. Какие документы определяют разработку прогнозов и планов в Республике Беларусь?
2. Каковы долгосрочные стратегии и программы разработаны в Беларуси?
3. Каковы этапы разработки плана-прогноза развития Республики Беларусь?
4. Дать характеристику Закону Республики Беларусь «О государственном прогнозировании и программах социально-экономического развития Республики Беларусь».
5. Дать характеристику Национальной стратегии устойчивого развития Беларуси.

6. Дать характеристику Концепции социально-экономического развития Республики Беларусь.
7. Дать характеристику Программы социально-экономического развития Республики Беларусь.

1.6. Органы прогнозирования и планирования в Республике Беларусь, их задачи и функции

Законодательным органом в Беларуси является Национальное собрание Республики Беларусь. Он обеспечивает нормативно-правовую базу, рассматривает планы-прогнозы экономического и социального развития, программы, утверждает бюджет государства [2, с. 30–31].

Исполнительным органом является Совет Министров. Он осуществляет руководство по организации разработки государственных планов-прогнозов экономического и социального развития и контроль за их исполнением.

Процесс прогнозирования и планирования осуществляется специализированными подразделениями в составе центральных органов управления, соответствующих министерств, ведомств, исполнительных комитетов, органов управления предприятий и организаций.

К *центральным экономическим органам* относятся: Министерство экономики, Министерство финансов, Национальный банк, Министерство труда и социальной защиты, Национальный статистический комитет.

Планирующим и координирующим центром является *Министерство экономики*. Важнейшие функции Министерства экономики – анализ и оценка социально-экономического состояния страны, разработка и реализация стратегии социально-экономического развития, подготовка методических рекомендаций по проведению прогнозных расчетов и разработке планов-прогнозов, разработка концепций, основных направлений и целевых программ экономического и социального развития страны и др.

Важным центральным экономическим органом является *Министерство финансов*. Его основная задача заключается в мобилизации денежных средств и планировании их эффективного использования. Министерство финансов разрабатывает проект государственного бюджета, рассматривает проекты финансовых планов министерств, участвует в разработке механизма государственного регулирования экономики. В его функции входят формирование налогов и целевых сборов, организация республиканского финансового рынка и др.

Национальный банк осуществляет прогнозирование, планирование и реализацию денежно-кредитной и валютной политики, управление совокупным денежным оборотом, поддержание стабильности национальной валюты, ликвидности и надежности банковской и платежной систем, способствующих достижению устойчивых темпов экономического роста в стране.

Министерство труда и социальной защиты формирует тарифную систему, разрабатывает минимальный потребительский бюджет для различных социально-демографических групп населения, решает проблемы обеспечения эф-

фективной занятости трудоспособного населения с учетом профессионально-квалификационной подготовки кадров, разрабатывает рекомендации по совершенствованию форм организации труда, прогнозирует и регулирует заработную плату, рынок труда и выполняет ряд других функций.

Национальный статистический комитет обеспечивает органы управления необходимой статистической информацией, осуществляет анализ, дает оценку развития социально-экономических процессов, конъюнктуры рынка, уровня жизни народа и т. д. Главной его задачей является повышение степени достоверности информации, комплексности и оперативности ее представления.

Отраслевое прогнозирование и планирование осуществляется соответствующими министерствами и ведомствами. К ним относятся: Министерство промышленности, Министерство архитектуры и строительства, Министерство энергетики, Министерство сельского хозяйства и продовольствия, Министерство транспорта и коммуникаций, Министерство связи и информатизации, Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды, Министерство торговли и др.

В составе каждого министерства функционируют планово-экономические органы управления. Главными их функциями являются: разработка прогнозов и планов развития отраслей, определение приоритетов и мер по их реализации, регулирование производства, исследование рынка, разработка методических рекомендаций, целевых программ, формирование заказа на поставку продукции производственно-технического назначения и товаров народного потребления для государственных нужд, его размещение на предприятиях и обеспечение выполнения, реализация инвестиционной и научно-технической политики и др.

Государственный комитет по науке и технологиям и Национальная академия наук Беларуси при участии министерств и ведомств разрабатывают прогнозы и Государственные пятилетние программы инновационного развития Республики Беларусь.

Региональные органы планирования и управления решают проблемы социально-экономического развития регионов. Плановые органы областей, районов, городов разрабатывают планы-прогнозы их развития с учетом региональных особенностей.

Плановые органы хозяйствующих субъектов определяют стратегию, разрабатывают прогнозы и планы производственно-хозяйственной деятельности.

Контрольные вопросы

1. Какие законодательные и исполнительные органы существуют в Республике Беларусь?
2. Кто осуществляет прогнозирование и планирование в Республике Беларусь?
3. Какие центральные экономические органы существуют в Республике Беларусь?
4. Каковы функции Министерства экономики Республики Беларусь?
5. Каковы функции Министерства финансов Республики Беларусь?
6. Каковы функции Национального банка Республики Беларусь?

7. Каковы функции Министерства труда и социальной защиты?
8. Каковы функции Национального статистического комитета?
9. Кто осуществляет отраслевое прогнозирование и планирование в Республике Беларусь?
10. Какая роль отводится Государственному комитету по науке и технологиям и Национальной академии наук Беларуси в системе прогнозирования и планирования в Республике Беларусь?
11. Какая роль отводится региональным органам планирования и управления в Республике Беларусь?
12. Кто разрабатывает прогнозы и планы на предприятиях?

2. Методы и модели прогнозирования в экономике

Во втором разделе рассматриваются основные понятия и научные основы прогнозирования в экономике, стадии прогнозирования и виды прогнозов. Рассматриваются задачи и методы анализа рядов динамики экономических показателей, такие, как укрупнение интервалов, сглаживание скользящей средней, построение рядов с нарастающим итогом, аналитическое сглаживание.

Цель изучения первого раздела – сформировать у студентов знания о методологии, основных задачах и методах прогнозирования в экономике.

2.1. Сущность прогнозирования и виды прогнозов

Прогнозирование – процесс разработки прогнозов на заданный период [1–3, 10–13].

Цель прогнозирования – создать научную и информационную основу для планирования и принятия оптимальных управленческих решений.

Прогнозирование имеет следующие основные стадии:

- 1) Анализ прошлого периода (ретроспекция).
- 2) Выявление проблем в прошлом периоде (диагноз).
- 3) Выбор методов и моделей прогнозирования.
- 4) Разработка прогнозов.
- 5) Определение проблем и возможностей в прогнозном периоде.
- 6) Разработка рекомендаций.
- 7) Оценки возможных последствий принимаемых решений.

Прогноз – научно обоснованное, вероятностное, многовариантное представление о будущем развитии объекта прогнозирования, его внешней среды и факторов, на них влияющих, а также о возможных состояниях объекта в будущем и альтернативных путях и средствах их достижения.

Прогноз развития представляет собой систему научно обоснованных целевых ориентиров, определение основных направлений и параметров развития, трудовых, материальных и финансовых средств, необходимых для достижения поставленных целей, а также организационно-технических мер, обеспечивающих благоприятную среду функционирования экономики.

Важнейшее требование к прогнозам – их **обоснованность**.

Обоснованность прогнозов заключается в том, чтобы руководствоваться теорией изучаемых процессов и явлений, использовать достоверную информацию, применять научные методы прогнозирования, предвидеть ближайшие и более отдаленные перспективы развития исследуемой области.

Основными уровнями прогнозирования в экономике являются:

- мировая экономика;
- экономика страны;
- экономика отраслей и регионов;
- экономика предприятий;
- товарные рынки.

Основными видами прогнозов являются:

1) по времени:

- *долгосрочные*, на срок более 5 лет;
- *среднесрочные*, на 3–5 лет;
- *краткосрочные*, на 1–2 года;
- *оперативные*, в течение года.

2) по характеру:

• *инерционные* – предполагают, что все будет развиваться, как в предыдущем периоде;

• *программные (целевой)* – разрабатываются с учетом реализации программ, проектов, планов и других управленческих решений;

• *точечные* – дается одно прогнозное значение для каждого периода прогнозирования;

• *интервальные* – для каждого прогнозного периода дается интервал прогнозных значений с вероятностями их осуществления.

Обычно рассматривают **три варианта прогнозов**:

1) *оптимистический* – предполагается, что ситуация будет улучшаться;

2) *пессимистический* – предполагается, что ситуация будет ухудшаться;

3) *наиболее вероятный* – имеет наибольшую вероятность осуществления.

Каждый из вариантов характеризуется **вероятностью осуществления**.

По объектам прогнозы делятся на:

- экономические;
- социальные;
- демографические;
- экологические;
- научно-технические;
- политические.

Основными **методами прогнозирования** в экономике являются:

1) статистические (трендовые, регрессионные и эконометрические модели, методы скользящей средней и экспоненциального сглаживания и др.);

2) экспертные (метод Дельфи, сценарии, аналогии и др.);

3) экономико-математические (матричные, оптимизационные и динамические модели).

Контрольные вопросы

1. Что такое прогнозирование, его цель и стадии?
2. Что такое прогноз, какое основное требование к прогнозам?
3. Какие существуют уровни и виды прогнозов?
4. Какие разрабатываются варианты прогнозов?
5. Как прогнозы делятся по объектам?
6. Каковы основные методы прогнозирования в экономике?

2.2. Анализ рядов динамики социально-экономических показателей

Первой стадией прогнозирования в экономике является анализ динамики показателей, описывающих прогнозируемый процесс в прошлом периоде.

Для этого надо определить:

- начальный, конечный и средний уровни ряда;
- максимальное и минимальное значение ряда и их даты;
- абсолютное базовое и среднее цепное изменение показателя за прошлый период;
- базовый и средний цепной индекс показателя за период;
- среднюю тенденцию (тренд) ряда;
- колеблемость (вариацию) ряда относительно тренда;
- наличие периодических колебаний показателя;
- сделать выводы.

В маркетинге проводится анализ рынка и спроса на продукцию предприятия, анализ цен и продаж, определение коэффициентов эластичности продукции и товаров, ABC- и XYZ-анализ ассортимента продукции, анализ сезонных колебаний продаж.

Наиболее распространенными методами определения основной тенденции исходного ряда показателя являются методы:

1. Укрупнения интервалов.
2. Построения ряда с нарастающим итогом.
3. Сглаживание ряда скользящей средней.
4. Аналитического выравнивания (построение функции тренда).

Метод укрупнение интервалов.

Этот метод применяется к *суммируемым показателям*, таким, как объемы производства, продаж, затраты, прибыль. Первоначальный ряд показателя преобразуется в ряд для более продолжительных периодов. Например, ежедневные продажи суммируют в недельные, недельные в месячные, месячные в квартальные, квартальные в полугодовые и годовые. Для *несуммируемых показателей*, таких как материальные запасы, определяются средние за период.

Если суммируемый показатель дан по дням, неделям, месяцам, то определяется динамика показателя **с нарастающим итогом** с начала периода.

Суммарные и средние значения и значения с нарастающим итогом позволяют более ясно видеть характер изменения показателя во времени.

Цепные индексы динамики не суммируются, а перемножаются для более продолжительных периодов. Средний цепной индекс определяется как средний геометрический цепных за период.

Пример 2.1. Проанализировать продажи с нарастающим итогом за три года.

Таблица 2.1

Продажи по месяцам за три года

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Год 1	11	18	18	7	9	10	10	8	22	17	10	11
Год 2	6	7	11	15	8	14	13	21	18	13	19	20
Текущий год	14	10	12	6	12	17	15	17				

Решение. Построим графики продаж, рис. 2.1.

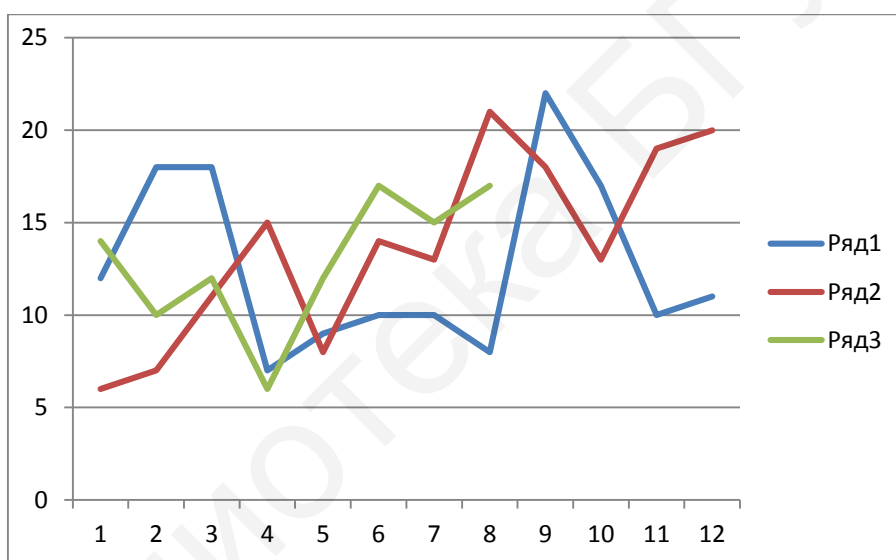


Рис. 2.1. Графики ежемесячных продаж за три года

Из табл. 2.1 и рис. 2.1 трудно сделать вывод, какой год более успешным по продажам. Поэтому построим таблицу и графики продаж с нарастающим итогом с начала года.

Таблица 2.2

Продажи с нарастающим итогом за три года

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Год 1	11	29	47	54	63	73	83	91	113	130	140	151
Год 2	6	13	24	39	47	61	74	95	113	126	145	165
Текущий год	14	24	36	42	54	71	86	103				

На рис. 2.2 показаны графики продаж с нарастающим итогом за три года.

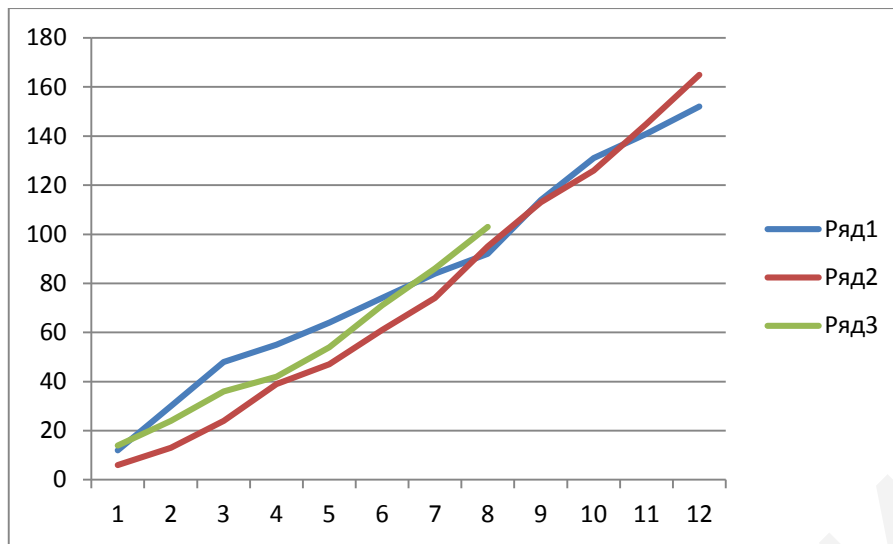


Рис. 2.2. Графики продаж с нарастающим итогом за три года

Из рис. 2.2 видно, что первый год по продажам был более успешным, чем второй год до восьмого месяца, но за 12 месяцев второй год оказался более успешным по продажам, чем первый год. Видно, что текущий года сначала был хуже первого, но начиная с седьмого месяца стал лучше первого и второго года по продажам с нарастающим итогом.

Метод сглаживания ряда скользящей средней.

Этот метод применяется, если исходный ряд (y_t) содержит много данных, которые имеют значительные колебания. Метод используется для устранения из исходного ряда случайных колебаний.

Метод заключается в замене уровней первоначального ряда скользящими средними, которые рассчитываются для последовательных скользящих интервалов по определенному числу членов первоначального ряда.

Исходный ряд (y_t) можно сглаживать средними за два, три, четыре, пять и т. д. значений первоначального ряда.

Формула скользящей средней имеет вид

$$\bar{y}_t = \frac{y_{t-k} + y_{t-(k-1)} + \dots + y_{t-1} + y_t + y_{t+1} + y_{t+2} + \dots + y_{t+k}}{2k+1}, \quad (2.1)$$

где $2k+1$ – длина интервала сглаживания.

Например, при сглаживании ряда по трем значениям ($k = 1$) скользящая средняя имеет вид

$$\bar{y}_t = \frac{y_{t-1} + y_t + y_{t+1}}{3}, t = 2, 3, 4, \dots$$

Чем больше интервал сглаживания, тем меньше будут колебания сглаженного ряда. Недостатком метода является то, что у сглаженного ряда будут отсутствовать k элементов в начале и k элементов в конце ряда. К сглаженному ряду затем применяется метод аналитического сглаживания.

Рекомендуется длину интервала сглаживания брать нечетной, а вычисленное значение относить к середине интервала.

Пример 2.1. Провести сглаживание ряда методом скользящей средней.

Таблица 2.3

Продажи по месяцам за год

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Продажи	6	7	11	15	8	14	13	21	18	13	19	20

Решение.

Таблица 2.4

Таблица сглаживания ряда

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Продажи	6	7	11	15	8	14	13	21	18	13	19	20
$K = 1$		8	11	11,3	12,3	11,7	16,0	17,3	17,3	16,7	17,3	
$K = 2$			9,4	11,0	12,2	14,2	14,8	15,8	16,8	18,2		

Из таблицы видно, что у сглаженного ряда отсутствуют k элементов в начале и в конце ряда. Построим графики исходного и сглаженных рядов.

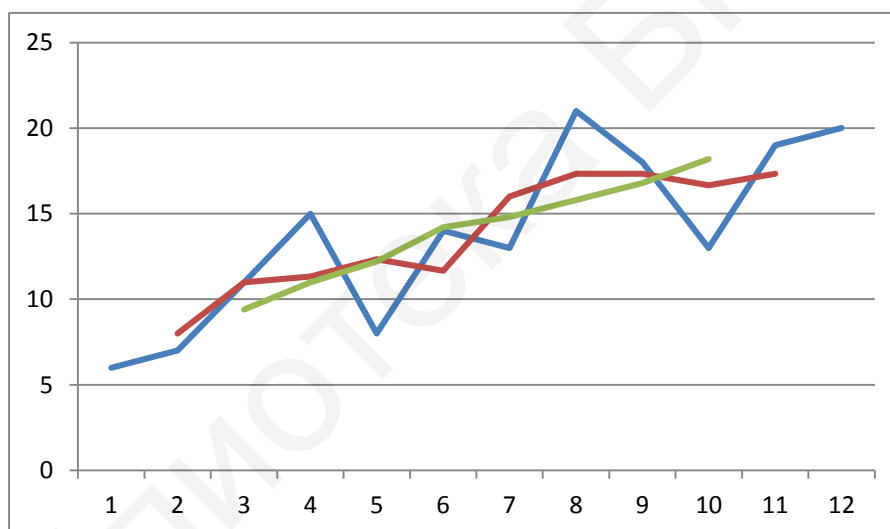


Рис. 2.3. Графики исходного и сглаженных рядов

Колеблемость рядов характеризуется их размахом $R = X_{\max} - X_{\min}$. Размах исходного ряда $R_и = 21 - 6 = 15$, размах ряда, сглаженного по трем значениям $R_3 = 17,3 - 8 = 9,3$, размах ряда, сглаженного по пяти значениям, равен $R_5 = 18,2 - 9,4 = 7,8$. Таким образом, при увеличении интервала сглаживания колеблемость ряда снижается. Для второго сглаженного ряда теперь можно провести аналитическое сглаживание.

Метод аналитического сглаживания.

Аналитическое сглаживание ряда – это определение адекватной математической функции тренда $f(t)$ и переход к ряду с расчетными («теоретическими») уровнями функции тренда. Функция тренда используется для прогнозирования значений исходного ряда.

Значение Y_t исходного ряда представляется в виде

$$Y_t = f(t) + f_n(t) + \varepsilon_t, \quad (2.2)$$

где $f(t)$ – систематическая составляющая (функция тренда) ряда; $f_n(t)$ – периодическая составляющая; ε_t – случайные отклонения исходного ряда от тренда.

Пример 2.2

Построить график и дать анализ динамики численности населения старше трудоспособного возраста, тыс. чел., табл. 2.5. Определить начальное, конечное, среднее, максимальное и минимальное значения с их периодами. Определить общий и средний годовой прирост и темпы роста за период. Сделать выводы.

Решение.

Таблица 2.5

Численность населения трудоспособного возраста в Беларуси
в 2001–2010 гг.

Год	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Период (t)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Численность населения старше трудоспособного возраста, тыс. чел.	2125	2113	2099	2081	2080	2071	2075	2093	2110	2139

График изменения численности населения старше трудоспособного возраста за 2001–2010 гг. представлен на рис. 2.4.

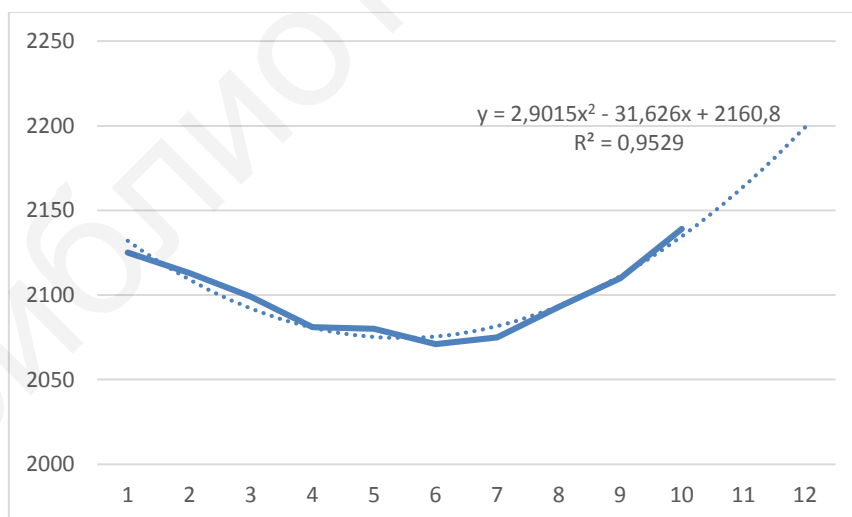


Рис. 2.4. Динамика и тренд численности населения старше трудоспособного возраста за 2001–2010 гг.

По графику рис. 2.4 можно сделать вывод, что численность населения старше трудоспособного возраста уменьшалась с 2001 г. по 2006 г., но начиная с 2007 г. начала увеличиваться. Есть возможность, что эта тенденция продол-

жится и численность населения старше трудоспособного возраста будет увеличиваться и дальше. Данные анализа представлены в табл. 2.6.

Таблица 2.6

Данные анализа

Показатель	Значение, тыс. чел.	Номер периода
Начальное значение	2125	1
Конечное значение	2139	10
Минимальное значение	2071	6
Максимальное значение	2139	10
Среднее значение	2099	-

Общие темпы роста и прироста по годам цепным и базисным способами представлены в табл. 2.7.

Таблица 2.7

Темпы роста и прироста, %

Год	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Темп роста (базисный)	100	99,4	98,8	97,9	97,9	97,5	97,6	98,5	99,3	100,7
Темп прироста (базисный)	0,0	-0,6	-1,2	-2,1	-2,1	-2,5	-2,4	-1,5	-0,7	0,7
Темп роста (цепной)	-	99,4	99,3	99,1	100,0	99,6	100,2	100,9	100,8	101,4
Темп прироста (цепной)	-	-0,6	-0,7	-0,9	0,0	-0,4	0,2	0,9	0,8	1,4

По данным табл. 2.1 и 2.3 определяются также: абсолютный прирост за период – 14 тыс.чел., средний годовой абсолютный прирост – 1,6 тыс. чел., темп роста за период: 100,7 %; средний годовой темп прироста: 0,073 %.

Выводы

1. С 2001 по 2006 г. было снижение численности населения старше трудоспособного возраста с 2125 до 2071 тыс. чел. на 2,5 %.
2. С 2007 по 2010 г. происходил рост численности населения старше трудоспособного возраста с 2075 до 2139 тыс. чел. на 3,08 %.
3. Темп роста по базисному способу составил от 99,44 до 100,66 % – за весь рассматриваемый период численность населения старше трудоспособного возраста стала больше, чем была вначале.

Контрольные вопросы

1. Что определяется при анализе динамики социально-экономических показателей?
2. Какими методами определяется основная тенденция исходного ряда динамики показателя?

3. Что такое метод укрупнения интервалов и построение рядов с нарастающим итогом?
4. Что такое метод сглаживания скользящей средней?
5. Что такое метод аналитического сглаживания ряда динамики?
6. Привести пример метода построения рядов с нарастающим итогом.
7. Привести пример метода сглаживания скользящей средней.

3. Статистические модели и методы прогнозирования

В третьем разделе рассматриваются основные модели, методы и примеры статистического прогнозирования в экономике. Рассматриваются аддитивные и мультипликативные модели, метод наименьших квадратов, метод экстраполяции, основные модели трендов и их построение с помощью программы EXCEL. Рассматриваются методы прогнозирования по среднему индексу и приросту, скользящей средней и экспоненциального сглаживания, методы и модели построения регрессионных моделей показателей.

Приведены примеры применения статистических методов для прогнозирования рядов динамики экономических показателей.

Цель изучения третьего раздела – сформировать у студентов знания об основных методах прогнозирования, построении моделей прогнозирования социально-экономических показателей, решения задач прогнозирования с помощью программы EXCEL.

3.1. Статистические модели прогнозирования

Статистическое прогнозирование заключается в построении прогнозной модели на основе статистических данных за прошлый период так, чтобы отклонения прогнозной модели от фактических данных прошлого периода были минимальными и прогноз соответствовал динамике показателя в прошлом периоде. При статистическом прогнозировании обычно требуется, чтобы прошлый период (*база прогноза*) был в 3-4 раза больше периода прогнозирования.

Основными моделями и методами статистического прогнозирования являются метод наименьших квадратов, модели трендов, метод экстраполяции, метод прогнозирования по среднему индексу и среднему приросту, метод гармоник Фурье, метод скользящей средней, метод экспоненциального сглаживания, модели регрессии и эконометрические модели.

Тренд – устойчивая средняя тенденция изменения показателя во времени или функция, выражающая среднюю тенденцию.

Прогнозные значения показателей определяются **методом экстраполяции**, т. е. продолжением значений трендовой модели на будущий период.

Применяют две основные модели статистического прогнозирования – *аддитивную* и *мультипликативную*.

Аддитивные модели прогнозирования показателя имеют вид

$$Y^*(t) = \bar{Y}(t) + F_n(t) + \varepsilon(t), \quad (3.1)$$

где $Y^*(t)$ – прогнозная модель значений показателя; $\bar{Y}(t)$ – функция тренда; $F_n(t)$ – периодическая составляющая; $\varepsilon(t)$ – случайная составляющая; t – номер периода времени ($t = 1, 2, 3, n$). Обычно считается, что $\varepsilon(t)$ нормально распределенная случайная величина с нулевым средним, среднеквадратичное отклонение которой определяется по данным прошлого периода. Последний номер прошлого периода равен n , *прогнозные периоды* $t = n + 1, n + 2, n + 3, \dots$. Периодами могут быть дни, недели, месяцы, кварталы, годы.

Если периодических колебаний у показателя нет, то в формуле (3.1) периодическая составляющая $F_n(t)$ не учитывается.

Периодическая составляющая $F_n(t)$ в аддитивной модели строится с помощью *метода гармоник Фурье*. По фактическим данным $Y(t)$ подбирается монотонная функция тренда $\bar{Y}(t)$ с максимальным значением коэффициента детерминации R^2 . Затем определяется отклонение фактических данных от тренда $Z(t) = Y(t) - \bar{Y}(t)$. Для ряда $Z(t)$ определяется модель гармоник Фурье. Коэффициенты гармоник Фурье могут быть найдены методом наименьших квадратов или по специальным формулам [3].

Метод гармоник Фурье применяется для построения периодической составляющей модели (3.1), таких как сезонные колебания и циклы деловой активности.

Мультипликативные модели прогнозирования

Мультипликативные модели используются для прогнозирования периодических процессов, например, сезонных колебаний продаж или циклов деловой активности, они имеет вид

$$Y_t^* = \bar{Y}_t \cdot I_t^k + \varepsilon(t), \quad (3.2)$$

где Y_t^* – мультипликативная модель ряда; I_t^k – прогнозные индексы колебаний; \bar{Y}_t – функция тренда.

Сначала строится монотонный тренд с максимальным R^2 . Определяются индексы колебаний как отношение фактических значений ряда к значениям тренда за прошлый период. За прогнозные индексы берутся средние арифметические индексов за 2-3 последних периода (года).

Контрольные вопросы

1. Какие есть виды колебаний рядов динамики экономических показателей?
2. Что такое тренд и функция тренда?
3. Что такое статистические методы прогнозирования?
4. Что такое аддитивные модели прогнозирования?
5. Что такое метод гармоник Фурье?
6. Что такое мультипликативные модели прогнозирования?
7. Какие шаги прогнозирования квартальных колебаний продаж?

3.2. Метод экстраполяции

Прогнозирование с помощью статистических моделей предполагает *экстраполяцию* прогнозной модели, т. е. продолжение значений прогнозной модели на будущий период. Сущность экстраполяции заключается в выявлении сложившихся в прошлом и настоящем устойчивых тенденций развития объекта прогноза и переносе их на будущее.

Метод экстраполяции исходит из того, что условия, определяющие развитие процесса в прошлом, существенно не изменятся в будущем. Метод экстраполяции применяется для разработки *инерционных прогнозов*, поэтому метод экстраполяции применяют совместно с *экспертными оценками*.

Основным этапом метода экстраполяции является выбор оптимальной функции тренда. Для построения функции тренда $\overline{Y(t)}$ используется *метод наименьших квадратов* (МНК), который состоит в выборе функции тренда, которая минимизирует сумму квадратов отклонений значений функции тренда от соответствующих значений исходного ряда:

$$\min \sum (Y(t) - \overline{Y(t)})^2, \quad (3.3)$$

где $Y(t)$ – ряд фактических значений показателя; $\overline{Y(t)}$ – функция тренда.

Сумма (3.3) берется по значениям прошлого периода. Выбирается такая функция тренда, которая дает минимальное значение суммы (3.3). Для этого применяется программа «Поиск решения» EXCEL.

При выборе функции тренда используются несколько основных моделей тренда (табл. 3.1).

Таблица 3.1

Основные модели функций тренда

№ п/п	Модель тренда	Функция тренда	Приведение к линейному виду
1	Линейная	$y = a_0 + a_1 t$	не надо
2	Полиномиальная	$y = a_0 + a_1 t + a_2 t^2 + \dots + a_m t^m$	не надо
3	Экспоненциальная	$y = a + b \cdot e^{c \cdot t}$	$Y = \ln(y - a)$
4	Степенная	$y = a + b \cdot t^c$	$Y = \ln(y - a),$ $T = \ln(t)$
5	Логарифмическая	$y = a + b \cdot \ln(t)$	$T = \ln(t)$
6	Гиперболическая, тип 1	$y = a + b/t$	$T = 1/t$
7	Гиперболическая, тип 2	$y = a + 1/(b + c \cdot t)$	$Y = 1/(y - a)$
8	Гиперболическая, тип 3	$y = t/(a + b \cdot t)$	$Y = 1/y,$ $T = 1/t$

Трендовые модели обычно используются для краткосрочного прогнозирования на 1–3 периода, поэтому *за базу прогноза надо брать 4–6 последних значений прошлого периода*. При получении новых статистических данных трендовая модель *пересчитывается*.

Прогнозы на основе трендовых моделей могут корректироваться экспертами.

Модель функции тренда выбирается исходя из сопоставления графика показателя, вида функции тренда и *качественной характеристики* динамики экономического процесса.

Линейная модель тренда применяется для равномерно развивающихся во времени процессов.

Полиномиальная модель применяется для неравномерных процессов.

Модели функции тренда 1 – 5 в табл. 3.1 можно построить с помощью построителя графиков EXCEL. Коэффициенты моделей 6 – 8 из табл. 3.1 определяются путем их преобразования в линейный тренд с помощью замены переменных и обратных преобразований.

Точность аппроксимации функции тренда исходного ряда определяется **коэффициентом детерминации** (аппроксимации) R^2 , который принимает значения в интервале $0 < R^2 < 1$. Чем ближе R^2 к единице, тем точнее тренд приближает данные *прошлого периода* (табл. 3.2).

Таблица 3.2

Точность аппроксимации функции тренда

Значение R^2	1,0–0,9	0,9–0,7	0,7–0,5	0,5–0,3	0,3–0
Точность аппроксимации	Высокая	Хорошая	Средняя	Низкая	Плохая

При прогнозировании методом экстраполяции надо руководствоваться следующими правилами:

- 1) за базу прогноза надо брать последние устойчивые значения ряда;
- 2) модель должна сохранять в будущем периоде *среднюю тенденцию* базы прогноза;
- 3) при выполнении пп. 1 и 2 модель должна иметь *максимальное значение R^2* .

Если показатель имеет периодические колебания, то для прогнозирования надо использовать мультипликативную модель на основе средних индексов квартальных колебаний или гармоник Фурье.

При статистическом прогнозировании рассматривают *точечный* и *интервальный прогнозы*.

Точечный прогноз (point prediction) – прогноз, в котором дается единственное значение прогнозируемого показателя для каждого прогнозного периода.

Интервальный прогноз (interval prediction) определяет некоторый интервал прогнозных значений для каждого прогнозного периода, который учитывает *случайные колебания* прогнозируемого показателя.

Интервальный прогноз характеризуется *доверительным интервалом* и *доверительной вероятностью* попадания фактических значений ряда в доверительный интервал.

Пример 3.1. Дать точечный прогноз с помощью функции тренда значений показателя без периодической составляющей по данным табл. 3.3.

Таблица 3.3

Исходные данные примера 3.1

Номер периода (t)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Значение показателя Y_t	10	12	12	15	13	18	20	25	30

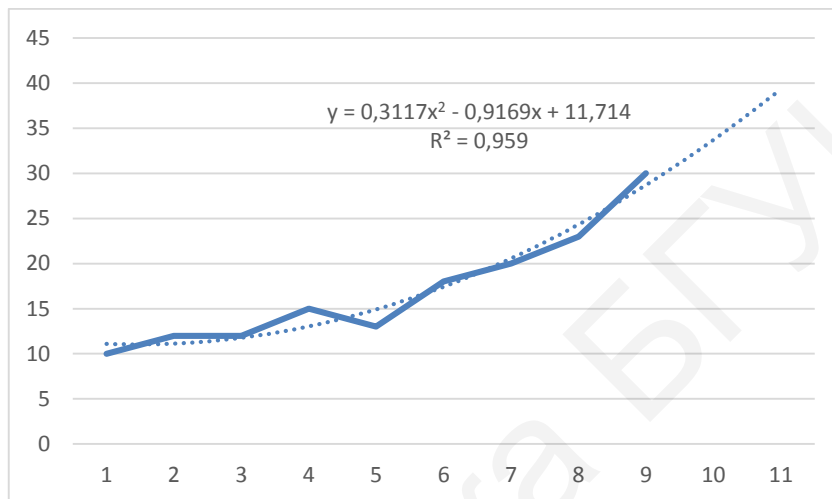


Рис. 3.1. Точечный прогноз значений показателя

Динамика показателя, линия и уравнение тренда и коэффициент детерминации R^2 представлены на рис. 3.1. Функция тренда $Y = 0,3117 \cdot X^2 - 0,9169 \cdot X + 11,714$. Прогноз методом экстраполяции тренда сохраняет тенденцию прошлого периода, имеет высокий коэффициент детерминации $R^2 = 0,959$, поэтому прогноз достаточно надежный. Прогнозные значения равны $Y(10) = 0,3117 \cdot 10^2 - 0,9169 \cdot 10 + 11,714 = 33,72$; $Y(11) = 0,3117 \cdot 11^2 - 0,9169 \cdot 11 + 11,714 = 39,344$.

3.3. Прогнозирование квартальных колебаний продаж

Прогнозирование квартальных колебаний на предстоящий год обычно выполняется на основе мультипликативной модели (3.2). Основные шаги следующие:

1. Построение таблицы квартальных продаж за 2-3 года прошлого периода.
2. Определение индексов квартальных колебаний ИКП для каждого года прошлого периода по формулам

$$\begin{aligned} \text{СКП} &= \text{ГП} / 4, \\ \text{ИКП} &= \text{КП} / \text{СКП}, \end{aligned}$$

где СКП – среднеквартальные продажи; ГП – годовые продажи; ИКП – индекс квартальных продаж; КП – квартальные продажи.

3. Определение средних арифметических годовых индексов (СИКП) квартальных колебаний за прошлые годы, которые принимаются как прогнозные на предстоящий год.
4. Определение прогноза годовых продаж (ПГП) на будущий год выбранным методом прогнозирования, например, методом экстраполяции с помощью подходящей функции тренда или экспертно.
5. Определение квартальных продаж на будущий год на основе пп. 2, 3 и 4 по формулам

$$\begin{aligned} \text{ПСКП} &= \text{ПГП}/4, \\ \text{ПКП} &= \text{СИКП} \cdot \text{ПСКП}, \end{aligned}$$

где ПСКП – прогноз среднеквартальных продаж; ПГП – прогноз годовых продаж; ПКП – прогноз квартальных продаж; СИКП – прогноз индексов квартальных продаж, равный средним индексам прошлого периода.

Прогноз годовых продаж определяется методом экстраполяции тренда или экспертно.

6. Анализ квартального прогноза продаж и его экспертная корректировка.
7. Прогнозирование месячных продаж по прогнозу квартальных продаж по долям месячных продаж в квартальных продажах в отчетном году или средним долям за прошлый период.

Пример 3.2. Дать анализ и прогноз квартальных продаж с помощью мультипликативной модели (3.2).

Решение.

Шаг 1. Построение табл. 3.4 квартальных продаж за три года.

Таблица 3.4

Квартальные продажи за три последних года

Кварталы	1-й год	2-й год	3-й год
1-й	13	5	3
2-й	31	17	9
3-й	71	66	56
4-й	28	41	31
За год	143	129	99
Среднее за квартал	35,75	32,25	24,75

Шаги 2 и 3. Определение индексов квартальных колебаний для каждого года рассматриваемого прошлого периода и определение средних индексов.

Средние индексы принимаются за прогнозные индексы квартальных колебаний продаж.

Таблица 3.5

Индексы квартальных колебаний продаж

Кварталы	1-й год	2-й год	3-й год	Средние индексы (СИКП)
1-й	0,364	0,155	0,121	0,213
2-й	0,867	0,527	0,364	0,586
3-й	1,986	2,047	2,263	2,098
4-й	0,783	1,271	1,253	1,102
За год	4,000	4,000	4,000	4,000
Среднее за квартал	1,000	1,000	1,000	1,000

Шаг 4. Определение прогноза годовых продаж с помощью функции тренда.

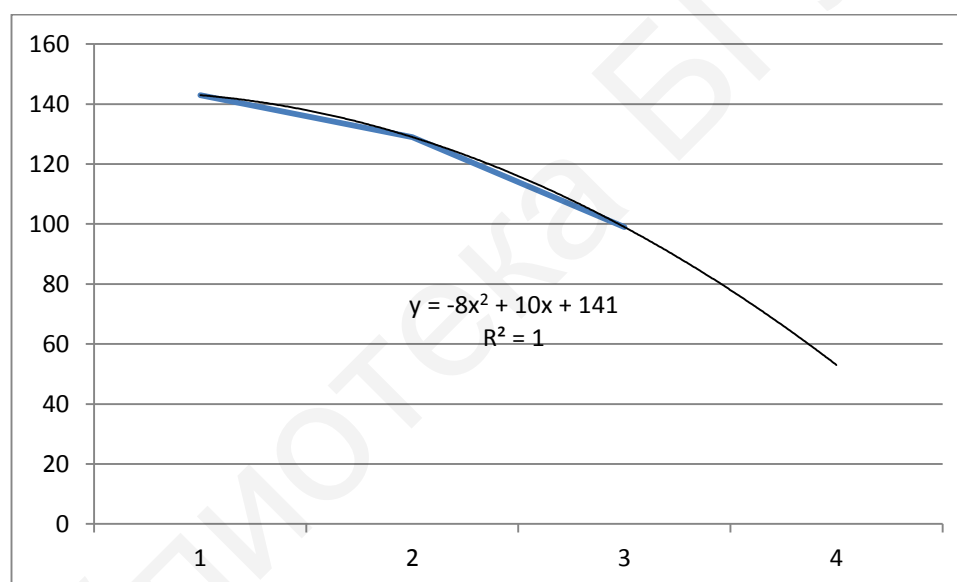


Рис. 3.2. Прогноз годовых продаж с помощью функции тренда

Функция тренда годовых продаж $Y(X) = -8 \cdot X^2 + 10 \cdot X + 141$, коэффициент детерминации равен $R^2 = 1,0$. Прогноз продаж на предстоящий 4-й год методом экстраполяции функции тренда равен

$$\text{ПП} = Y(4) = -8 \cdot 4^2 + 10 \cdot 4 + 141 = 53 \text{ ед.}$$

Шаг 5. Определение прогноза квартальных продаж на будущий год.

Прогноз квартальных продаж

Кварталы	Прогноз индексов СИКП	Прогноз квартальных продаж ПКП	Доли продаж в годовых продажах, %
1-й	0,213	2,8	5,325
2-й	0,586	7,8	14,65
3-й	2,098	27,8	52,45
4-й	1,103	14,6	27,58
За год (ПГП)	4,000	53,0	100
Среднее за квартал (ПСКП)	1,000	13,3	25

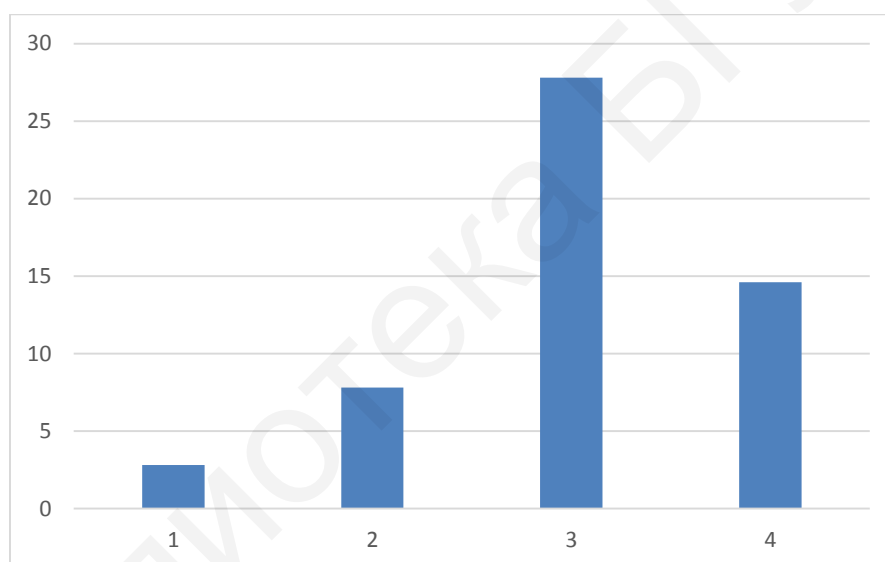
Шаг 6. Анализ прогноза квартальных продаж на предстоящий год.

Рис. 3.3. Диаграмма прогноза квартальных продаж

Прогноз месячных продаж по прогнозу квартальных осуществляется по долям месячных продаж в квартальных продажах отчетного года или по средним долям за 2-3 года.

3.4. Прогнозирование по среднему индексу и приросту

Если показатель имеет малые колебания, то для **краткосрочного прогнозирования** можно применять метод прогнозирования с помощью среднего индекса и среднего прироста. Для этого за базу берут несколько последних значений ряда и по ним вычисляют средний прирост и средний индекс ряда:

$$\Delta_c = \frac{Y_n - Y_1}{n-1};$$

$$I_c = \left(\frac{Y_n}{Y_1} \right)^{\frac{1}{n-1}}, \quad (3.4)$$

где Δ_c – средний прирост ряда; I_c – средний индекс ряда; n – количество значений ряда, выбранного за базу; Y_1 – первое значение; Y_n – последнее значение ряда, принятого за базу.

После этого определяю прогнозные значения ряда по формулам:

$$Y_{n+k}^{\Delta} = Y_n + \Delta_c \cdot k,$$

$$Y_{n+k}^I = Y_n \cdot I_c^k,$$

$$Y_{n+k}^{cp} = \frac{Y_{n+k}^{\Delta} + Y_{n+k}^I}{2}, \quad (3.5)$$

$$k = 1, 2, 3,$$

где Y_{n+k}^{Δ} – прогноз средним приростом; Y_{n+k}^I – прогноз средним индексом; Y_{n+k}^{cp} – средний прогноз; k – прогнозные периоды.

Пример 3.3. Построить прогноз на 2 года методом среднего индекса и среднего прироста по данным табл. 3.7.

Таблица 3.7

Исходные данные примера 3.3

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9
X	8	11	11,3	12,3	11,7	16,0	17,3	17,3	16,7

Решение.

Построим график ряда данных из табл. 3.7.

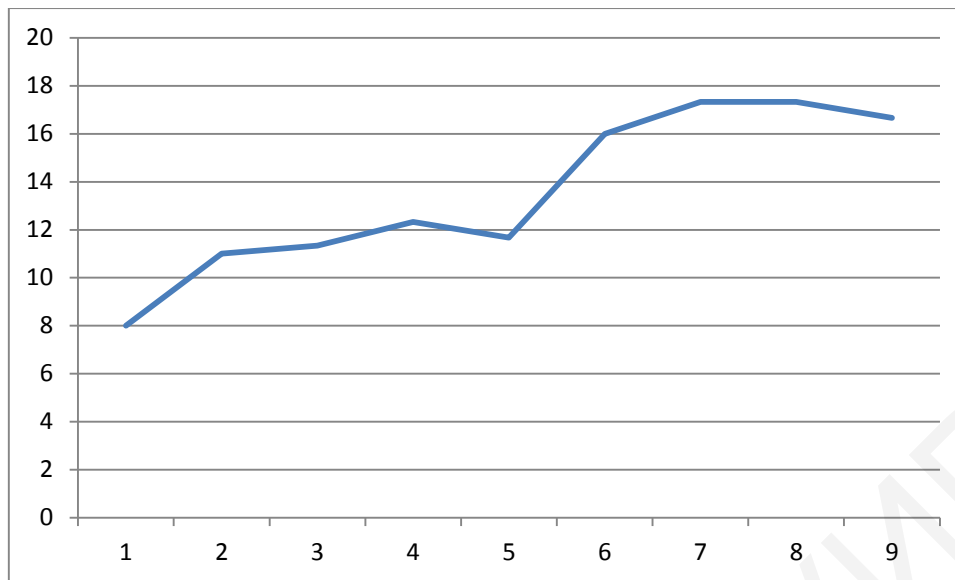


Рис. 3.4. График ряда данных табл. 3.7

Применим метод прогнозирования по среднему индексу и приросту. Применяя формулы (3.4), находим средний цепной индекс $I_{cp} = (X_9/X_1)^{(1/8)} = (16,7/8)^{(1/8)} = 1,1$, средний прирост равен $\Delta_{cp} = (X_9 - X_1)/8 = 1,09$. Прогнозные значения по формулам (3.5) приведены в табл. 3.8.

Таблица 3.8

Прогноз ряда для $t = 10$ и $t = 11$

Вид прогноза	$t = 10$ ($\kappa = 1$)	$t = 11$ ($\kappa = 2$)
По среднему индексу	18,27	20,02
По среднему приросту	17,8	18,9
Средний прогноз	18,03	19,46

Контрольные вопросы

1. Что такое тренд динамики показателя?
2. Что такое метод экстраполяции?
3. Что такое метод наименьших квадратов (МНК)?
4. Какие основные модели трендов применяются для прогнозирования?
5. Как оценивается точность трендовой модели?
6. Как выбирается тренд при устойчивой динамике показателя?
7. Как выбирается тренд, если динамика в начале и конце периода значительно различается?
8. Как строится прогноз показателей с квартальными колебаниями?
9. Что такое точечный и интервальный прогнозы?
10. Что такое прогнозирование по среднему индексу и приросту?

3.5. Прогнозирование методом скользящей средней

Прогнозирование с помощью функции тренда и средним индексом и приростом позволяет дать прогноз на *несколько периодов* и применяется для *прогнозирования устойчивых процессов*.

Если динамика показателя неустойчивая, то для прогнозирования применяется *метод скользящей средней*. В отличие от прогнозирования по функции тренда, *метод скользящей средней дает прогноз только на один период*. При новом фактическом значении показателя дается прогноз на следующий период.

Прогноз для суммируемых показателей (объем продаж, выручка, прибыль, затраты) определяется как *среднее арифметическое нескольких (k) последних фактических значений* показателя:

$$y_{\text{пр}}(t+1) = \frac{y_t + y_{t-1} + \dots + y_{t-(k-1)}}{k}, \quad (3.6)$$

где $y_{\text{пр}}(t+1)$ – прогнозное значение, $y_t, y_{t-1}, \dots, y_{t-(k-1)}$ – фактические значения показателя, k – период усреднения, обычно $k = 1, 2, 3, 4$.

Простой прогноз, в этом случае $k = 1$ и прогнозное значение равно последнему фактическому значению показателя $y_{\text{пр}}(t+1) = y(t)$. Прогноз по двум последним значениям ряда ($k = 2$) $y_{\text{пр}}(t+1) = (y_t + y_{t-1})/2$ и т. д.

Абсолютная ошибка прогноза равна $\Delta = \text{ABS}(X_{\text{ф}} - X_{\text{пр}})$, где $X_{\text{ф}}$ – фактические продажи, а $X_{\text{пр}}$ – прогноз продаж. *Средняя абсолютная ошибка (MAD)* равна средней арифметической всех *абсолютных ошибок* прогноза. Лучшим будет прогноз, где средняя абсолютная ошибка минимальная.

Данный метод прогнозирования реализован в «Анализе данных» EXCEL.

Прогноз значений цепных индексов динамики определяется как среднее геометрическое нескольких предыдущих значений цепных индексов:

$$Iy_{\text{пр}}(t) = \sqrt[k]{Iy_{t-1} \cdots Iy_{t-k}},$$

где $Iy_{\text{пр}}(t)$ – прогнозное значение цепного индекса; $Iy_{t-1}, \dots, Iy_{t-k}$ – фактические предыдущие значения цепных индексов показателя.

Пример 3.4. По данным продаж за пять недель (табл. 3.9) дать прогноз продаж на шестую неделю методом скользящей средней, табл. 3.9.

Решение.

Таблица 3.9

Прогноз продаж

Неделя	Продажи, ед.	Прогноз продаж, ед.			
		K = 1	K = 2	K = 3	K = 4
1	10	–	–	–	–
2	5	10	–	–	–
3	7	5	7,5	–	–
4	13	7	6	7,3	–

Неделя	Продажи, ед.	Прогноз продаж, ед.			
		K = 1	K = 1	K = 1	K = 1
5	5	13	10	8,3	8,75
6	–	5	9	8,3	7,5
Средняя абсолютная ошибка прогноза (MAD)		5,25	2,2	1,5	3,75

Таким образом, в данном примере наиболее точным будет прогноз скользящей средней по трем значениям, где ошибка MAD – минимальная. На шестую неделю наиболее точным будет прогноз продаж 8,3 единицы.

3.6. Прогнозирование методом экспоненциального сглаживания

Экономические показатели имеют тенденцию «старения», т. е. влияние более старых значений показателя на развитие процесса меньше, чем последних. Для учета при прогнозировании старения прошлых значений показателя используется метод *экспоненциального сглаживания*.

Как и метод скользящей средней, *метод экспоненциального сглаживания дает прогноз только на один период*. При новом фактическом значении показателя строится прогноз на следующий период.

Формула прогноза методом экспоненциального сглаживания имеет вид

$$F(t+1) = \alpha \cdot Y(t) + (1-\alpha) \cdot F(t), \quad (3.7)$$

где $t+1$ – прогнозный период; t – период, предшествующий прогнозному; $F(t+1)$ – прогнозное значение показателя; $Y(t)$ – фактическое значение показателя в периоде t ; α – параметр сглаживания; $t = 1, 2, 3, \dots$

В качестве начального значения $F(1)$ берут первое фактическое значение ряда или среднее арифметическое фактических нескольких последних значений ряда.

Скорость старения данных определяется параметром сглаживания (α), он изменяется в пределах $0 < \alpha < 1$. От величины α зависит, как быстро снижается влияния предшествующих наблюдений. Если α близко к 0, то при прогнозе учитываются почти все прошлые уровни ряда. Чем больше α , тем больше влияние последних значений ряда на прогноз, а влияние старых значений снижается.

Обычно значения α находятся в пределах 0,1 – 0,3. Значение α должно зависеть от длины прошлого периода, чем он меньше, тем большим должно быть α , т. е. при прогнозировании должны учитываться последние значения показателя. Иногда α определяют по формуле $\alpha = 2/(n+1)$, где n – число значений прошлого периода, по которым определяется прогноз.

Целесообразно рассмотреть три прогноза $\alpha = 0,3$; 0,5 и 0,7 и выбрать из них лучший методом минимизации средней ошибки MAD.

Данный метод прогнозирования реализован в «Анализе данных» EXCEL.

Пример 3.5. Дать прогноз методом экспоненциального сглаживания по данным табл. 3.10

Таблица 3.10

Исходные данные

t	1	2	3	4	5	6
X	12,3	11,7	16,0	17,3	15,5	20,0

Решение. Примем начальное значение прогноза средним арифметическим значений рассматриваемого ряда данных. Тогда начальный прогноз $F(1) = (12,3+11,7+16,0+17,3+15,5+20,0)/6 = 15,5$. Имеем $n = 6$, значение $\alpha = 2/7 = 0,29$. Прогнозное значение на седьмой период тогда будет равно $F(7) = 0,29 \cdot 20,0 + 0,71 \cdot 15,5 = 16,8$.

Ошибка модели прогнозирования – это величина отклонения фактических значений показателя от расчетных значений по модели за прошлый период. Ошибку статистической модели прогнозирования можно оценить по формулам [7]:

1) среднеквадратичная ошибка $S_{тр}$ тренда:

$$S_{тр} = \sqrt{\frac{1}{n-m} \sum_{t=1}^n (Y_t - Y_t^*)^2}, \quad (3.8)$$

где Y_t – значения ряда, Y_t^* – значения прогнозной модели, n – длина прошлого периода; m – количество коэффициентов в трендовой модели.

2) среднее абсолютное отклонение (MAD):

$$\bar{\varepsilon} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |Y_t - Y_t^*|, \quad (3.9)$$

3) относительная ошибка:

$$\delta = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|Y_t - Y_t^*|}{Y_t} \cdot 100 \%, \quad (3.10)$$

где Y_t – фактические значения ряда, Y_t^* – значения прогнозной модели.

В формуле *относительной ошибки* значения $Y_t = 0$ не учитываются.

Если $\delta < 10\%$ – отклонения малые, точность прогноза высокая; $10\% < \delta < 20\%$ – отклонения небольшие, точность прогноза хорошая; $20\% < \delta < 50\%$ – отклонения средние, точность прогноза удовлетворительная; $\delta > 50\%$ – отклонения большие, точность прогноза неудовлетворительная.

Надо выбирать модель прогнозирования с минимальными ошибками, которая отражает среднюю динамику процесса в прошлом периоде.

Контрольные вопросы

1. Что такое прогнозирование методом скользящей средней?
2. Дать пример прогнозирования методом скользящей средней.

3. Что такое прогнозирование методом экспоненциального сглаживания?
4. Дать пример прогнозирования методом скользящей средней.
5. Как определяется ошибка модели прогнозирования?
6. Дать пример определения ошибки модели прогнозирования.

3.7. Регрессионные методы и модели прогнозирования

Регрессия – статистическая зависимость результативного показателя Y от факторов X_i , на него влияющих, выраженная в виде графика или функции регрессии. В маркетинге результативными показателями могут быть объемы продаж, выручка, прибыль, а факторами – цены, затраты на продвижение, количество мест продаж, доходы населения и др. [4, 7].

Корреляционное поле – это множество значений результативного показателя Y и соответствующего фактора X , в системе координат (X, Y) , рис. 3.5.

Эмпирическая линия регрессии – это график зависимости результативного показателя Y от фактора X , построенный на основе корреляционного поля.

Для построения **графика эмпирической линии регрессии** диапазон изменения фактора X делят на равные интервалы и в каждом интервале определяются средние арифметические значения показателей \bar{X} и \bar{Y} , после чего строится график (\bar{X}, \bar{Y}) .

Функция регрессии – аналитическое выражение *статистической связи средних значений* результативного признака Y от *средних значений* влияющих на него факторов X_i .

Теоретическая линия регрессии – график функции регрессии, которая выражает изменение средних величин результативного признака Y в зависимости от изменения средних величин факторного признака X (рис. 3.5). Поле на рис. 3.5 называется *корреляционным полем*. Теоретическая линия регрессии строится с помощью функции регрессии.

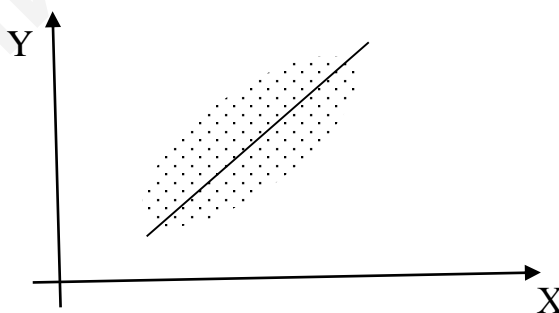


Рис. 3.5. Корреляционное поле и теоретическая линия регрессии показателя Y от фактора X

Точками на рис. 3.5 обозначены фактические значения (X, Y) фактора X и соответствующего ему результативного показателя Y .

Функция регрессии выбирается *аналогично трендовым моделям* так, чтобы сумма квадратов отклонений эмпирического графика регрессии от точек теоретической линии регрессии была минимальной.

В общем виде *функция регрессии* имеет вид

$$\bar{Y} = F(X_1, X_2, \dots, X_m) + \varepsilon, \quad (3.11)$$

где \bar{Y} – результативный признак; X_i – факторы; m – количество факторов модели; $F(X_1, X_2, \dots, X_m)$ – функция регрессии; ε – случайная величина.

Регрессия с одним фактором называется *однофакторной*, с двумя факторами – *двухфакторной*, если факторов много – *многофакторной*. Кроме этого, регрессия может быть *линейной*, *нелинейной*, *мультипликативной*.

Модели **однофакторной регрессии** выбираются из табл. 3.10 с заменой времени t на фактор X . Строится с помощью точечных графиков EXCEL. Фактор X должен быть упорядочен по возрастанию.

Модель **многофакторной** линейной регрессии имеет вид

$$Y = a_0 + a_1 X_1 + a_2 X_2 + a_3 X_3 + \dots, \quad (3.12)$$

где Y – результативный признак; X_1, X_2, X_3, \dots – факторы; $a_0, a_1, a_2, a_3, \dots$ – коэффициенты регрессии.

Модель **мультипликативной** многофакторной регрессии имеет вид

$$Y = a_0 \cdot \prod_{i=1}^n X_i^{a_i}. \quad (3.13)$$

Мультипликативную регрессию *сводят к линейной регрессии с помощью логарифмирования* и определения коэффициентов линейной регрессии для логарифмов факторов и логарифма Y . Затем обратной заменой переменных возвращаются к мультипликативной модели регрессии.

Этапы построения регрессионной модели:

- 1) выбор результативного показателя;
- 2) выбор факторов, влияющих на результативный показатель;
- 3) сбор статистических данных значений показателя и факторов за прошлый период;
- 4) оценка коэффициентов парной линейной корреляции между показателем и факторами и между факторами;
- 5) выбор факторов с максимальными значениями коэффициента корреляции с результативным показателем;
- 6) устранение мультиколлинеарности между факторами;
- 7) построение модели регрессии;
- 8) оценка адекватности модели и ее улучшение;
- 9) прогнозирование значений результативного показателя при изменении значений факторов.

Коэффициенты линейной многофакторной регрессии могут быть найдены методом наименьших квадратов или определены с помощью пакета «Анализ данных» EXCEL [5].

Близость эмпирической регрессии к линейной регрессии определяется с помощью **коэффициентов парной линейной корреляции** r_{xy} , которые определяются по формулам:

$$\begin{aligned} r_{yx} &= \frac{\overline{y \cdot x} - \bar{y} \cdot \bar{x}}{\sigma_y \sigma_x}, \\ \sigma_y &= \sqrt{\overline{y^2} - \bar{y}^2}, \\ \sigma_x &= \sqrt{\overline{x^2} - \bar{x}^2}. \end{aligned} \quad (3.14)$$

Коэффициент корреляции определяется функцией КОРРЕЛ () EXCEL.

Матрица коэффициентов корреляции между Y и факторами X определяется с помощью функций «Анализ данных» EXCEL.

Свойства коэффициента парной линейной корреляции:

1. $-1 \leq r_{xy} \leq 1$, или $|r_{xy}| \leq 1$.
2. Если $r_{xy} > 0$, то при возрастании фактора X показатель Y в среднем возрастает. Между фактором X и показателем Y есть прямая, положительная связь.
3. Если $r_{xy} < 0$, то при возрастании фактора X показатель Y в среднем уменьшается. Между фактором X и показателем Y есть обратная, отрицательная связь.
4. Если $r_{xy} = 0$, то при возрастании фактора X показатель Y в среднем остается постоянным. Между фактором X и показателем Y нет статистической связи, но может быть функциональная связь.
5. Чем ближе модуль $|r_{xy}|$ к единице, тем сильнее линейная зависимость показателя Y от фактора X.
6. Если $|r_{xy}| = 1$, то между показателем Y и фактором X есть линейная зависимость: $Y = a + b \cdot X$.

Квадрат коэффициента корреляции r_{xy}^2 называется **коэффициентом детерминации**. Величина коэффициента детерминации для регрессии показывает, в какой мере изменение результативного признака Y обусловлено влиянием фактора X, в процентах, после умножения на 100. Если коэффициент детерминации $r_{xy}^2 = 0,85$, то фактор оказывает 85%-е влияния на значения показателя Y.

При выборе факторов исходят из экономического смысла задачи и требования, чтобы их коэффициент детерминации с целевым показателем был как можно ближе к единице.

При построении модели регрессии надо **минимизировать мультиколлинеарность** факторов, чтобы избежать ложных корреляций. Наиболее распространенные методы:

- 1) исключение одного из двух сильно связанных факторов, у которого коэффициент детерминации с целевым показателем меньше;

- 2) использование гребневой регрессии;
- 3) переход от первоначальных переменных к главным компонентам.

Если между двумя факторами X_i и X_j коэффициент детерминации $r_{ij}^2 > 0,5$, то выбирается один с наибольшим коэффициентом детерминации r_{xy}^2 с целевым показателем y .

Построение и оценка качества многофакторных регрессионных моделей выполняется с помощью пакета «Анализ данных» EXCEL и программы STATISTICA.

Контрольные вопросы

1. Что такое регрессия?
2. Что такое корреляционное поле и как строится эмпирическая линия регрессии?
3. Что такое функция регрессии и как она определяется?
4. Что такое теоретическая линия регрессии?
5. Какие существуют модели функции регрессии?
6. Что такое коэффициент парной линейной корреляции и какие его свойства?
7. Как выбираются факторы для модели регрессии?
8. Дать пример расчета коэффициента парной линейной корреляции.

4. Экспертные методы прогнозирования

4.1. Сущность экспертных методов прогнозирования

Экспертные методы прогнозирования – методы сбора и обработки мнений экспертов (специалистов, респондентов) по рассматриваемой проблеме с целью разработки прогноза развития объекта. Экспертами в зависимости от задачи могут быть специалисты или потребители.

Экспертные методы применяются, когда математическое описание задачи невозможно или отсутствует необходимая статистическая информация. Эти методы основаны на опыте, знаниях и интуиции специалистов (экспертов). Информация, полученная от экспертов, обрабатывается статистическими методами.

Экспертные методы применяются для решения следующих задач:

- оценка альтернатив решения проблем;
- упорядочение списка альтернатив (объектов) по одному или нескольким критериям и выбор одной или нескольких лучших альтернатив;
- оценка влияния факторов на некоторый показатель или ситуацию;
- присвоение числовых значений качественным показателям;
- прогнозирование развития рассматриваемой ситуации.

Экспертными методами оцениваются *важность* проблем, целей и задач, возможностей, угроз, риски, факторы, влияющие на решение, и т. д.

Для применения экспертных методов создаются экспертная и рабочая группы для организации работ и подсчета баллов. В состав экспертной и рабочей групп включаются специалисты по данной проблеме. Оптимальное количество экспертов – 5–12 человек. Сбор информации от экспертов осуществляется с помощью анкет и таблиц.

Этапы экспертных методов прогнозирования:

- 1) определение объекта, предмета и цели экспертизы;
- 2) формирование рабочей группы;
- 3) выбор критериев оценки объектов;
- 4) разработка шкалы оценок объектов по критериям и анкет опроса экспертов;
- 5) формирование группы экспертов;
- 6) разработка сценария и процедура экспертизы;
- 7) сбор и анализ экспертной информации;
- 8) обработка экспертной информации;
- 9) анализ результатов экспертизы;
- 10) принятие решений.

Экспертные методы классифицируются по следующим признакам:

- количество экспертов: индивидуальные, коллективные;
- количество критериев: однокритериальные, многокритериальные.
- количество этапов: одноэтапные, многоэтапные.

Среди **индивидуальных экспертных оценок** наиболее широкое распространение получили методы: аналитический, аналогий, написание сценария, интервью [1].

Аналитический метод предусматривает самостоятельную работу эксперта над анализом тенденций, оценкой состояния и путей развития прогнозируемого объекта. Эксперт может использовать всю необходимую ему информацию об объекте прогноза. Свои выводы эксперт оформляет в виде докладной записки.

Метод аналогий. Прогноз рассматриваемого процесса или системы разрабатывается экспертами на основе анализа развития аналогичного процесса (системы) в прошлом или настоящем.

Метод сценариев основан на определении логики развития процесса или явления во времени при различных условиях. Он предполагает установление последовательности событий, развивающихся при переходе от существующей ситуации к будущему состоянию объекта.

Метод «интервью» представляет собой беседу прогнозиста с экспертом по схеме «вопрос – ответ», в процессе которой прогнозист в соответствии с заранее разработанной программой ставит перед экспертом вопросы относительно перспектив развития прогнозируемого объекта.

Методы коллективных экспертных оценок. Широкое применение получили: «мозговая атака», метод «б35», метод «Дельфи», метод «комиссий».

Метод «мозговой атаки» предполагает реализацию следующих этапов.

Первый этап связан с формированием группы участников «мозговой атаки» для решения определенной проблемы.

На втором этапе составляется проблемная записка. Она формируется группой анализа проблемной ситуации и включает описание проблемной ситуации. Проблемная записка раздается каждому участнику «мозговой атаки».

Третий этап – этап генерации идей «мозговой штурм». Каждый из участников имеет право выступать несколько раз по очереди. Критика выступлений и замечания не допускаются. Продолжительность «мозгового штурма» рекомендуется не менее 20 мин и не более 1 ч. Выступления регистрируются.

Четвертый этап связан с систематизацией идей. Идеи объединяются в группы согласно выделенным признакам.

На пятом этапе каждая идея подвергается всесторонней критике группой квалифицированных специалистов.

На шестом этапе дается оценка критических замечаний и составляется список практически реализуемых идей.

Метод «635» – упрощенная разновидность «мозговой атаки». Цифры 6,3,5 обозначают следующее: 6 участников, каждый из которых должен записать 3 идеи в течение 5 мин. Лист ходит по кругу. Таким образом, за полчаса каждый запишет в свой актив по 18 идей, в общей сложности – 108.

Структура идей четко определена. Возможны модификации метода. Последний широко используется в зарубежных странах (особенно в Японии) для отбора из множества идей наиболее оригинальных и прогрессивных по решению определенных проблем.

Метод «Дельфи». Широко используется для прогнозирования развития науки и техники. Сущность его заключается в проведении анонимных, многотуровых индивидуальных опросов на основе анкет-вопросников. Затем осуществляется статистическая обработка данных опросов на ЭВМ и формируется коллективное мнение группы, выявляются и обобщаются аргументы в пользу различных суждений. Обработанная информация сообщается экспертам, которые могут корректировать оценки, объясняя при этом причины своего несогласия с коллективным суждением. Процедура может повторяться 3-4 раза для достижения согласованности экспертов. В результате происходит сужение диапазона оценок и вырабатывается согласованное суждение экспертов относительно перспектив развития объекта.

Метод «комиссий» – одна из разновидностей методов экспертных оценок, основанная на работе специальных комиссий. Группы экспертов «за круглым столом» обсуждают заданную проблему с целью согласования точек зрения и выработки единого мнения.

Метод морфологического анализа (ящичка). Этот метод рассматривает всю возможную совокупность решений проблемы или задачи. Строится таблица, по столбцам которой указываются составные части проблемы, а по строкам – возможные способы их решения. На основе таблицы рассматриваются все варианты решения проблемы, и с учетом их эффективности выбирается лучший вариант решения проблемы.

Данный метод предполагает разработку решения по этапам:

1. Дается точная формулировка проблемы (задачи), подлежащей решению.
2. Определяются задачи, от которых зависит решение проблемы, и выделение из них особо значимых.
3. По задачам строится матрица, и формируются возможные варианты решения задач.
4. Определяется функциональная ценность всей совокупности полученных решений задач.
5. Осуществляется выбор наиболее оптимальных решений и способов их реализации.

Контрольные вопросы

1. Что такое экспертные методы прогнозирования и когда они применяются?
2. Какие существуют этапы экспертных методов прогнозирования?
3. Что такое методы аналитический, исторических аналогий и сценариев?
4. Что такое метод «мозгового штурма»?
5. Что такое метод «Дельфи»?
6. Что такое методы «635» и комиссий?
7. Что такое метод морфологического анализа (ящика)?
8. Дайте пример применения аналитического метода.
9. Дайте пример применения метода аналогий.
10. Дайте пример применения метода интервью.

4.2. Экспертное прогнозирование числовых показателей

При отсутствии статистических данных экспертные методы используются для прогнозирования:

- экономических показателей (спрос, цены, затраты и др.);
- технико-экономических показателей проектов (затраты ресурсов, времени, характеристики);
- сроков наступления событий.

Данные методы делятся на индивидуальные и коллективные.

Индивидуальные методы предполагают получение оценок от одного эксперта, *коллективные* – получение оценок от нескольких экспертов и их статистическую обработку.

При коллективных экспертных оценках составляются анкеты и таблицы, которые заполняются экспертами, проводится их сбор, обработка и анализ.

Эксперты для каждого показателя дают три оценки показателя: оптимистическую, наиболее вероятную, пессимистическую оценку и их вероятности. Затем на основе определенных формул дается прогнозная оценка каждого показателя и определяется согласованность экспертов.

Если согласованность экспертов низкая, то проводятся дополнительные туры экспертизы для достижения нужной согласованности экспертов (применяется метод «Дельфи»).

Применяют три метода получения прогнозных значений показателей от экспертов.

1. Эксперту предлагается дать три прогнозных значения: пессимистическое – X_{Π} , наиболее вероятное – $X_{\text{НВ}}$, оптимистическое – $X_{\text{О}}$.

Эксперты должны дать и вероятности P_{Π} , $P_{\text{НВ}}$, $P_{\text{О}}$ значений X_{Π} , $X_{\text{НВ}}$, $X_{\text{О}}$, где $P_{\Pi} + P_{\text{НВ}} + P_{\text{О}} = 1$.

Тогда прогнозное ожидаемое значение находится по формуле

$$X_{\text{ож}} = P_{\Pi} X_{\Pi} + P_{\text{НВ}} X_{\text{НВ}} + P_{\text{О}} X_{\text{О}}.$$

2. Эксперту предлагается указать только значения X_{Π} , $X_{\text{НВ}}$, $X_{\text{О}}$, тогда

$$X_{\text{ож}} = \frac{X_{\Pi} + 2X_{\text{НВ}} + X_{\text{О}}}{4}.$$

3. Эксперту предлагается указать только две оценки X_{Π} и $X_{\text{О}}$, тогда

$$X_{\text{ож}} = \frac{3X_{\Pi} + 2X_{\text{О}}}{5}.$$

Затем по всем экспертам определяются средние арифметические, дисперсия, среднеквадратичное отклонение и коэффициент вариации этих оценок. Оценивается согласованность мнений экспертов по коэффициенту вариации V .

Если коэффициент вариации $V < 0,1$, согласованность экспертов высокая; если $0,1 < V < 0,3$ – согласованность хорошая; если $0,3 < V < 0,5$ – согласованность средняя; если $V > 0,5$ – согласованность низкая и надо проводить еще один тур экспертизы для достижения нужной согласованности экспертов. Обычно количество туров может быть от 2 до 4.

Пример 4.1. Необходимо определить спрос на новую продукцию.

Решение.

1. Эксперт определяет:

$$X_{\Pi} = 100; X_{\text{НВ}} = 130; X_{\text{О}} = 180, P_{\Pi} = 0,3; P_{\text{НВ}} = 0,6; P_{\text{О}} = 0,1.$$

Тогда ожидаемое значение равно

$$X_{\text{ож}} = 0,3 \times 100 + 0,6 \times 130 + 0,1 \times 180 = 126.$$

2. Эксперту предлагается указать только значения X_{Π} , $X_{\text{НВ}}$, $X_{\text{О}}$, Тогда

$$X_{\text{ож}} = \frac{100 + 2 \cdot 130 + 180}{4} = 135.$$

2. Эксперту предлагается указать только две оценки X_{Π} и $X_{\text{О}}$.

Тогда

$$X_{\text{ож}} = \frac{3 \cdot 100 + 2 \cdot 180}{5} = 132.$$

Если согласованность экспертов низкая, то проводятся дополнительные туры экспертизы для достижения нужной согласованности экспертов (применяется метод Дельфи).

В каждом туре эксперты указывают прогнозируемую величину, после чего эти величины подвергаются статистической обработке с целью выявления общего (среднего) мнения и мнений, резко отличающихся от средних.

Прогнозирование и оценка согласованности экспертов может проводиться с помощью квантилей.

Пример 4.2. Дать прогноз уровня спроса на будущий год с участием группы из 22 экспертов.

Решение. Прогноз разрабатывается на основе квантилей методом Дельфи.

1-й тур экспертизы

1. От экспертов получены значения спроса:

15, 8, 23, 27, 11, 15, 22, 9, 18, 21, 12,
18, 24, 11, 31, 10, 27, 24, 7, 15, 18, 28.

Оценки упорядочиваются по возрастанию, получают вариационный ряд:

$$X_i = \begin{cases} 7, 8, 9, 11, 11, 12, 15, 15, 15, 18, 18, 18, \\ 19, 21, 22, 23, 24, 24, 27, 27, 28, 31. \end{cases}$$

$$X_i \leq X_{i+1}.$$

2. Находится медиана оценок.

Медиана – значение показателя, делящее вариационный ряд пополам. Медиана находится двумя способами.

1) Если количество оценок N нечетно, то медиана $Q_m = X_K$, где

$$K = \frac{N-1}{2} + 1.$$

2) Если N – четное, то $Q_m = \frac{X_i + X_{i+1}}{2}$, $i = N/2$.

В нашем случае N четное, $N=22$,

значит, $i = 11$, $X_{11}=X_{12}=18$, $Q_m = \frac{18+18}{2} = 18$,

где $Q_m = 18$ – медиана, средняя оценка мнений экспертов.

3. Находятся нижний и верхний квантили вариационного ряда.

Нижний квантиль Q_1 – оценка, превышающая $1/4$ количества оценок.

Верхний квантиль Q_2 – оценка, превышающая $3/4$ количества оценок.

В качестве нижнего квантиля Q_1 используется X_H , $H = [N/4]$, $Q_1 = X_H$, а в качестве верхнего – $Q_2 = X_B$, где $B = N - \left[\frac{N}{4} \right] + 1$.

$$Q_1 = X_5 = 11, \quad Q_2 = X_{18} = 24.$$

4. Находятся разности квартилей:

$$\Delta Q = Q_2 - Q_1 = 24 - 11 = 13.$$

ΔQ характеризует разброс мнений экспертов. Чем больше ΔQ , тем сильнее расхождение мнений.

5. Определяется коэффициент вариации мнений экспертов:

$$V = \Delta Q / Q_m = 13 / 18 = 0,72.$$

Разброс оценок является слишком высоким, 72 % от средней величины.

6. Согласование оценок экспертов.

Экспертам, оценки которых меньше нижнего квантиля Q_1 и больше верхнего Q_2 , предлагается обосновать свои оценки. Эти обоснования анонимно предоставляются другим экспертам. После этого проводится второй тур. Туры проводятся до тех пор, пока разброс оценок ΔQ не уменьшится до приемлемой величины.

2-й тур экспертизы

1. Экспертные оценки 2-го тура:

18, 17, 23, 27, 14, 20, 24, 18, 20, 23, 22

20, 24, 15, 28, 20, 25, 23, 24, 22, 25, 27.

2. Вариационный ряд:

14, 15, 17, 18, 19, 20, 20, 20, 22, 22, 23

23, 23, 24, 24, 24, 24, 25, 25, 27, 27, 28.

3. Медиана $Q_m = 22,5$.

4. Квартили: $Q_1 = X_5 = 11$, $Q_2 = X_{18} = 24$.

$$\Delta Q = Q_2 - Q_1 = 24 - 11 = 13.$$

Разброс оценок уменьшится в 1,86 раза.

5. Коэффициент вариации равен $V = 13 / 22,5 = 0,58$, или 58 % от среднего значения, что говорит о высокой согласованности мнений экспертов.

Таким образом, прогноз спроса на будущий год $Q_m = 22,5$.

Можно определять прогнозное значение и на основе средних арифметических значений, среднеквадратичных отклонений и коэффициентов вариации показателей, со степенью согласованности экспертов, определяемой по коэффициенту вариации.

Контрольные вопросы

1. Когда применяются экспертные методы прогнозирования числовых показателей?
2. Какие существуют экспертные методы прогнозирования числовых показателей?
3. Что такое среднеквадратичное отклонение и коэффициент вариации?
4. Как осуществляется оценка согласованности экспертов с помощью коэффициента вариации?
5. Как применяется экспертный метод прогнозирования с использованием квартилей?

6. Дать пример определения согласованности экспертов с помощью коэффициента вариации.

5. Экономико-математические модели прогнозирования и планирования

Экономико-математическая модель (ЭММ) – это математические соотношения между экономическими показателями, выражающие экономические связи между ними. К экономико-математическим моделям прогнозирования и планирования относятся факторные производственные модели Кобба–Дугласа, модели спроса, модели межотраслевого баланса, оптимизационные модели, модели теории игр, массового обслуживания и др. [4, 5, 7].

Модель Кобба –Дугласа это двухфакторная производственная функция, отражающая зависимость объема производства (Q) от создающих его факторов производства – затрат труда (L) и затрат капитала (основных фондов) (K). Общий вид модели [7, с. 210]

$$Q = A \cdot L^a \cdot K^b, \quad (5.1)$$

где A – технологический коэффициент; L – затраты труда; K – затраты капитала (основные фонды); a – коэффициент эластичности по труду; b – коэффициент эластичности по капиталу.

Модель Кобба –Дугласа может применяться к экономике страны и ее отраслям.

Если сумма показателей степени равна единице, то функция Кобба – Дугласа является линейно однородной, она демонстрирует постоянную отдачу при изменении масштабов производства.

Если сумма показателей степени больше единицы, функция отражает возрастающую отдачу, а если она меньше единицы, – убывающую.

Если в модели учесть *научно-технический прогресс* как фактор времени, то модель Кобба–Дугласа будет иметь вид

$$Q = A \cdot L^a \cdot K^b \cdot T^c, \quad (5.2)$$

где T – время; c – положительный коэффициент, который характеризует рост производства во времени за счет научно-технического прогресса (повышения производительности труда и эффективности основных фондов от времени).

Для определение коэффициентов в моделях (5.1) и (5.2) их надо прологарифмировать и привести к линейным моделям регрессии, коэффициенты которой определяются на основе статистических данных методом *наименьших квадратов* или с помощью пакета «Анализ данных» EXCEL.

Модели спроса на товары [7, с. 215–219]:

- 1) Модели зависимости спроса от цены или дохода:

$$Y = a \cdot X^b,$$

где Y – спрос на товар; X – доход потребителей, или цена товара.

Параметр b – коэффициент эластичности. Товары с малой эластичностью ($0 < b < 1$), товары со средней эластичностью (b близко к 1), товары с высокой эластичностью ($b > 1$).

2) Модели Торнквиста:

- для товаров первой необходимости (функция Торнквиста 1-го порядка):

$$Y = \frac{a \cdot x}{x + b};$$

- для товаров второй необходимости (функция Торнквиста 2-го порядка):

$$Y = \frac{a \cdot (x - b)}{x + c}, x > b;$$

- функция Торнквиста 3-го порядка:

$$Y = \frac{a \cdot x \cdot (x - b)}{x + c}, x > b.$$

Для определения коэффициентов в моделях спроса их надо привести к линейному виду с помощью тождественных преобразований и замены переменных.

Модель межотраслевого баланса (МОБ, модель «затраты – выпуск») – экономико-математическая балансовая модель, характеризующая производственные взаимосвязи между отраслями в экономике страны. Модель представляет связи между выпуском продукции в каждой отрасли, затратами и расходом продукции других отраслей, необходимых для обеспечения этого выпуска. Межотраслевой баланс составляется в стоимостной и натуральной форме на основе статистических данных за прошлый период.

Межотраслевой баланс (МОБ) – это таблица, в которой представлен процесс формирования и использования совокупного продукта в отраслевом разрезе. Таблица показывает структуру затрат на производство каждого продукта и его распределение в экономике. По столбцам представлен стоимостный состав валового выпуска отраслей экономики по элементам затрат и добавленной стоимости. По строкам отражаются направления использования продукции каждой отрасли. Модель межотраслевого баланса представляется в виде системы линейных уравнений и имеет две формы – статическую и динамическую.

Модель статического межотраслевого баланса в матричной форме имеет вид

$$X = A \cdot X + Y, \quad (5.3)$$

где $X = (X_i)$ – вектор валовой продукции отраслей; $A = (a_{ij})$ – матрица затрат продукции отраслей (i) на производство единицы продукции отраслей (j); $Y = (Y_i)$ – вектор конечной продукции отраслей.

Из (4.3) следует, что

$$X = (1 - A)^{-1} \cdot Y = B \cdot Y, \quad (5.4)$$

где $(1 - A)^{-1} = B$ – матрица полных затрат на производство единицы конечной продукции Y .

Из уравнений (4.3) и (4.4.) при заданном векторе валовой продукции X определяется вектор конечной продукции Y , а при заданном векторе Y определяется вектор X . Модель рассматривается в фактических ценах.

Модель динамического межотраслевого баланса описывает развитие экономики в средне- и долгосрочном периоде. В этой модели учитываются инвестиции в производственный капитал и увеличение выпуска продукции за счет инвестиций. Модель рассматривается в постоянных ценах.

В модели динамического МОБ конечная продукция (Y) делится на продукцию, направляемую в качестве производственных инвестиций (Q), и продукцию непромышленного потребления (C), $Y = Q + C$.

Рост производства валовой продукции (X) обеспечивается за счет продукции Q . Простая модель динамического МОБ имеет вид

$$\begin{aligned} X_i^t &= \sum_{j=1}^n A_{ij} X_j^t + Y_i^t; \\ Y_i^t &= Q_i^t + C_i^t; \\ Q_i^t &= \sum_{j=1}^n q_{ij} \cdot \Delta X_j^t; \\ X_i^{t+1} &= \left(1 - \text{diag}(\alpha_j)\right) \cdot X_i^t + \Delta X_i^t, \end{aligned} \quad (5.5)$$

где t – индекс года; Q_i^t – продукция отрасли i , направляемая в качестве производственных инвестиций в t -м году для увеличения производства в других отраслях; q_{ij} – количество продукции i -й отрасли, необходимое для увеличения на единицу продукции j -й отрасли; ΔX_j^{t+1} – объем увеличения продукции j -й отрасли в году $(t+1)$; C_i^t – объем непромышленного конечного продукта i -й отрасли в t -м году; $\text{diag}(\alpha_j)$ – матрица темпов снижения X_i^t из-за износа основных фондов отраслей.

Переменными являются Q_i^t и ΔX_j^{t+1} , которые выбираются из заданных критериев. Чем больше Q_i^t , тем меньше непромышленное потребление C_i^t и наоборот. Модель динамического МОБ позволяет построить **разные траектории развития экономики**, поэтому для выбора оптимальной траектории надо определить критерий оптимизации развития экономики в прогнозном периоде, обычно в виде линейной функции от C_i^t .

Контрольные вопросы

1. Что такое экономико-математические методы прогнозирования и планирования?
2. Что такое модели Кобба – Дугласа и для чего они применяются?
3. Как прогнозируется развитие экономики с помощью моделей Кобба – Дугласа?
4. Какие существуют модели спроса на товары и услуги?
5. Что такое статическая модель межотраслевого баланса?
6. Что такое динамическая модель межотраслевого баланса?
7. Дать пример расчета отраслевых показателей на основе статической модели межотраслевого баланса.

6. Методы и модели планирования в экономике

6.1. План и принципы планирования

Планирование – главная функция управления развитием предприятий, отраслей, регионов и страны в целом [2, 3].

Планирование – процесс разработки планов на определенный период времени. Планирование формирует *взаимосвязку и оптимизацию целевых показателей* развития объекта планирования, обоснование способов, методов и необходимых ресурсов для их достижения. Планирование решает задачу оптимального распределения ресурсов для достижения поставленных в плане целей.

Основой планирования являются *анализ прошлого периода и прогнозы* развития предприятий, отраслей, регионов и страны в целом.

Главные принципы планирования: научность, системность, комплексность, целенаправленность, приоритетность, многовариантность, оптимальность, непрерывность,

Планирование в экономике осуществляется на трех уровнях:

- макроуровень – экономика страны;
- мезоуровень – отрасли и регионы;
- микроуровень – предприятия, организации.

Результатом планирования является план.

План – документ, который содержит целевые показатели деятельности на плановый период, мероприятия, задания, исполнителей и необходимые материальные и финансовые ресурсы для выполнения плана.

Плановыми периодами являются месяц, квартал, полугодие, год. Дополнительными периодами для предприятий могут быть недели, дни, смены.

Элементы плана:

- плановый период;
- показатели плана;
- требуемые результаты;
- затраты и ресурсы;
- мероприятия;
- задания и исполнители;
- обоснование эффективности плана.

Прогнозы являются информационной основой планирования.

Соотношение прогнозов с планом:

1. Прогноз предшествует разработке плана.
2. Прогнозируются последствия реализации плана.
3. Прогнозирование проводится в процессе реализации плана.

При разработке планов необходимо соблюдать следующие **требования планирования:**

1. Многовариантность. При планировании рассматриваются несколько вариантов плана при изменении внешних и внутренних факторов.

2. Эффективность. Реализация плана должна давать экономический или социальный эффект.

3. Оптимальность. Выбирается лучший вариант плана, при котором конечные результаты по заданным критериям оптимальности будут лучшими, а затраты наименьшими.

4. Критерии оптимальности плана устанавливаются органом планирования и зависят от задач, которые стоят перед объектом планирования (страной, отраслью, предприятием).

5. Конкретность плана. Показатели плана и другие условия должны быть конкретизированы по величине и срокам выполнения.

6. Реализуемость. План должен быть реализуемым и обеспечен всеми необходимыми ресурсами.

7. Обоснованность. Показатели плана должны быть обоснованными.

Для страны критериями оптимальности плана являются:

- рост ВВП;
- снижение инфляции;
- рост уровня жизни народа;
- снижение дефицита бюджета;
- снижение госдолга;
- рост экспорта;
- достижение положительного сальдо во внешней торговле;
- стабильность национальной валюты;
- другие.

Для предприятия критерии оптимальности плана:

- рост продаж и прибыли;
- снижение себестоимости продукции;
- рост рентабельности и производительности труда;
- повышение качества продукции;
- повышение конкурентоспособности и др.

После принятия плана начинается организационная работа по реализации плана. Надо обеспечить полное и скоординированное выполнение предусмотренных планом показателей и мероприятий, так как любое отклонение скажется на конечном результате, в итоге могут быть не выполнены поставленные задачи.

Контрольные вопросы

1. Что такое планирование и его принципы?
2. Какие уровни планирования существуют в экономике?
3. Что такое план, каковы его основные элементы?
4. Каково соотношение прогнозов и планов?
5. Какие существуют требования к плану?
6. Каковы критерии оптимальности плана на макроуровне?

7. Каковы критерии оптимальности плана на микроуровне?
8. Что делается после принятия плана?
9. Что включается в план маркетинговой деятельности предприятия?
10. Дать пример мероприятий, включаемых в план маркетинговой деятельности предприятия.

6.2. Формы государственного планирования экономики

Главными задачами государственного планирования экономики являются [2, с. 35–40].

1. Создание эффективной структуры экономики.
2. Обоснование темпов экономического роста.
3. Повышение уровня жизни народа.
4. Достижение конкурентоспособности экономики страны.
5. Эффективное использование материальных, энергетических, трудовых и финансовых ресурсов.
6. Эффективность внешнеэкономической деятельности.

Основными формами государственного планирования экономики являются: *индикативное, стратегическое и директивное* планирование. Этим формам соответствуют *индикативный, стратегический и директивный* планы [2, с. 9].

Индикативное планирование.

Является основной формой государственного планирования в рыночной экономике. Планирование социально-экономического развития Республики Беларусь основано на принципах индикативного планирования.

Индикативное планирование определяет значения макроэкономических индикаторов развития экономики страны на 1–5 лет.

Индикативный план развития Республики Беларусь включает:

1. Прогноз социально-экономического развития страны.
2. Концепцию социально-экономического развития.
3. Систему макроэкономических индикаторов.
4. Систему экономических регуляторов.
5. Государственные целевые комплексные программы.

Макроэкономическими индикаторами Республики Беларусь являются:

1. Валовой внутренний продукт (ВВП).
2. Инвестиции за счет всех источников.
3. Уровень инфляции.
4. Объемы продукции промышленности, сельского хозяйства, строительства.
5. Розничный товарооборот.
6. Реальная заработная плата рабочих и служащих.
7. Уровень занятости населения.
8. Доходы, расходы и уровень жизни населения и др.

Для достижения поставленных в индикативном плане целей государство применяет **систему экономических регуляторов** в виде льгот, лицензий, квот, бюджетных субсидий, налогов, дотаций и др.

Стратегическое (долгосрочное) планирование.

Определение целей, задач и основных экономических показателей на период 10–20 лет по наиболее важным направлениям развития страны, отраслей, регионов и предприятий и формирование механизмов их реализации [1, 2, 3].

Долгосрочные цели развития задают направленность и содержание стратегического планирования.

Таковыми целями для страны являются :

1. Совершенствование структуры экономики.
2. Снижение материалоемкости и энергоемкости ВВП.
3. Обеспеченность энергетическими ресурсами.
4. Повышение конкурентоспособности экономики.
5. Приближение уровня жизни населения к наиболее развитым странам мира и т. д.

В большинстве случаев разрабатываются несколько вариантов плана, из которых выбирается один наиболее эффективный.

Стратегическое планирование **выполняет функции прогноза** с применением всех методов прогнозирования. Период прогнозирования стратегических планов составляет 20–25 лет.

Директивное планирование.

Директивный план – обязательные задания, подлежащие исполнению в заданные сроки для достижения установленных целей и задач. Реализуется через указы, приказы, распоряжения, задания. Директивное планирование применялось в СССР в условиях централизованной плановой экономики.

При директивном планировании государство **определяет предприятиям**, какую продукцию в каком количестве они должны произвести в плановом периоде, и выделяет необходимые ресурсы, устанавливает их адресность, объемы и сроки освоения, контролирует ход выполнения поставленных заданий.

Директивная форма планирования **неэффективна в рыночной экономике**, поскольку имеет существенные недостатки.

Недостатки директивного планирования.

Субъективные недостатки:

- у государства нет полной информации для принятия эффективных плановых решений для всей экономики;
- у органов управления предприятий нет мотивации принятия напряженных планов, т. к. оценка их деятельности осуществляется в зависимости от выполнения планов.

Объективные недостатки:

- невозможность все спланировать в масштабах экономики страны;
- неустойчивость развития экономики;
- колебания цен, затрат и спроса на продукцию;

- колебания курсов валют;
- дефицит бюджета;
- финансовые кризисы;
- нехватка ресурсов.

Это обусловило отказ от массового применения директивного планирования в рыночной экономике.

В рыночной экономике директивное планирование применяется в случаях:

- чрезвычайных ситуациях (кризисы, восстановление экономики);
- устранение последствий стихийных бедствий;
- решения крупных народнохозяйственных задач;
- выполнение особо важных государственных заданий.

Контрольные вопросы

1. Каковы главные задачи государственного планирования экономики?
2. Что такое индикативное планирование, какие макроэкономические индикаторы применяются в Беларуси?
3. Стратегическое планирование и его цели.
4. Директивное планирование и его недостатки.
5. Когда применяется директивное планирование в рыночной экономике?
6. Дать пример директивного планирования в Республике Беларусь.

6.3. Метод экономического анализа

Основными методами планирования в экономике являются метод экономического анализа, нормативный, балансовый, программно-целевой, сетевого планирования проектов, бизнес-планирование [2, с. 26].

Сущность метода экономического анализа заключается в том, что экономический процесс или явление делится на составные части и выявляются взаимная связь и влияние этих частей друг на друга и на развитие всего процесса.

Экономический анализ имеет следующие стадии: постановка проблемы, определение целей и критериев анализа, подготовка информации для анализа, изучение и аналитическая обработка информации, разработка рекомендаций о возможных вариантах решения проблемы и достижения целей, оформление результатов анализа.

При проведении анализа применяются такие методы, как сравнение, группировки, индексный метод, проводятся балансовые расчеты, используются нормативный и экономико-математические методы (метод корреляционно-регрессионного анализа, оптимизации и др.).

Метод группировок предполагает объединение объектов экономического анализа в качественно однородные группы, что позволяет исследовать закономерности их развития, изучить влияние отдельных факторов, определяющих их динамику, характер взаимодействия и выявить тенденции развития данной однородной группы экономических явлений и процессов.

В маркетинговой деятельности предприятий методы анализа и группировки применяются при сегментации рынка, ABC-анализе и XYZ-анализе продукции, ABC-анализе рынков, потребителей, конкурентов, при проведении маркетинговых исследований.

Индексный метод используется для анализа *темпов и пропорций* развития экономики. Балансовый метод позволяет увязать потребности в ресурсах с источниками их удовлетворения.

Контрольные вопросы и задания

1. Каковы основные методы планирования в экономике?
2. Что такое метод экономического анализа?
3. Что такое сегменты рынка?
4. Что такое ABC-анализ?
5. Что такое XYZ-анализ?
6. Дать пример применения метода группировок.
7. Дать пример ABC-анализа продукции.
8. Дать пример XYZ-анализа продукции.

6.4. Нормативный метод планирования

Нормативный метод является одним из основных методов прогнозирования и планирования. Сущность нормативного метода заключается в использовании норм и нормативов для технико-экономического обоснования прогнозов, планов, программ. Нормы подразделяются на отраслевые, межотраслевые, местные, предприятий [2, с. 27–28].

С помощью норм и нормативов обосновываются важнейшие пропорции, развитие материального производства и непродуцированной сферы, осуществляется регулирование экономики.

Норма – обоснованный расход ресурса на единицу продукции (работы) в натуральных единицах. Например, расход муки на 1 тонну хлебобулочных изделий согласно утвержденной рецептуре.

В виде нормы выступает также потребление того или иного продукта на душу населения согласно научно обоснованному рациону питания. Например, рекомендуемая норма потребления мяса и мясопродуктов в год на 1 человека – 82 кг. Применяются также нормы, характеризующие необходимый размер общей и жилой площади на 1 жителя, потребление воды на 1 человека и др.

На основе **норм** определяются потребности предприятий в ресурсах на производство продукции по формулам:

$$ПР_i = \sum_{j=1}^n N_{ij} \cdot ОП_j, \quad (6.1)$$

$i = 1, 2, \dots, m,$

где $ПР_i$ – потребность в i -м ресурсе на производство рассматриваемых видов продукции; N_{ij} – норма расхода i -го ресурса на производство единицы j -й продукции; $ОП_j$ – плановые или прогнозные объемы производства j -й продукции; $N_{ij} \cdot ОП_j$ – потребность в i -м ресурсе на производство j -й продукции $ОП_j$; n – количество видов продукции; m – количество видов ресурсов.

Норматив характеризует степень использования ресурсов (например, расход ресурса на 1 млн рублей продукции, размер платы за кредит (процентные ставки) и др. Нормативы представляются в относительном выражении в %.

Нормы и нормативы делятся на текущие и перспективные.

Первые применяются при разработке планов и прогнозов на текущий период (год, месяц), вторые – на перспективу.

На макроуровне применяются в основном укрупненные нормы и нормативы, **на предприятиях** – подетальные и индивидуальные нормы.

При разработке прогнозов и планов на перспективу предприятия используют групповые нормы.

Например, нормативный расход металла на 1 трактор (без учета модели трактора) или норма расхода сахара на 1 тонну кондитерских изделий.

В практике прогнозирования и планирования применяется система норм и нормативов, включающая:

- нормы расхода сырьевых и топливно-энергетических ресурсов;
- нормы затрат труда;
- нормы и нормативы использования основных производственных фондов;
- нормативы капитальных вложений и капитального строительства;
- нормы и нормативы, характеризующие эффективность общественного производства;
- финансовые нормы и нормативы (нормы амортизации, нормативы рентабельности, ставки налогов и др.);
- социальные нормы и нормативы (минимальный потребительский бюджет, минимальная заработная плата, нормы потребления продовольственных и непродовольственных товаров на душу населения, нормы жилой площади в городской и сельской местности);
- экологические нормы и нормативы (нормы выброса вредных веществ в окружающую среду, нормативы содержания в воде вредных веществ и др.).

Финансовые нормы и нормативы. К ним относятся ставки налогов, ставка рефинансирования и др., которые являются важнейшими регуляторами экономики.

Социальные нормативы. К ним относятся минимальный потребительский бюджет, ставка 1-го разряда. На их основе устанавливается минимальная заработная плата, формируются пенсии, стипендии.

Нормативы рентабельности регулируют цены на продукцию предприятий-монополистов.

Экологические нормы и нормативы. Служат основой при определении величины экологического налога. Кроме того, они учитываются при создании новой техники и технологии, проектировании строительства новых и реконструкции действующих предприятий, осуществлении мероприятий по охране окружающей среды.

Контрольные вопросы

1. Что такое нормативный метод планирования?
2. Что такое норма и норматив?
3. Как определяется потребность предприятия в ресурсах на производство продукции?
4. Что включает в себя система норм и нормативов?
5. Какие существуют финансовые нормы и нормативы?
6. Какие существуют социальные нормативы?
7. Дать пример определения потребности предприятия в ресурсах на производство продукции с помощью нормативного метода.

6.5. Балансовый метод планирования

Балансовый метод реализует принцип сбалансированности и пропорциональности планов. Сущность его заключается в увязке *потребностей* в различных видах продукции и ресурсах с *возможностями* производства и источниками ресурсов [2, с. 26–27].

Балансовый метод основан на разработке *балансовой таблицы*, в которой одна часть характеризует ресурсы по источникам поступления, а другая показывает потребности их использования по всем направлениям расходов. Балансы разрабатываются в денежном и условно-натуральном выражении.

1. На макроуровне разрабатываются следующие балансы:

- баланс доходов и расходов государства (госбюджет);
- платежный баланс;
- баланс денежных доходов и расходов населения;
- баланс спроса и предложения основных видов продукции;
- баланс трудовых ресурсов;
- баланс энергоресурсов.

Результаты балансовых расчетов служат основой при формировании структурной, социальной, финансово-бюджетной и кредитно-денежной политики, политики занятости и внешнеэкономической деятельности.

2. На отраслевом и межотраслевом уровнях разрабатываются балансы:

- материальные;
- энергетические;
- трудовые;
- финансовые.

Материальные балансы состоят из двух частей: потребности и ресурсы. В ресурсной части отражаются основные источники поступления ресурсов, в

потребностях представлены основные направления использования ресурсов, табл. 6.1.

Таблица 6.1

Общая схема материального баланса
промышленной продукции на плановый период

Потребности (направления использования продукции)	Источники продукции
1. Производственно-эксплуатационные нужды. 2. Капитальное строительство. 3. Экспорт. 4. Рыночный фонд. 5. Прочие потребности. 6. Создание запасов на конец планового периода.	1. Собственное производство. 2. Импорт. 3. Прочие поступления. 4. Остатки (запасы) на начало планового периода.
Итого	Итого

Разработка баланса начинается с определения потребностей.

1. Определение потребностей в ресурсах на производственно-эксплуатационные нужды.

Используется нормативный метод. С помощью норм, нормативов и планируемых объемов производства продукции (работ, услуг) определяются потребности в конкретных видах ресурсов. При разработке прогнозных балансов применяются укрупненные (групповые) нормы.

На макроуровне используются укрупненные нормативы расхода ресурса на 1 млн (млрд) рублей продукции или 1 млн (млрд) рублей строительно-монтажных работ. Эти нормативы постоянно уточняются в связи с ростом цен на сырье, материалы, топливно-энергетические ресурсы и продукцию.

2. Потребности на экспорт рассчитываются на основе договорных соглашений с другими странами, которые заключаются с учетом спроса на продукцию и цен на нее, а также возможностей производства. Рыночный фонд определяется, как правило, на основе данных прошлых периодов с учетом прогнозов на перспективу.

3. По товарам народного потребления потребности рассчитываются исходя из прогнозов товарооборота, в основе определения – *нормы потребления на душу населения и численность населения.*

Учитываются доходы населения, цены и данные о потреблении в предшествующем периоде. Прочие расходы можно определить экспертным путем в сочетании с методами экстраполяции.

4. Остатки (запасы) ресурсов рассчитываются на основе установленных нормативов.

5. Ресурсная часть баланса формируется после определения потребностей. Ресурсы рассчитываются *по всем источникам поступления.*

Главным источником ресурсов является собственное производство. Если страна не обеспечивает потребности в ресурсах за счет собственного производства, то обеспечение ресурсами решается путем их импорта. В Республике Беларусь определяются объемы импорта топливно-энергетических ресурсов и сырья.

6. Заключительным этапом разработки баланса является увязка потребностей с ресурсами. Увязка производится путем разработки мероприятий по сокращению норм расхода ресурса на единицу продукции, увеличению производства ресурса, изменения объемов экспорта и импорта и др.

Контрольные вопросы

1. Что такое балансовый метод планирования?
2. Какие виды балансов существуют в экономике?
3. Как определяется баланс доходов и расходов госбюджета?
4. Из каких разделов состоит баланс экономических ресурсов?
5. Каковы этапы разработки балансов ресурсов?
6. Как определяется финансовый баланс предприятия в плановом периоде?
7. Привести пример баланса топливно-энергетических ресурсов Беларуси.

6.6. Программно-целевой метод планирования

Программно-целевой метод (ПЦМ) предполагает разработку планов исходя из целей развития экономики и дальнейшего определения эффективных путей и средств по их достижению и ресурсному обеспечению [2, с. 28].

ПЦМ тесно связан с нормативным, балансовым и экономико-математическими методами.

Сущность ПЦМ заключается в:

1. Выборе основных целей социального, экономического и научно-технического развития.
2. Разработке взаимоувязанных мероприятий по их достижению в намечаемые сроки.
3. Сбалансированном обеспечении ресурсами с учетом эффективного их использования.

ПЦМ применяется при разработке **целевых комплексных программ**, в которых отражаются цели, и комплекса научно-исследовательских, производственных, организационно-хозяйственных, социальных и других **заданий и мероприятий**, увязанных по ресурсам, исполнителям и срокам осуществления. Целевые комплексные программы разрабатываются на периоды: 5–10 лет.

Этапы разработки целевых комплексных программ:

На первом этапе формируется перечень важнейших проблем, из которого выбираются проблемы, требующие первоочередного решения.

На втором этапе выдается задание на разработку программы для решения определенной проблемы. В задании отражаются цели программы, лимиты ресурсов, участники и сроки реализации программы.

На этом этапе конкретизируются параметры, характеризующие цели программы, и определяются задачи ее реализации по отдельным периодам. Генеральная цель разукрупняется на подцели, строится дерево целей и задач.

На третьем этапе разрабатываются задания и мероприятия для реализации программы. Состав основных заданий программы устанавливается исходя из построенной иерархии целей. По каждому заданию разрабатываются стадии выполнения.

Четвертый этап предполагает расчет основных показателей и ресурсного обеспечения программы. Определяются затраты материальных, трудовых, финансовых ресурсов, необходимых для реализации программы. Формируются перечни материальных ресурсов с указанием поставщиков и получателей.

На этом этапе производится расчет эффективности реализации программы.

Пятый этап является заключительным. Он связан с формированием программных документов, согласованием и утверждением программы.

Целевые комплексные программы делятся на:

- социально-экономические;
- научно-технические;
- производственно-экономические;
- территориальные;
- организационно-хозяйственные;
- экологические.

1. Социально-экономические программы предусматривают решение проблем развития экономики и повышения материального уровня жизни народа, решения проблемы безработицы и обеспечения потребностей населения республики в зерне, сахаре и других продуктах.

2. Научно-технические программы направлены на решение научных и технических проблем, ускорение внедрения в производство достижений науки и техники, позволяющих обеспечить в ближайший период значительный эффект (экономический, социальный, экологический). Перечень научно-технических программ формируется исходя из определенных приоритетов развития экономики.

3. Производственно-экономические программы предназначены для решения крупных межотраслевых проблем в области производства, способствующих повышению его эффективности и развитию новых производств.

4. Территориальные программы направлены на развитие регионов, комплексное развитие территорий и решение других задач.

5. Экологические программы представляют комплекс мероприятий природоохранного и природопреобразующего характера. Примером такой программы может служить Государственная программа охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.

6. Организационно-хозяйственные программы направлены на совершенствование организации управления экономикой.

Наряду с программами, формируемыми для решения проблем в целом по стране, в отдельных отраслях, регионах, предприятиях, разрабатываются **программы международного экономического сотрудничества**.

Программы должны увязываться по ресурсам, исполнителям и во времени. Реализация программ обеспечивается с помощью **проектов и годовых планов**.

Контрольные вопросы

1. Что такое программно-целевой метод планирования и его сущность?
2. Каковы этапы программно-целевого метода планирования?
3. Какие виды целевых комплексных программ существуют в Республике Беларусь?
4. Дать примеры целевых программ в Республике Беларусь.

6.7. Методы и модели оптимального планирования

Экономико-математические методы и модели (ЭММ) оптимального планирования используются для определения оптимального варианта плана развития и функционирования экономики в целом, ее регионов, отраслей и предприятий [4, 5, 7, 8].

С помощью методов и моделей **оптимального планирования** решаются задачи выбора оптимального варианта использования ресурсов и удовлетворения потребностей в продукции, размещения производительных сил, рационального прикрепления поставщиков к потребителям и другие задачи.

Модели оптимального планирования состоят из целевой функции и системы ограничений. В общем виде ЭММ оптимального планирования представляется так [4, 7]:

$$\begin{aligned} \max_x (\min) F(X) &= F(X^*); \\ G(X) &\leq G_0; \\ S(X) &= S_0; \\ R(X) &\geq R^0; \\ A &\leq X \leq B; \\ 0 &\leq X_j, j = 1, \dots, n. \end{aligned} \tag{6.2}$$

Целевая функция $F(X)$ определяет критерий оптимизации и показывает зависимость целевого показателя от независимых переменных (X), вектор X^* называется оптимальным планом.

Задача на максимум – это обычно задача максимизации требуемого результата при заданных ограничениях на ресурсы. Задача на минимум – задача минимизации затрат при достижении требуемого результата.

Система ограничений отражает экономические связи и зависимости. В задачах на максимум ограничениями обычно являются имеющиеся ресурсы.

На макроуровне критерием оптимальности является максимум валового национального (внутреннего) продукта. На макроуровне расчеты производятся в агрегированном виде, развернутый ассортимент продукции заменяется на групповой, вводятся ограничения на фондоемкости и производственные мощности в отраслях.

На микроуровне критерием оптимальности может быть максимум прибыли, максимум выпуска продукции (услуг), минимум затрат и др.

Пример 6.1. Предприятию надо приобрести не более 19 трехтонных и не более 17 пятитонных автомашин. Цена трехтонного грузовика – 400 ден. ед., пятитонного – 500 ден. ед. Предприятие может выделить для приобретения автомашин не более 14100 ден. ед. Сколько нужно купить машин, чтобы суммарная грузоподъемность была максимальной.

Решение. Составим математическую модель задачи. Пусть x_1 – количество трехтонных автомашин, x_2 – количество пятитонных автомашин. По условию $0 \leq x_1 \leq 19$, $0 \leq x_2 \leq 17$.

Необходимая сумма на приобретение грузовиков ($400 \cdot x_1 + 500 \cdot x_2$) ден. ед. не должна быть больше 14100 ден. ед., т. е. $400 \cdot x_1 + 500 \cdot x_2 \leq 14100$.

Целевая функция – суммарная грузоподъемность автомашин равна $3 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2$.

Математическая постановка задачи оптимизации покупки автомашин имеет вид:

Критерий оптимизации плана – максимизация суммарной производительности машин:

$$\max (3 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2);$$

Ограничения:

$$400 \cdot x_1 + 500 \cdot x_2 \leq 14100;$$

$$0 \leq x_1 \leq 19;$$

$$0 \leq x_2 \leq 17.$$

После решения задачи получим *оптимальный план* покупки машин: надо купить трехтонных машин $x_1^* = 14$ и пятитонных машин $x_2^* = 17$. Максимальная суммарная грузоподъемность составит 127 тонн, затраты на покупку составят 14100 ден. ед.

Пример 6.2. Сколько надо купить машин, чтобы суммарная грузоподъемность была не менее 100 тонн, а затраты на покупку были минимальные.

Решение. Математическая постановка этой задачи имеет следующий вид:

Критерий оптимизации плана – минимизация стоимости покупки машин:

$$\min (400 \cdot x_1 + 500 \cdot x_2);$$

Ограничения:

$$3 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \geq 100;$$

$$0 \leq x_1 \leq 19;$$

$$0 \leq x_2 \leq 17.$$

После решения задачи получим *оптимальный план* покупки машин: надо купить трехтонных автомашин $x_1^* = 5$ и пятитонных автомашин $x_2^* = 17$. Минимальная стоимость покупки составит 10 500 ден. ед. Суммарная грузоподъемность будет равна 100 тонн.

Задачи оптимального планирования можно решать с помощью функции «Поиск решения» EXCEL.

Контрольные вопросы

1. Что такое экономико-математические модели оптимального планирования (ЭММ) и для чего они применяются?
2. Какие элементы существуют в экономико-математических моделях оптимального планирования?
3. Каковы критерии оптимального планирования на макроуровне экономики?
4. Каковы критерии оптимального планирования на микроуровне экономики?
5. Привести пример применения метода оптимального планирования на предприятии.

6.8. Метод сетевого планирования проектов

Основным методом планирования и управления инвестиционными и инновационными проектами является метод сетевого планирования и управления проектами (метод СПУ), метод разработки *сетевой модели проекта*, представляющий все работы проекта в виде сетевого графика [4, 5, 6].

В сетевом графике выделяют *два основных элемента* – работа и событие (рис. 6.1).

Работами называются любые процессы, действия, приводящие к достижению определенных результатов. Работа обозначается стрелкой (дугой со стрелкой), соединяющей события начала и окончания работы.

События – это начало и окончание выполненных работ. Одним событием могут начинаться или заканчиваться несколько работ. Событие обычно изображается кружком с указанием внутри него номера события. *Событие i* , за которым начинается данная работа, называется начальным для данной работы.

Событие j , которому непосредственно предшествует данная работа, называется конечным для этой работы.

Между событиями i и j непосредственно может выполняться только одна работа, изображаемая на сетевом графике, которая кодируется номерами (шифрами) ее начального и конечного события (i, j), при этом $i < j$.

Продолжительность работы (i, j) обозначается $t(i, j)$ и ставится над стрелкой, обозначающей данную работу, измеряется в рабочих днях (месяцах).

Любое событие не может наступить до тех пор, пока не выполнены все работы, в него входящие. Использующие данный результат работы не могут начаться до получения данного результата (свершения данного события). Та-

ким образом, события в сетевом графике являются связующими звеньями между работами.

Первоначальное событие в сети, отражающее начало выполнения всего комплекса работ по теме проекта (работы), называется исходным. Событие, которое не имеет последующих событий и отражает конечную цель НИОКР, называется завершающим.

Фиктивные работы (информационные связи и зависимости), не требующие затрат времени. Для отображения на графике фиктивных работ используются пунктирные стрелки (дуги), продолжительность фиктивных работ равна нулю $t(i, j) = 0$.

При выполнении следующих друг за другом работ каждая последующая работа может быть начата только после получения результатов предшествующих работ, т. е. после наступления соответствующего события.

Правила построения сетевых графиков:

1. В сети должно быть только одно начальное событие, в которое не входит ни одна работа.
2. В сети должно быть только одно завершающее событие, из которого не выходит ни одна работа.
3. Всем событиям сетевого графика присваиваются порядковые номера. Начальное событие (i) любой работы имеет меньший номер, чем номер конечного события работы (j), т. е. $i < j$. На сетевом графике события располагаются по возрастанию номеров слева направо и сверху вниз с учетом последовательности выполнения работ и взаимосвязей между ними.
4. В сети не должно быть замкнутых контуров (циклов), т. е. путей, соединяющих некоторое событие с ним же самим.
5. Если какие-либо работы в сети могут быть начаты до полного окончания непосредственно предшествующей им работы, то последняя должна быть представлена как сумма таких последовательно выполняемых работ, результаты которых необходимы и достаточны для начала следующих за ними работ.
6. Если для выполнения одной из работ необходимы результаты всех работ, входящих в начальное для нее событие, а для другой работы только результат одной из этих работ, то в сеть вводится новое событие, отражающее результат только данной работы, и фиктивная работа, связывающая новое событие с прежним.
7. Нельзя допускать разные работы с общим начальным и конечным событиями. Такая ситуация возникает при параллельном выполнении нескольких работ, выходящих из одного предшествующего события и входящих в одно и то же последующее событие. В таких случаях вводятся фиктивные события и фиктивные работы.
8. В сетевом графике должна соблюдаться последовательность нумерации событий, начиная от исходного события и заканчивая завершающим событием. Не допускается обозначение разных событий одинаковыми

номера. Разные работы сетевого графика должны иметь разный код (i, j).

9. При построении сетевого графика целесообразно строго выдерживать ориентацию стрелки, так чтобы исходное (начальное) событие располагалось в сети слева, а завершающее (конечное) – справа.

Продолжительность работы. После построения сетевого графика над стрелками (работами) проставляется ожидаемое время выполнения работы $t(i, j) = t_{ож}$. Для фиктивных работ проставляется нуль или время не указывается.

Сетевой график как модель проекта имеет следующие характеристики.

Путь – это последовательность работ сетевого графика, в которой конечное событие одной работы совпадает с начальным событием следующей за ней работы.

Полный путь – это путь от начального до завершающего события проекта, условное обозначение $L_{пол}$;

Критический путь ($L_{кр}$) – это полный путь максимальной продолжительностью. В сетевом графике может быть несколько критических путей, имеющих одинаковую продолжительность.

Срок выполнения проекта равен продолжительности критического пути (критическое время).

Критические работы – работы, лежащие на критическом пути. Если завершение какой-либо работы, находящейся на критическом пути, будет задержано по времени, то на тот же срок задержится и выполнения всего проекта.

Контроль за критическими работами необходим для соблюдения срока выполнения проекта.

Если критическое время больше планового срока выполнения проекта, то сокращение срока выполнения проекта необходимо начинать с сокращения продолжительности критических работ.

После расчетов характеристик сетевого графа строится график и таблица Ганта-проекта – это тип диаграмм, которые используются для иллюстрации планов-графиков работ по проектам.

График Ганта строится следующим образом: на оси у откладываются работы (i, j), а на оси x время начала и окончания работ. Затем для каждой работы на графике строится отрезок продолжительностью $t(i, j)$, который начинается из точки раннего срока начала работы (рис. 6.2).

На графике Ганта вертикальными линиями ограничены периоды времени, например дни, недели. Выполнение конкретных работ отмечается горизонтальными линиями.

Пример 6.3. Определить параметры сетевого графика проекта на рис. 6.1.

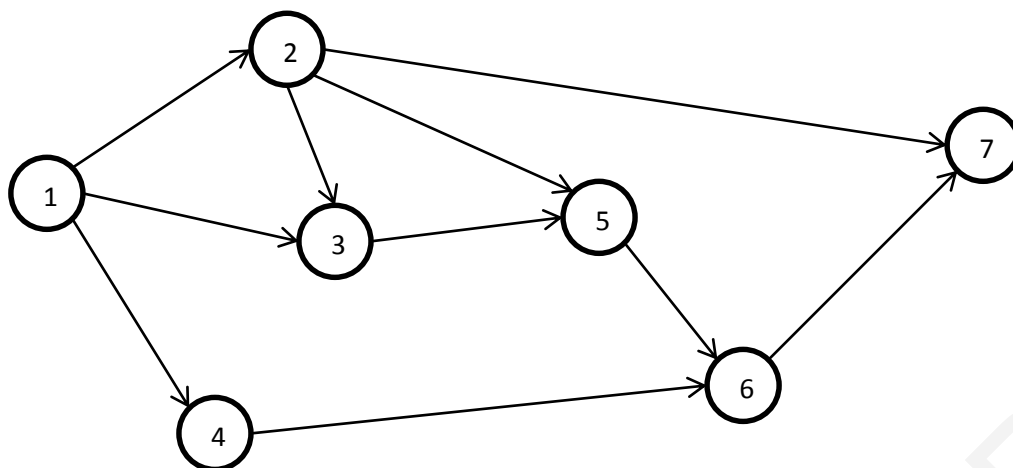


Рис. 6.1. Сетевой график проекта

Решение. Заданы продолжительности работ: $t(1,2) = 4$, $t(1,3) = 5$, $t(1,4) = 4$, $t(2,3) = 3$, $t(2,5) = 7$, $t(2,7) = 8$, $t(3,5) = 4$, $t(4,6) = 2$, $t(5,6) = 1$, $t(6,7) = 4$ дней.

Сетевой график имеет два критических пути: $\{1-2-5-6-7\}$, $\{1-2-3-5-6-7\}$, продолжительность которых равна 16 дней, это есть срок выполнения проекта, рис. 6.1.

На рис. 6.2 и табл. 6.2 показан график Ганта и календарный план проекта.

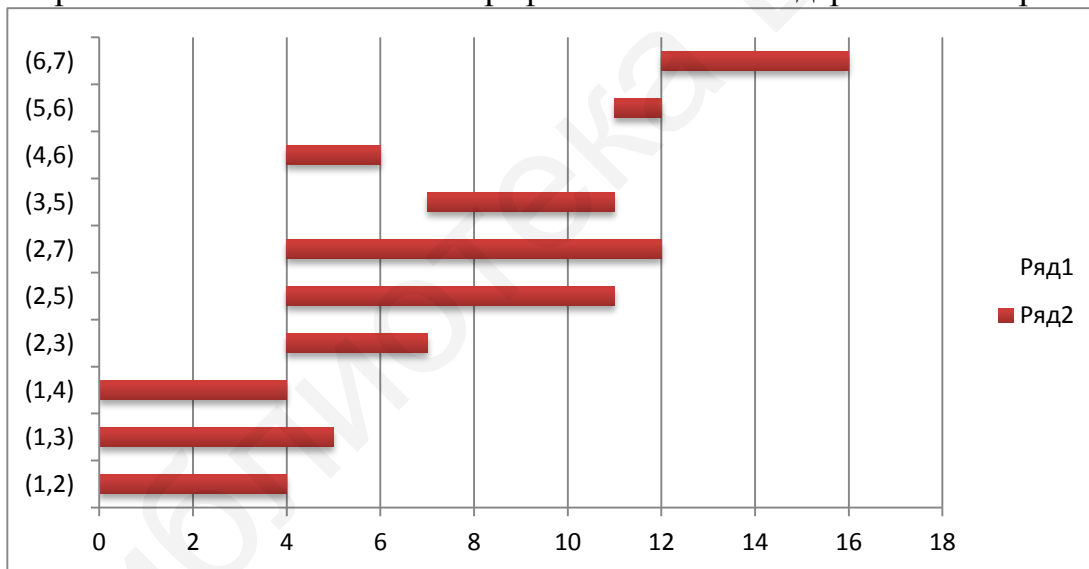


Рис. 6.2. График Ганта-проекта

В табл. 6.2 показан план-график выполнения проекта, рис. 6.2. Для каждой работы указаны время начала и окончания.

Календарный план выполнения работ

N	Работы	Дни																Начало	Продолжи- тельность
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
1	(1,2)	■	■	■	■													1	4
2	(1,3)	■	■	■	■	■												1	5
3	(1,4)	■	■	■	■													1	4
4	(2,3)					■	■	■	■									5	3
5	(2,5)					■	■	■	■	■	■	■						5	7
6	(2,7)					■	■	■	■	■	■	■	■					5	8
7	(3,5)							■	■	■	■	■						8	4
8	(4,6)					■	■											5	2
9	(5,6)												■					12	1
10	(6,7)													■	■	■	■	13	4

В табл. 6.2 критические работы выделены черным цветом.

Для построения и расчета сетевых графиков проектов применяются различные компьютерные программы, например, Project Expert, Microsoft Project, Projects Profiler и др. [14, 15].

Можно поставить задачу *оптимизации сетевого графика* проекта как задачу минимизации времени выполнения проекта с привлечением дополнительных ресурсов (работников, оборудования, сверхурочных работ). Задача ставится в следующем виде: надо определить объемы дополнительных ресурсов в отдельные работы проекта так, чтобы общий срок выполнения проекта не превышал заданной величины, а суммарный расход дополнительных ресурсов был минимальный. Эта задача может быть поставлена и решена как задача линейного программирования [5].

Контрольные вопросы

1. Что такое модели сетевого планирования и управления (СПУ) и для чего они применяются?
2. Из каких элементов состоит модель СПУ?
3. Каковы правила построения моделей СПУ?
4. Что такое критический путь и критические работы?
5. Как определяется продолжительность проекта в модели СПУ?
6. Что такое график Ганта?
7. Как строится календарный план выполнения проекта?
8. Как можно оптимизировать сетевой график выполнения проекта?
9. Привести пример сетевого графика проекта.

6.9. Бизнес-планирование на предприятиях

Бизнес-планирование используется при формировании стратегии развития отрасли, предприятий (организаций), для реализации инвестиционных и инновационных проектов и базируется на нормативных правовых актах Республики Бе-

ларусь. В этих документах определены структура и содержание бизнес-планов развития коммерческих организаций, правила их оформления, единые требования к структуре, содержанию и оформлению бизнес-планов инвестиционных проектов, основные рекомендации по их составлению, выделяются ключевые этапы и последовательность разработки бизнес-планов [9–11, 2, с. 21, 10–12].

Бизнес-планирование на предприятиях является важнейшим инструментом привлечения инвестиций, способствует принятию оптимальных управленческих решений. Каждая организация должна иметь разработанный бизнес-план, набор целей и задач, стратегию преобразования этих целей в действия.

Генеральная цель бизнес-плана должна быть направлена на сбалансированное развитие коммерческой организации в плановом периоде.

Бизнес-план предприятия на год (годовой бизнес-план) носит оперативный характер, разрабатывается для детализации стратегических целей (прогноза развития на пять лет) и обеспечения поэтапного их достижения, а также для выполнения ежегодно доводимых показателей прогноза социально-экономического развития коммерческой организации.

В Республике Беларусь разработку бизнес-планов предприятий и организаций регламентируют следующие документы [10–12].

1. Постановление Министерства экономики Республики Беларусь от 30.10.2006 г. № 186 «Об утверждении Рекомендаций по разработке прогнозов развития коммерческих организаций на пять лет и Рекомендаций по разработке бизнес-планов развития коммерческих организаций на год» с изменениями и дополнениями от 30 октября 2007 г. № 190.

2. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 8 августа 2005 г. № 873 «О прогнозах, бизнес-планах развития и бизнес-планах инвестиционных проектов коммерческих организаций» с изменениями и дополнениями в ред. Постановления Совета Министров Республики Беларусь от 28 августа 2006 г. № 1091.

3. Постановление Министерства экономики Республики Беларусь от 31 августа 2005 г. № 158 «Об утверждении Правил по разработке бизнес-планов инвестиционных проектов» с изменениями и дополнениями от 7 декабря 2007 г. № 214.

В состав бизнес-плана входят: титульный лист, содержание, описательная часть бизнес-плана, приложения, справочные и иные материалы, подтверждающие исходные данные.

Описательная часть бизнес-плана состоит из следующих основных разделов:

1. Резюме.
2. Краткая характеристика предприятия.
3. Описание продукции.
4. Анализ рынков сбыта. Стратегия маркетинга.
5. Производственный план.
6. Организационный план.
7. Инвестиционный и инновационный план.
8. Энергосбережение.

9. Финансовый план.

10. Показатели эффективности деятельности организации.

Требования к содержанию раздела «Описание продукции».

В разделе приводится:

- характеристика выпускаемой и намеченной к освоению продукции, выполняемых работ, оказываемых услуг (сфера применения, потребительские свойства, основные технические требования и параметры, наличие патентов, лицензий, сертификатов);

- информация о внедрении международных систем качества и управления окружающей средой, об аттестации производств в соответствии с международными требованиями;

- главные цели и задачи развития (повышение качества выпускаемой продукции, выполняемых работ, оказываемых услуг, увеличение объемов производства рентабельных видов продукции (работ, услуг) и ликвидация убыточных, улучшение условий труда, экономия ресурсов, обновление основных производственных средств, иные цели).

Требования к содержанию раздела «Анализ рынков сбыта.

Стратегия маркетинга».

Раздел должен включать:

- общую характеристику внутреннего и внешнего рынков, на которых планируются сбыт продукции, выполнение работ, оказание услуг;

- осуществление сегментирования рынков, анализ динамики развития рынков последние 2 года и ожидаемых тенденций их изменения, основных факторов, влияющих на рынки;

- перечень основных конкурентов – производителей аналогичной продукции или аналогичных работ (услуг), оценку занимаемой конкурентами доли рынка, определение преимуществ коммерческой организации перед конкурентами;

- сравнительный анализ уровня цен на продукцию или стоимости работ (услуг) коммерческой организации и конкурентов;

- основные показатели внешнеэкономической деятельности: объемы производства и экспорта продукции (работ, услуг), импорт, валютные поступления, сокращения бартерных операций во внешнеэкономической деятельности;

- данные о наличии запасов готовой продукции на складе и планируемых мероприятиях по приведению их уровня в соответствие с установленным нормативом.

При обосновании стратегии маркетинга необходимо указать направленность стратегии сбыта продукции, выполнения работ (услуг), тактику реализации продукции (работ, услуг) на конкретных сегментах рынка, политику и планируемые мероприятия по послепродажному и гарантийному обслуживанию.

Кроме того, следует произвести расчет и обоснование цен на продукцию с учетом конъюнктуры рынка, разработать план мероприятий по продвижению продукции на внутреннем и внешних рынках, включающий меры по созданию

(развитию, использованию) объектов товаропроводящей сети за пределами Республики Беларусь, проведению маркетинговых, рекламных и выставочно-ярмарочных мероприятий.

Требования к содержанию раздела «Производственный план».

Раздел включает подразделы:

1. Программа производства и реализации продукции (работ, услуг).
2. Материально-техническое обеспечение.
3. Затраты на производство и реализацию продукции (работ, услуг).
4. Расчет потребности в оборотном капитале.

Программа производства и реализации продукции (работ, услуг) составляется на основании заключенных и прогнозируемых к заключению на планируемый год договоров с учетом возможностей производственных мощностей и прогнозируемых цен на продукцию.

В подразделе «Материально-техническое обеспечение» приводятся:

1. Перечень основных видов сырьевых ресурсов и их объемы на планируемый период, наименование поставщиков, расстояние доставки, вид транспорта доставки.
2. Обоснование и расчет потребности в сырьевых ресурсах, их экономии по сравнению с предшествующим периодом.
3. Периодичность приобретения основных видов сырья и материалов (ежемесячно, сезонно, по мере надобности либо с иной периодичностью, соответствие качественным характеристикам).
4. Требования поставщиков по форме оплаты (предоплата, кредит и т. д.).
5. Обоснование схемы материально-технического обеспечения (виды транспорта, средства погрузки, разгрузки и складирования, оптимизация затрат на транспортировку ресурсов).
6. Обоснование и расчет потребности в топливно-энергетических ресурсах, их экономии по сравнению с предшествующим периодом.
7. Риски ресурсного обеспечения.

Анализируются отдельные элементы затрат по отношению к суммарным затратам на производство и реализацию продукции (работ, услуг) и определяются те из них, которые имеют наибольший удельный вес.

Вырабатываются меры по снижению затрат на единицу продукции (работ, услуг) и управлению себестоимостью (расчет затрат на производство и реализацию продукции (работ, услуг) может также осуществляться по статьям затрат).

Для анализа точки безубыточности выделяются условно-переменные и условно-постоянные расходы (издержки).

Требования к содержанию раздела «Организационный план».

В данном разделе в соответствии с основными этапами реализации бизнес-плана развития дается комплексное обоснование организационных мероприятий. Центральное место отводится обоснованию штатной численности коммерческой организации и выбору рациональной системы управления производством, персоналом, снабжением, сбытом и коммерческой организацией в целом.

В данном разделе приводится существующая организационная структура коммерческой организации и планируемая на перспективный период (год). При необходимости обосновывается потребность в проведении внутренней реорганизации (слияние, ликвидация или выделение на самостоятельный баланс отдельных производств и др.).

Требования к содержанию раздела «Инвестиционный и инновационный план».

Данный раздел содержит краткую характеристику инвестиционных и инновационных проектов, реализация которых будет продолжена или начата в планируемом периоде, результаты реализации проекта, описание основных средств, планируемых к приобретению. Отражаются направления прикладных исследований и разработок, планируемые результаты инновационной деятельности коммерческой организации.

В разделе приводятся:

- сведения о планируемых к вводу в действие производственных мощностях и объектах основных средств;
- сведения о планируемых объемах инвестиций в основной капитал и источники финансирования инвестиций в планируемом году .

Приводится перечень инвестиционных и инновационных проектов с указанием цели и периода реализации, общих инвестиционных затрат по проекту и источников их финансирования в планируемом году.

По каждому привлекаемому в планируемом году источнику финансирования инвестиций в основной капитал приводится расчет погашения долговых обязательств, а также сводный расчет погашения долговых обязательств с учетом погашения уже существующих обязательств (кредитов, займов, ссуд) и т. д., привлеченных ранее и намеченных к погашению в планируемом году.

При формировании **инновационного плана** указываются сведения о планируемых и выполняемых опытно-конструкторских, опытно-технологических и при необходимости научно-исследовательских работах (сроки выполнения, ожидаемые результаты, источники финансирования), приводятся мероприятия по повышению инновационной активности коммерческой организации, в том числе по развитию изобретательской и рационализаторской деятельности, экономическому стимулированию инноваторов.

Инновационное развитие коммерческой организации может характеризоваться следующими основными показателями:

- удельный вес новой продукции в объеме промышленного производства;
- доля сертифицированной продукции в объеме промышленного производства;
- внедрение прогрессивных материалов, конструкций и качественно новых инновационных технологий;
- степень износа активной части основных производственных средств;
- доля инновационной продукции в объеме промышленного производства, создание и сертификация систем менеджмента качества;

- доля затрат на оборудование, инструмент и инвентарь в инвестициях в основной капитал.

Требования к содержанию раздела «Финансовый план».

Содержит показатели финансово-хозяйственной деятельности, выручку, прибыль, объем прибыли, который используется на выплату дивидендов, оплату труда, пополнение оборотных средств, поддержание социальной сферы и другие выплаты, расчет налогов, сборов и платежей.

Поток денежных средств производится путем расчета притоков и оттоков денежных средств от производственной, инвестиционной и финансовой деятельности коммерческой организации. Распределение во времени притока средств должно быть синхронизировано с его оттоком. При этом не допускается накопительный дефицит денежных средств.

Проектно-балансовая ведомость содержит основные статьи, такие, как стоимость внеоборотных и оборотных активов, источники собственных средств, доходы и расходы, долгосрочные и краткосрочные обязательства. Проектно-балансовая ведомость на планируемый год формируется с учетом изменений стоимости внеоборотных и оборотных активов и источников их финансирования.

Требования к содержанию раздела «Показатели эффективности деятельности коммерческой организации».

Оценка эффективности реализации бизнес-плана базируется на расчете следующих показателей:

1. Рентабельность (активов, продаж, реализованной продукции: по прибыли от реализации, по чистой прибыли).
2. Показатель затрат в расчете на 1 рубль реализованной продукции, материалоемкость произведенной продукции в сопоставимых ценах.
3. Показатели по энергосбережению.
4. Стоимость товарной продукции в предыдущем году в фактических ценах и в ценах предыдущего года.
5. Финансовые коэффициенты:
 - коэффициент обеспеченности финансовых обязательств активами (допустимое значение – не более 0,85);
 - коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами;
 - коэффициент структуры капитала (должен быть менее 1, долговые обязательства не должны превышать размеры собственного капитала);
 - коэффициент текущей ликвидности;
 - сроки оборачиваемости: всего капитала, готовой продукции, дебиторской задолженности, кредиторской задолженности.
6. Выручка от реализации продукции на одного работающего.
7. Уровень безубыточности $УБ = (\text{условно-постоянные издержки/маржинальная прибыль}) \cdot 100$. По рекомендациям Министерства экономики Республики Беларусь приемлемым считается уровень безубыточности менее 60 %.

Компьютерные программы для разработки бизнес-планов предприятий: Альт-Инвест, Мастерская бизнес-планирования, Business Plan PL, Business Plan Pro, COMFAR III Expert, Plan Business Intelligent и др., которые значительно упрощают и ускоряют бизнес-планирование на предприятиях.

Контрольные вопросы

1. Что такое бизнес-планирование на предприятиях и каковы его цели?
2. Какие существуют виды бизнес-планов?
3. Какие документы регламентируют разработку бизнес-планов в Республике Беларусь?
4. Каковы основные разделы бизнес-плана?
5. Каковы требования к разделу «Описание продукции»?
6. Каковы требования к разделу «Анализ рынков сбыта. Стратегия маркетинга»?
7. Каковы требования к разделу «Производственный план»?
8. Каковы требования к разделу «Организационный план»?
9. Каковы требования к разделу «Инвестиционный и инновационный план»?
10. Каковы требования к разделу «Финансовый план»?
11. Каковы требования к разделу «Показатели эффективности деятельности коммерческой организации»?
12. Какие компьютерные программы используются для разработки бизнес-планов на предприятиях?
13. Какой уровень безубыточности предприятий рекомендован Министерством экономики Беларуси?
14. Что такое условно-постоянные издержки и маржинальный доход?
15. Что такое точка безубыточности предприятия?
16. Дать пример расчета уровня безубыточности предприятия.

7. Маркетинг инноваций как элемент прогнозирования и планирования инновационной деятельности предприятий

7.1. Сущность и особенности маркетинга инноваций

Постоянное обновление продукции на рынках приводит к тому, что сегодняшние продукты, товары и услуги завтра морально устареют. На смену им придут новые продукты, товары и услуги. Поэтому главным условием обеспечения конкурентоспособности предприятий на рынке является эффективная инновационная деятельность, ориентированная на создание инноваций в своей области.

Инновации – это новые или усовершенствованные виды продукции, товаров, услуг, технологических процессов и организационных решений производственного или коммерческого характера, повышающие эффективность производства или социально-экономического процесса, реализуемые на рынке и используемые в практической деятельности [2, с. 120–121; 6].

Цели инноваций: интенсивное развитие экономики, повышение конкурентоспособности предприятий, продукции, товаров и услуг, эффективности использования ресурсов, рост прибыли или социального эффекта, повышение уровня жизни людей.

Маркетинг инноваций является необходимым элементом управления инновационной деятельностью на предприятиях. Существуют следующие определения маркетинга инноваций.

Маркетинг инноваций (инновационный маркетинг) – маркетинговая деятельность предприятия по определению потребностей потребителей в новых продуктах, товарах, услугах и технологиях, которые обладают существенно новыми свойствами и устойчивыми конкурентными преимуществами, и их продвижению на рынке.

Маркетинг инноваций – анализ и прогнозирование рынка новых продуктов, товаров, услуг и разработка предложений по их разработке и коммерциализации.

Маркетинг инноваций – это использование методологии современного маркетинга в инновационной деятельности предприятий. Он направлен на выявление и формирование спроса потребителей на инновации и максимальное удовлетворение потребностей потребителей с помощью инноваций, которые лучшим образом соответствуют целям и возможностям предприятия.

Как философия бизнеса маркетинг инноваций предлагает систему мышления и идеологическую основу предпринимательской деятельности, которая заключается в ориентации предприятия на достижение конкурентных преимуществ на основе инноваций.

Главная задача маркетинга инноваций – удовлетворение потребностей потребителей в инновациях и получение предприятием требуемой прибыли.

Задачами маркетинга инноваций являются:

- 1) анализ и прогнозирование инноваций в своей области;
- 2) анализ и прогнозирование инноваций в смежных областях;
- 3) анализ и прогнозирование развития рынка инноваций;
- 4) анализ существующих и прогнозирование новых потребностей потребителей;
- 5) анализ и прогнозирование инновационной деятельности предприятий-конкурентов;
- 6) формулировка идей и предложений по разработке новых продуктов, товаров, технологий и услуг для лучшего удовлетворения потребностей потребителей;
- 7) участие в разработке планов инновационной деятельности предприятия;
- 8) формирование потребностей потребителей на инновации;
- 9) продвижение новой продукции на рынке.

Основными **методами прогнозирования и планирования** в маркетинге инноваций являются: методы экспертных оценок (Дельфи и др.), построение «дерева целей и задач», морфологический анализ, ТРИЗ (теория решения изобретательских задач), статистические методы, методы сетевого планирования проектов.

Статистические и экспертные методы применяются для прогнозирования и обоснования затрат, цен, спроса, продаж, выручки и прибыли от реализации новой продукции.

Для разработки инновационных проектов используются программы Project Expert, Microsoft Project, Project Libre [14, 15].

Для решения задач инновационного маркетинга на предприятии должно быть создано **подразделение маркетинга инноваций**.

7.2. Концепция и типы стратегий маркетинга инноваций

Концепция маркетинга инноваций это долгосрочные (на срок более 5 лет) направления и цели рыночной инновационной деятельности предприятия, методы и средства их достижения. Она служит основой разработки маркетинговой стратегии инновационного развития предприятия [6].

Маркетинговая инновационная стратегия – это долгосрочный (на срок более 5 лет) план (цели и задачи) инновационной деятельности предприятия, направленный на лучшее удовлетворение потребностей потребителей и обеспечение конкурентоспособности и доходности предприятия на рынке в настоящее время и в будущем на основе новых продуктов, товаров и услуг.

Стратегия инновационного развития предприятия нацелена на достижение долгосрочных конкурентных преимуществ, устойчивого положения фирмы на рынке и получение необходимой прибыли с помощью инноваций.

Основными типами маркетинговых инновационных стратегий предприятий являются:

1. **Стратегия «виолентов»** (стратегия крупных корпораций): опираясь на свою большую силу, фирма стремится доминировать на обширном рынке, по возможности вытесняя с него конкурентов. Виоленты используют преимущества, создаваемые широкомасштабными научными исследованиями, опытно-конструкторскими и технологическими разработками, производством, развитой сетью сбыта и крупными рекламными кампаниями. Они привлекают потребителей сравнительной дешевизной и качеством изделий.

2. **Стратегия «пациентов»** (стратегия средних предприятий) типична для фирм узкой специализации. Она предусматривает изготовление особой продукции для определенного узкого круга потребителей. Такая компания старается не расплыться, контролирует небольшую часть рынка и завоевывает максимальную долю определенного рыночного сегмента. Свои, как правило, дорогие и высококачественные товары она адресует тем, кого не устраивает стандартная продукция. Стремясь избежать конкуренции с крупными фирмами, они выбирают сегменты рынка, куда крупные фирмы не хотят вторгаться.

3. **Коммутантная** (приспособительная) (стратегия малых предприятий) преобладает в малом бизнесе и местных масштабах. Отсутствие крупных производственных мощностей и передовых знаний приводит к тому, что у коммутантов нет собственных инноваций. Они занимаются копированием и реализацией продукции других предприятий. Такие предприятия имеют свои преимущества: они не несут затраты на разработки, это снижает цену их продукции и становится источником конкурентных преимуществ в сегменте недорогих товаров.

4. **Эксплорентная** (пионерская) стратегия связана с созданием принципиально новой или радикальным изменением старой продукции. Главная их сила связана с ориентацией на разработку и опережение во внедрении принципиально новых инноваций. Такая стратегия может перевернуть рынок, но может закончиться и неудачей.

5. **Стратегии лидера** – разработка и внедрение принципиально новых или базисных инноваций в своей области.

6. **Стратегию последователя** – реализация улучшающих инноваций, продуктов и технологий, уже существующих на рынке.

При выборе инновационной маркетинговой стратегии предприятие должно осуществить сегментацию рынка и позиционирование своей деятельности (определить, что нужно потребителям и как превзойти конкурентов). Позиционирование определяет начальную точку разработки стратегии создания и продвижения инновационной продукции на рынке.

7.3. Виды инновационного маркетинга

С учетом периода планирования рассматривают три вида инновационного маркетинга: стратегический, оперативный маркетинг и маркетинг инновационных проектов. На основе этих видов маркетинга инноваций осуществляется планирование инновационной деятельности предприятия.

Стратегический инновационный маркетинг

Стратегический инновационный маркетинг определяет инновационную деятельность предприятия на срок более 5 лет. Задачами стратегического инновационного маркетинга являются:

1. Разработка долгосрочной стратегии инновационной деятельности.

В основе лежит прогнозирование развития инноваций в своей области и смежных областях и прогнозирование спроса потребителей на инновационную продукцию предприятия на рынке. *Основными методами прогнозирования* здесь являются методы аналогий, сценариев, мозгового штурма. *Основными методами планирования* здесь являются методы «дерева целей» и программно-целевого планирования.

2. Обеспечение конкурентоспособности новой продукции. Предполагает оценку способности предприятия конкурировать на рынке новой продукции. В ходе оценки определяются конкуренты, их конкурентоспособность и доли рынка, оценивается *конкурентоспособность продукции* предприятия и конкурентов. Определяются необходимые характеристики новой продукции предприятия. На этом этапе применяются *экспертные методы оценки конкурентоспособности продукции, товаров, услуг*.

3. Анализ и выбор целевых рынков. Первостепенной задачей инновационного маркетинга на начальном этапе разработки инновационной стратегии является исследование различных географических рынков для реализации новой продукции. На основе этих данных выбираются лучшие (целевые) рынки для реализации новой продукции. На этом этапе *применяются методы экономического анализа и оптимального планирования*.

4. Сегментирование рынка и анализ потребностей. Следующим элементом стратегии является анализ и прогнозирование *спроса на новый товар* на целевых рынках. Для этого используется *сегментация целевых рынков*, их деление на группы потребителей (рыночные сегменты), которым нужны *продукты предприятия* и к которым надо применять разные комплексы «4Р». При сегментации рынка маркетингологи должны определить, *какие инновации нужны каждому сегменту*.

Сегментирование рынка B2B предприятий-потребителей осуществляется по следующим характеристикам: отраслевая принадлежность, вид деятельности, размер предприятия (крупное, среднее, малое), выпускаемая продукция, финансовое положение предприятия, географическое расположение.

Сегментирование рынка B2C физических лиц осуществляется по характеристикам: демографические (пол, возраст), место жительства (крупные города, средние, малые, сельские жители), уровень доходов (высокий, сред-

ний, низкий), социальное положение (служащие, рабочие, учащиеся, дошкольный возраст), увлечения.

5. Выбор целевых сегментов. Следующим шагом разработки стратегии маркетинга является определение степени привлекательности сегментов для предприятия и выбор одного или нескольких лучших сегментов (целевых). При оценке привлекательности необходимо оценить размер сегмента (количество потребителей), тенденции его изменения (уменьшается или растет), а также цели и ресурсы компании для освоения сегмента.

Маркетологи должны определить: какую новую продукцию, каким потребителям надо предлагать на данном сегменте. Для этого применяются методы: анкетирования потребителей, фокус группы, репрезентативные выборки и др. На этом этапе применяются *методы экономического анализа, прогнозирования и оптимального планирования.*

6. Формирование «портфеля» инновационной продукции.

«Портфельный» анализ – инструмент, с помощью которого руководство предприятия выявляет и оценивает различные направления своей инновационной деятельности с целью вложения ресурсов в наиболее прибыльные из них и сокращения наиболее слабых направлений деятельности. В результате тщательного анализа выбираются направления инновационной деятельности (продукты) с наиболее высокой степенью привлекательности для потребителей, высокой конкурентоспособностью и доходностью и реализуемостью для предприятия. На этом этапе применяются *методы экономического анализа, прогнозирования и оптимального планирования.*

Оперативный инновационный маркетинг

Оперативный инновационный маркетинг направлен на реализацию инновационной стратегии предприятия на среднесрочный период 1–5 лет. На этапе оперативного маркетинга разрабатываются конкретные формы реализации выбранной инновационной стратегии. **Оперативный маркетинг** нацелен на максимизацию прибыли и объема продаж, обеспечение конкурентоспособности фирмы и ее продуктов, увеличение доли рынка.

Оперативный инновационный маркетинг связан с разработкой и реализацией **комплекса инновационного маркетинга** («маркетинг микс» или «4P») для новых товаров, который является инструментом реализации маркетинговой инновационной стратегии.

Комплекс инновационного маркетинга «4P» – Product (новый продукт), Price (цена), Place (места продаж), Promotion (продвижение). Предприятие разрабатывает и реализует **комплекс маркетинга новых продуктов** и товаров для каждого рынка и сегмента. Все составляющие комплекса маркетинга нацелены на потребителя, являющегося главной целью инновационного маркетинга.

Элементами комплекса маркетинга инноваций являются:

1. Новый продукт. Номенклатура, ассортимент, качество, конкурентоспособность, товарная марка, объемы производства и реализации новых продуктов, товаров и услуг, с которыми предприятие выходит на рынок.

2. Места продаж. Предприятие создает сбытовую систему, включающую торговые представительства и филиалы, торговых посредников, дилеров, дистрибьюторов, независимые торговые организации для реализации новых товаров на разных рынках.

3. Продвижение. Предприятие максимально использует рекламу и коммуникации для продвижения новых товаров на рынках, участвует в выставках, ярмарках, конкурсах, конференциях, симпозиумах, тендерах и аукционах, печатает информацию о новом товаре в отраслевых журналах, специализированных изданиях, СМИ, использует Интернет.

4. Ценовые стратегии. Основными факторами, которые определяют цену новых товаров являются: затраты на производство и реализацию, качество, уровень конкуренции, уникальность предлагаемого товара, имидж компании, соотношение спроса и предложения на аналогичные товары и товары-заменители, эластичность спроса, факторы «внешней среды» (в том числе государственное регулирование цен на определенные виды товаров). Цена на новую продукцию должна определяться после тщательного анализа рынка, с учетом ее восприятия покупателями, цен конкурентов и с учетом производственных затрат.

Основными ценовыми стратегиями для новых товаров являются: «снятие сливок», проникновения на рынок, престижных цен, следования за лидером, учета мнений потребителей.

Маркетинг инновационных проектов

В прошлом разработка новой продукции основывалась на **инженерном подходе**, когда главную роль в определении характеристик новой продукции играли инженеры-разработчики.

В настоящее время при разработке новых продуктов основным является **маркетинговый подход**, когда разработка новой продукции осуществляется с целью удовлетворения **существующего и будущего спроса** на рынке, а технические характеристики продукции выступают как условия удовлетворения спроса потребителей на инновации. Требования к новому продукту сейчас определяют маркетологи с помощью маркетинга инновационных проектов [6].

Маркетинг инновационных проектов включает следующие основные этапы:

- 1) Анализ и прогнозирование развития инноваций в своей области.
- 2) Анализ и прогнозирование развития инноваций в смежных областях.
- 3) Анализ и прогнозирование потребностей потребителей.
- 4) Анализ новой продукции конкурентов.
- 5) Анализ информации с выставок и ярмарок, рекламы новой продукции, публикаций в профессиональных журналах и литературе, патентов.
- 6) Определение круга потенциальных потребителей и величины спроса на новую продукцию.
- 7) Выявление требований потребителей к новому продукту.
- 8) Учет возможностей предприятия.
- 9) Формулировка предложений по новому продукту.
- 10) Прогнозирование жизненного цикла новой продукции.
- 11) Позиционирование новой продукции на рынке.

Позиционирование новой продукции – это определение ее места в ряду уже имеющихся товаров на рынке. Цель позиционирования – укрепление позиций новшества на рынке. Данный вид анализа основан на выявлении преимуществ и недостатков своего товара и товаров конкурентов. Позиционирование новой продукции включает:

1. Определение позиции нового товара по отношению к потребителям. Какие качества должен иметь новый продукт для максимального удовлетворения потребителей?
2. Определение позиции нового товара по отношению к конкурентам. Какие качества должен иметь новый продукт, чтобы превосходить своих конкурентов?
3. Продвижение продукции на рынке.

Источниками информации для маркетинга инновационных проектов являются: исследования рынка инноваций, выставки и ярмарки, реклама предприятий, публикации в научно-технической литературе и журналах, материалы научно-технических конференций, патенты, Интернет.

На стадии коммерческого распространения новых товаров и продуктов осуществляется: рекламная и выставочная деятельность, участие в тендерах и конференциях, сбор и анализ мнений потребителей о новом продукте, разработка предложений по дальнейшему совершенствованию продукта.

Методами прогнозирования и планирования в маркетинге инновационных проектов являются: методы экспертных оценок (аналогии, «мозговой штурм», Дельфи и др.), метод «дерева целей и задач», морфологический анализ, ТРИЗ (теория решения изобретательских задач), при планировании инновационных проектов используется метод сетевого планирования проектов.

Статистические методы применяются для прогнозирования и обоснования затрат, цен, спроса, объемов продаж, выручки и прибыли от реализации новой продукции, оценки рисков.

Контрольные вопросы

1. Что такое инновации и какая их цель?
2. Что такое маркетинг инноваций и какие его задачи?
3. Каковы принципы маркетинга инноваций?
4. Какие методы прогнозирования и планирования используются в маркетинге инноваций?
5. Кто такие «виоленты», какова их стратегия? Дать пример «виолентов».
6. Кто такие «пациенты», какова их стратегия? Дать пример «пациентов».
7. Что такое коммутантная стратегия? Дать пример коммутантной стратегии.
8. Что такое эксплорентная стратегия? Дать пример эксплорентной стратегии.
9. Что такое стратегия лидера? Дать пример стратегии лидера.
10. Что такое стратегия последователя? Дать пример стратегии последователя.
11. Что такое стратегический маркетинг инноваций и каковы его задачи?

12. Какие методы прогнозирования и планирования используются в стратегическом инновационном маркетинге?
13. Что такое оперативный маркетинг инноваций и каковы его задачи?
14. Какие методы прогнозирования и планирования используются в оперативном маркетинге инноваций?
15. Какие основные ценовые стратегии применяются для новых товаров?
16. Что такое портфельный анализ?
17. Что такое маркетинговый подход при разработке новой продукции?
18. Что такое маркетинг инновационных проектов и каковы его этапы?
19. Какие источники информации используются в маркетинге инновационных проектов?
20. Какие методы прогнозирования и планирования используются в маркетинге инновационных проектов?

Библиотека БГУМР

8. Темы индивидуальных практических работ

№	Название темы
1	Закон «О государственном прогнозировании и программах социально-экономического развития Республики Беларусь»
2	Методологические и организационные основы прогнозирования и планирования экономики в Республике Беларусь
3	Прогнозирование и планирование экономического роста, структуры и показателей эффективности экономики
4	Прогнозирование инфляции и управление инфляционными процессами
5	Прогнозирование и государственное регулирование цен, управление ценами на предприятиях и в торговых организациях
6	Прогнозирование и планирование потребительского рынка
7	Конъюнктура рынка, ее анализ и прогнозирование
8	Анализ и прогнозирование спроса на предприятиях (в торговых организациях)
9	Прогнозирование и планирование развития производственных отраслей
10	Прогнозирование и планирование развития сферы услуг
11	Прогнозирование и планирование производства продукции на предприятиях
12	Прогнозирование и планирование ассортимента продукции в торговых организациях
13	Прогнозирование и планирование научно-технического прогресса и инновационной деятельности на предприятиях
14	Маркетинг инноваций как элемент прогнозирования и планирования инновационной деятельности предприятий
15	Планирование инновационных проектов
16	Прогнозирование и бизнес-планирование на предприятиях
17	Прогнозирование и планирование инвестиций
18	Прогнозирование и планирование внешнеэкономической деятельности на предприятиях
19	Прогнозирование и планирование социального развития и уровня жизни населения
20	Прогнозирование и планирование развития производственной инфраструктуры
21	Региональное прогнозирование и планирование
22	Прогнозирование и планирование природоохранной деятельности
23	Прогнозирование и планирование предпринимательской деятельности
24	Прогнозирование и планирование госбюджета
25	Прогнозирование и планирование в банковской сфере

При выполнении практической работы следует изложить теорию и привести пример применения теории на практике в экономике Беларуси, дать анализ соответствующего теме показателя на основе данных за последние 10 лет из последнего сборника «Статистический ежегодник Республики Беларусь» и спрогнозировать его по базе пяти лет:

- 1) на два года методами экстраполяции тренда и среднего индекса и прироста;
- 2) на один год методами скользящей средней и экспоненциального сглаживания.

Результаты всех прогнозов оформить в виде одной таблицы.

При разработке темы использовать литературу [1–13].

Библиотека БГУИР

Список использованных источников

1. Закон «О государственном прогнозировании и программах социально-экономического развития Республики Беларусь» № 157-3 от 05.05.1998.
2. Прогнозирование и планирование экономики: учеб.-практ. пособие / В. И. Борисевич [и др.] ; под общ. ред. Г. А. Кандауровой. – 2-е изд., исправ. – Минск : БГЭУ, 2005. – 184 с.
3. Прогнозирование и планирование экономики / В. И. Борисевич [и др.]. – 4-е изд., исправ. – Минск : Экоперспектива, 2008. – 150 с.
4. Журавлёв, В. А. Математические методы и модели принятия маркетинговых решений : учеб.-метод. пособие / В. А. Журавлёв. – Минск : БГУИР, 2019. – 91 с.
5. Журавлёв, В. А. Экономико-математические модели и методы : лаб. практикум для студ. экон. спец. БГУИР всех форм обуч. / В. А. Журавлёв, С. А. Поттосина. – Минск : БГУИР, 2005. – 79 с.
6. Управление инновационными проектами в организациях / В. А. Журавлёв [и др.]. – Минск : БГУИР, 2015.
7. Эконометрика и экономико-математические методы и модели : учеб. пособие / Г. О. Читая [и др.] ; под ред. Г. О. Читая, С. Ф. Миксюк. – Минск : БГЭУ, 2018.
8. Экономико-математические методы и модели: практикум / С. Ф. Миксюк [и др.] ; под ред. С. Ф. Миксюк. – Минск : БГЭУ, 1999.
9. Сак, А. В. Прогнозирование и планирование экономики : метод. указ. к практическим занятиям для студ. / А. В. Сак. – Минск : БГУИР, 2007.
10. Постановление Министерства экономики Республики Беларусь от 30.10. 2006 г. № 186 «Об утверждении Рекомендаций по разработке прогнозов развития коммерческих организаций на пять лет и Рекомендаций по разработке бизнес-планов развития коммерческих организаций на год» с изм. и доп. от 30 октября 2007 г. № 190.
11. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 8 августа 2005 г. № 873 «О прогнозах, бизнес-планах развития и бизнес-планах инвестиционных проектов коммерческих организаций» с изм. и доп. в ред. Постановления Совета Министров Республики Беларусь от 28 августа 2006 г. № 1091.
12. Постановление Министерства экономики Республики Беларусь от 31 августа 2005 г. № 158 «Об утверждении Правил по разработке бизнес-планов инвестиционных проектов» с изм. и доп. от 7 декабря 2007 г. № 214.
13. Статистический ежегодник Республики Беларусь.
14. Светлов, Н. М. Информационные технологии управления проектами : учеб. пособие / Н. М. Светлов. – М. : Инфра-М, 2020. – 232 с.
15. Куперштейн, В. Н. Microsoft Project 2007 в управлении проектами / В. Н. Куперштейн. – СПб. : ВHV – Санкт-Петербург, 2007.

Учебное издание

Журавлёв Валерий Александрович

**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И ПЛАНИРОВАНИЕ
В ЭКОНОМИКЕ**

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

Корректор *Е. Н. Батурчик*

Компьютерная правка, оригинал-макет *О. И. Толкач*

Подписано в печать 30.04.2022. Формат 60×84 1/16. Бумага офсетная. Гарнитура «Гаймс».
Отпечатано на ризографе. Усл. печ. л. 5,0. Уч.-изд. л. 5,2. Тираж 40 экз. Заказ 59.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования
«Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий №1/238 от 24.03.2014,
№2/113 от 07.04.2014, №3/615 от 07.04.2014.
Ул. П. Бровки, 6, 220013, г. Минск