

Ермекбасв Амангельды Зинуллоевич

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Учебник для ВУЗов

ОТ АВТОРА

В экономике анализ и синтез становятся способами отражения общих закономерностей развития, возникающих в результате воздействия общества на материальный мир. Закономерности в экономике, как правило, возникают через массу отклонений, как результат взаимодействия большого количества случайных и неслучайных факторов, и в этом состоит действие закона больших чисел, что дает возможность интерпретировать значения функций как результат взаимодействия случайных величин. Однако отклонения в динамике случайных величин (экономический показатель) следует интерпретировать как сущностное содержание временных закономерностей, возникающих вследствие воздействия экономических законов, а также факторов, в совокупности характеризующих как действие закона больших чисел. Структурные изменения в экономических показателях являются следствием этих же законов, действие которых проявляется уже в пространственном измерении.

Современное развитие технологии усложняет техническое строение используемого капитала, инфраструктуры производства и продукции, что, несомненно, предъявляет свои требования к развитию и совершенствованию теории и методологии экономического анализа.

Традиционной схемой анализа является применение парного традиционного, технико-экономического, факторного анализа. Однако, экономические процессы складываются под воздействием множества причинно-следственных явлений, обусловленных усложнением техники и технологии, состава продукции, что также требует новых подходов к совершенствованию традиционных и экономико-математических методов факторного анализа, поскольку взаимосвязи и соотношения

взаимодействия факторов непрерывно меняются во времени, и экономические процессы отличаются относительным непостоянством, обусловленным природой рыночной экономики. В этих условиях практически невозможно без анализа и синтеза, а также специфических методов анализа дать оценку уровня развития и параметров экономического роста на перспективу.

Анализ означает разложение, логический прием, метод исследования, состоящий в том, что изучаемый предмет разлагается на составные элементы, чтобы в процессе анализа посредством синтеза воссоединить эти элементы в единую совокупность, свойства которой становятся предметом дальнейших исследований.

Анализ хозяйственной деятельности имеет своим предметом исследование экономических процессов, но процесс познания сущности, содержания и направлений развития основывается на специальных методах и инструментах познания, которые составляют предмет теории экономического анализа.

Проведение экономического анализа требует знания специальных методов, в том числе способов формирования показателей, отражения их в отчетности, их взаимосвязей, факторов и способов определения влияния на те или иные показатели. Примерно до середины 60-х гг. прошлого столетия экономический анализ основывался на балансоведении, элементарных методах вычисления относительных величин, констатации абсолютных отклонений, и только с начала 70-х гг. появились фундаментальные работы по экономическому анализу, в том числе теоретическим основам экономического анализа. Следует отметить, что прикладные методы анализа социально-экономических явлений, естественных и других наук в известной мере освещались в теории вероятностей и математической статистике, математическом программировании и других науках.

Предметом экономического анализа является изучение методического инструментария экономических исследований, применяемых как на микро-, так и на макроуровне. Поэтому автор не склонен к различиям в понятиях «экономический анализ» и «анализ хозяйственной деятельности на микроуровне», так как в обоих случаях исследуются экономические процессы и их параметры.

Наиболее полное энциклопедическое содержание исследования вопросов теории и методологии экономического анализа представлено в работах М.И. Баканова, А.Д. Шеремета, И.П. Любушина, Д.А. Ендовицкого, М.В. Мельника, Г.В. Савицкой и многих других авторов. В кратком перечне исследований следует назвать разработку методических основ анализа экономической деятельности, создание и формирование математических моделей анализа ретроспективы, моделирования перспективы развития и принятия управленческих решений.

Актуальны проблемы разработки методического обеспечения анализа и оценки бизнеса, эффективности инвестиций, финансового состояния и экономической устойчивости субъектов и экономических систем. Эти задачи, в совокупности аналитических проблем, успешно разрабатываются в исследованиях О.В. Ефимовой, В.В. Ковалева, И.И. Селезневой, Т.В. Тепловой и др.

В предлагаемой вниманию работе в широком спектре иллюстрируется применение в экономическом анализе традиционных, статистических и математических методов. На уровне, достаточном для понимания и усвоения обучающихся, определяется и интерпретируется экономическая сущность расчетных параметров экономико-математических моделей. На практическом материале рассчитываются оценочные индикаторы существенности взаимосвязей экономических показателей, даны примеры расчетов критериев соответствия

вариационных рядов математическим законам статистических распределений.

Книга рекомендуется студентам и исследователям разных профилей экономики, познающим аналитический инструментарий.

РАЗДЕЛ I. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ, СПОСОБЫ И ПРИЕМЫ ЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Глава 1. Предмет, содержание, задачи и место экономического анализа в системе экономических наук

1.1. Содержание и задачи экономического анализа

Предмет изучения опосредует содержание, задачи и функции анализа, вытекающие из выполняемых им роли и функций. Роль и функции анализа обусловлены необходимостью информационного обеспечения управляющей системы элементной базой для осуществления планирования и принятия управленческих решений. Анализ экономической эффективности предполагает изучение процессов формирования экономических показателей на различных уровнях организации экономики, их взаимосвязей, в ходе которых складывается эффективность производства, и разработку способов повышения эффективности. Хозяйственная деятельность многогранна, включает производство, реализацию, ресурсобеспечение, отсюда следуют широта и многоаспектность предмета анализа хозяйственной деятельности.

Анализ способствует вскрытию резервов производства. Реализация его функций требует знаний фундаментальных положений экономической теории, особенностей отраслевых экономик, показателей деятельности в их взаимодействии.

В связи с этим представляет интерес выяснение места экономического анализа в системе экономических наук. Это конкретно экономическая наука, основывающаяся на методологии экономической теории и отраслевых экономик, статистики и

бухгалтерского учета. По выполняемой функции его место, как экономической науки, предшествует планированию и управлению на всех уровнях экономики.

Место и функции экономического анализа определяют его содержание и задачи. В этой связи роль, функции и задачи анализа сводятся к следующему:

- контроль выполнения планов посредством разработки показателей степени их выполнения, абсолютных и относительных отклонений от плана;

- создание нового банка информации о взаимодействии системы факторных и результатных индикаторов, обусловивших ситуацию и причины достигнутых плановых уровней и их динамики;

- последующая разработка нового банка информации для выявления дальнейших резервов роста, повышения эффективности используемых материальных, финансовых и трудовых ресурсов;

- оценка оптимальности и достаточности достигнутых уровней в динамике основополагающих базовых показателей роста и развития;

- разработка параметров вариантных планов на перспективу;

- анализ, оценка и выбор наиболее вероятного варианта перспективы;

- подготовка научного обоснования перспективных вариантов для принятия решений управленческой структурой.

К оперативным, текущим функциям и задачам анализа следует отнести оперативный по рабочим сменам контроль, которому подвергается:

- организация производственного процесса;

- выполнение норм выработки за рабочую смену;

- выполнение планов по нарастающим итоговым результатам, по плановым показателям за отработанные дни календарного периода;

- расходование материальных ресурсов относительно готовой продукции и соблюдение норм расхода сырья на единицу продукции;

- достаточность материалов для обеспечения непрерывности производственного процесса;

- разработка новых норм и нормативов на основе применяемых и новых материалов и производственных технологий;

- разработка показателей объемов текущих заказов на сырье и материалы по календарным срокам поставок;

- оперативный анализ поступления и достаточности финансовых ресурсов.

Научное содержание экономического анализа обуславливается задачами менеджмента по эффективному управлению хозяйственными процессами и обеспечению конечной цели хозяйственной деятельности, состоящей в получении высоких финансовых результатов.

Экономический анализ представляет собой совокупность знаний, позволяющих исследовать предмет изучения: его статику, динамику, структуру, выявить влияющие факторы и количественные параметры их взаимодействия на результаты деятельности, и на этой основе разработать перспективные показатели экономического развития. Анализ хозяйственной деятельности – это и система знаний, позволяющая постепенно совершенствовать способы и приемы, методологию исследования хозяйственных процессов. Совершенствование исследовательского инструментария предмета науки позволяет глубже понять внутренние причинно-следственные взаимосвязи экономических процессов, и на этой основе разрабатывать наиболее вероятные количественные прогнозы экономической перспективы.

Содержанием экономического анализа являются:

- выявление с помощью специальных приемов тенденций и устоявшихся закономерностей в развитии экономических процессов;

- формализация математических моделей имитационного анализа и планирования на основе выявленных тенденций в ретроспективном периоде;

- анализ количественных сторон экономических законов и закономерностей;

- исследование экономических процессов и их взаимосвязей, складывающихся под воздействием экономических законов;

- определение количественного влияния факторов на результаты экономических процессов;

- обобщение опыта хозяйствования и его использования;

- определение внутренних резервов увеличения финансовых результатов деятельности;

- определение и измерение экономической эффективности использования материальных, трудовых, финансовых и информационных ресурсов;

- разработка на основе анализа перспективы и перспективного анализа научнообоснованных бизнес-планов.

Задачи экономического анализа обусловлены его целями и видами. Важнейшими задачами анализа хозяйственной деятельности являются:

- исследование фактического выполнения бизнес-планов и нормативов;

- повышение научной обоснованности выполнения бизнес-планов;

- определение экономической эффективности использования материальных, финансовых и других ресурсов;

- выявление внутренних резервов и определение количественных параметров их использования;

- оценка эффективности планирования хозяйственной деятельности;

- анализ и оценка финансовых результатов и финансового состояния;

- анализ эффективности финансовых вложений;

- анализ инвестиций и инноваций;
- анализ и планирование кратко- и долгосрочной перспективы.

Перечень задач, функций и содержание анализа обусловлены широтой и комплексностью функций, выполняемых всеми службами субъекта экономики.

Рассмотрим задачи экономического анализа как науки:

1. объективная оценка работы предприятия. Это важнейшая задача анализа, так как без объективной оценки не могут разрабатываться какие-либо мероприятия по совершенствованию работы предприятия, а также достоверно планировать повышение эффективности деятельности;

2. критическая оценка напряженности и обоснованности плановых заданий. Она формулируется как самостоятельная задача анализа эффективности производства. В анализе необходимо располагать надежной базой, следовательно, нужна критическая оценка напряженности плана, что связано с анализом обоснованности плановых заданий. Характер оценки фактической деятельности будет зависеть от базы сравнения: если она низкая, не напряженная, значит, можно получить высокий процент перевыполнения по отношению к этой базе и, наоборот, если база составлена с учетом всех технических возможностей, на основе научно обоснованных принципов, то в этом случае большие проценты перевыполнения плана получить трудно. Напряженный план является одновременно и стимулирующим планом;

3. выявление и оценка отклонений от плана, а также причин таких отклонений. На первый взгляд, задача эта довольно простая: берется фактическое, зафиксированное в отчетных показателях состояние, сравнивается с плановым заданием по этому показателю и определяется отклонение от плана, которое может быть в сторону как превышения, так и невыполнения

планового задания. Однако важно не только выявить сам факт отклонения, но и установить его причины. Здесь аналитик сталкивается с большими сложностями, поскольку хозяйственная деятельность включает несколько направлений, а каждое из них характеризуется большим набором показателей, отражающих факторы, которые оказывают влияние на их формирование. Следовательно, возникает необходимость многофакторного анализа, многофакторного разложения полученных отклонений от плана, по причинам, вызывающим это отклонение. При этом имеются сложности и теоретического, и методологического порядка, поскольку кроме выявления факторов, которые вызывают отклонения от планового задания, надо еще правильно установить связь между этими факторами. Искажение связей между причинами и следствием приводит как к неправильной оценке, так и к неправильному выбору мер по регулированию производственного процесса и по его управлению, именно поэтому здесь важно находиться на объективно верных позициях;

4. выявление и организация использования внутренних резервов повышения эффективности производства, подготовка управленческих решений. Экономический анализ призван организовать работу по использованию внутренних резервов производства, для этого необходима их экономическая оценка, после чего можно приступать к стадии принятия решений по управлению производством, но прежде установить, какие произошли отклонения контролируемых параметров и каков их характер. Отклонения могут быть положительные и нарастающие, такую тенденцию надо поддержать. Отклонения могут быть отрицательные и нарастающие, в этом случае нужно выработать меры, которые препятствовали бы нарастанию этих тенденций и в конечном случае привели бы к погашению таких отклонений. Отклонения могут быть отрицательные, но иметь

затухающий характер. Это значит, что в ходе управления производством ранее принятые меры действуют положительно. Таким образом, экономический анализ становится средством управления через подготовку управленческих решений;

5. выявление резервов производства необходимо для того, чтобы предусматривать их использование в текущих и перспективных планах. Условием решения рассмотренных выше практических задач экономического анализа является овладение его теорией и методикой. При этом первой задачей изучения соответствующего курса является овладение расчетами обобщающих и частных показателей эффективности хозяйственной деятельности; второй – изучение особенностей формирования величин показателей эффективности производства; третьей – познание основных факторов, влияющих на эффективность производства. Необходимо также вооружиться знанием способов выявления взаимосвязей между факторами, влияющими на эффективность как на обобщающий показатель производства. В связи с этим возникает следующая задача, которая заключается в том, чтобы освоить методику и технику аналитических расчетов. Для этой цели теорией и практикой выработаны специфические приемы и техника выявления факторов, техника формирования (составления) моделей отдельных показателей.

Изучение курса экономического анализа хозяйственной деятельности как анализа ее эффективности преследует также цель приобретения навыков подготовки управленческих решений. Необходимо представлять, как готовятся управленческие решения, знать экономические законы.

Необходимость управления хозяйственной деятельностью возникает при отрицательных отклонениях фактического состояния от целевых (нормативных) установок, их нарастании и множестве способов регулирования. Отсюда вытекают роль

и место анализа эффективности хозяйственной деятельностью в системе управления ею. Он является стадией подготовки управленческих решений и тем звеном системы управления, в которой «стыкуется» отчетная и плановая (нормативная) информация, выявляются отклонения, дается их оценка, определяется потребность в регулировании управляемой системы, намечаются варианты регулирования и рассчитывается эффективность каждого из них. У анализа эффективности хозяйственной деятельности имеются постоянно действующие функции непрерывной выработки и оценки отклонений параметров управляемой системы. Другие функции осуществляются в меру необходимости и в зависимости от характера оценки указанных отклонений.

Таким образом, состав задач экономического анализа тесно связан с его местом и функциями в системе управления хозяйственной деятельностью.

1.2. Предмет экономического анализа

Экономический анализ необходим для получения результатов хозяйственной деятельности предприятий, характеризующейся экономическими показателями, детерминированными причинно-следственными связями экономических процессов. Количественные параметры этих взаимосвязей отражаются в экономической информации.

Экономический анализ изучает причинно-следственные связи, обусловившие дискретную характеристику результата деятельности, идентифицирует факторы, определяющие эти результаты.

Причинами, обусловившими результаты деятельности, являются другие экономические показатели, выступающие как независимые переменные факторы, определяющие

размерность функции, то есть результатного показателя. При этом факторы по отношению к экономическому субъекту являются объективными и субъективными.

К объективным относятся факторы, действие которых управляемо со стороны менеджмента предприятия. К примеру, повысить выпуск продукции предприятие может путем увеличения численности работающих, использования более высокопроизводительного оборудования, следовательно, фактор объема выпуска продукции, например, в снижении себестоимости является объективным фактором.

К субъективным в отношении системы управления можно отнести фактор цен на сырье и материалы, уровень которых складывается в результате соотношения рыночного спроса и предложения. Поэтому фактор рыночных цен на сырье и материалы, влияющих на себестоимость продукции, следует отнести к субъективному фактору, хотя сама зависимость между ними является объективной.

Зависимость $y = f(X_j)$ выражает причинно-следственную связь между функцией Y и множеством аргументов X_j . Применительно к экономическому анализу это равенство можно интерпретировать как связь, зависимость какого-либо результатного Y от факторных показателей X_j , являющихся независимыми переменными по отношению к Y .

Предметом анализа в зависимости $y = f(X_j)$ являются идентификация экономического содержания X_j , определение с помощью специальных критериев согласия существенности влияния X_j на Y , формализация математической формы связи, расчет параметров модели, оценка моделируемых значений Y и их отклонений от фактических значений в ретроспективе, оценка прогнозных значений Y и возможностей их практического использования.

Из определения предмета анализа хозяйственной деятельности следует, что результаты хозяйственной деятельности характеризуются экономическими показателями, значения

которых отражаются непосредственно в отчетности. Они показывают объем деятельности, ресурсные показатели, сопряженные с объемом деятельности, и, как правило, они являются стоимостными показателями, на основе которых определяются расчетные показатели эффективности хозяйственных процессов, непосредственно не содержащиеся в отчетности, но создаваемые в целях выполнения задач экономического анализа и совершенствования системы и процесса управления.

Предмет анализа хозяйственной деятельности определяет, что параметры хозяйственной деятельности находят отражение в экономической информации, исходящей из установленной отчетности. Данное обязательство указывает на источники информации для экономического анализа, состоящие из бухгалтерской, статистической и оперативной отчетности.

Всеобъемлющий характер и содержание бухгалтерского учета дает основание полагать, что источниками информации для анализа более чем на $\frac{3}{4}$ являются данные бухгалтерского учета, который в то же время является источником для статистической отчетности. Оперативную отчетность составляют оперативные сведения о ходе выполнения заданий за рабочую смену, о соблюдении параметров расходования сырья и материалов, об их фактических остатках и потребностях на предстоящий период и другие сведения, необходимые для обеспечения непрерывности хозяйственных процессов.

Определение предмета экономического анализа имеет принципиальное значение в обосновании и обособлении направлений развития экономического анализа, в частности, относительно разделов теории анализа, или анализа хозяйственной деятельности на уровне хозяйствующих субъектов, экономического народнохозяйственного или отраслевого уровней.

Этапы развития экономики накладывают свой отпечаток на уровень экономического анализа и содержание его предмета.

На начальном этапе развития экономики экономический анализ был связан преимущественно с анализом бухгалтерского баланса (балансоведение). Однако в последующем это направление не получило интенсивного развития в связи с господством в экономике государственной собственности, которая позволяла выживать даже предприятиям-банкротам. В последующем получил развитие экономический анализ объемных и других показателей из небалансовых источников, а в современный период достаточно успешно развиваются разделы анализа финансовой отчетности, в том числе финансовый анализ, методология и методы анализа, составляющие предмет теории экономического анализа.

В экономической литературе имеется примерно 5-6 самостоятельных определений предмета экономического анализа разных авторов. Сущность и содержание предмета в этих определениях сводятся к анализу хозяйственной деятельности предприятий, производственных экономических процессов на уровне первичного звена. При этом игнорируется анализ на верхних организационных уровнях – отрасли и экономики в целом. Не находят места в определении предмета и вопросы исследования развития методического инструментария анализа и методологии его применения, хотя развитие теории экономического анализа приобретает все более самостоятельное направление, что способствует повышению эффективности аналогичных исследований экономики.

Содержание анализа, например, в естественных, технических и других науках сводится к анализу отклонений от базовых или нормативных значений, и с учетом массовости отклонений познаются закономерности, законы развития процессов, их причины, устанавливаются нормативные (допустимые) значения. На анализе отклонений от средних величин

базируются практически все применяемые математические методы: выборочный, дисперсионный, игровые, методы массового обслуживания и др.

Проиллюстрируем вышеизложенное на примере изменения кровяного давления человека. Опытным путем установлено, что допустимая норма этого процесса соответствует двум средним параметрам – 140.0 и 80.0 мм рт. ст. Анализу при этом подвергаются наблюдаемые параметры, то есть отклонения от нормы, которые становятся базой для выявления причин отклонений, определения интенсивности (закономерности) отклонений.

Вышеизложенное позволяет, не претендуя на всестороннюю адекватность и полный охват содержания предмета экономического анализа, предложить вариант его определения.

Экономический анализ является научным методом, предмет которого составляют разработка и совершенствование способов и приемов исследования отклонений параметров в экономических процессах для установления причинно-следственных связей, последствий в динамике и структуре процессов, имеющих вероятностное значение и требующих многовариантных сравнений.

Имеются ввиду отклонения фактических параметров, измеряющих экономические процессы, от базовых значений, установленных плановых значений, норм и нормативов, трендовых характеристик.

Исследования абсолютных или относительных отклонений по названным сравнениям позволяют установить причины и следствия: динамики показателей, степени выполнения плановых заданий, соблюдения норм, например, расхода и перерасхода средств, соответствия фактических значений нормируемых активов оптимальным нормативам; своевременно идентифицировать начало развития новых трендов.

Исследования скорости изменения абсолютных отклонений позволяют установить математический закон изменений в абсолютных значениях. Так, равномерное увеличение первых разностей временных отклонений будет указывать на линейную модель первой степени, а в случае снижения первых разностей будет показана обратная модель первой степени, или же гиперболическая модель обратной зависимости. Рост приращений вторых разностей укажет на параболическую модель соответствующей степени.

Вышеперечисленное можно считать кратким перечнем важности отклонений абсолютных показателей в многоаспектности направлений их анализа. Экономический анализ призван апробировать, совершенствовать способы и приемы анализа смежных наук применительно к анализу экономических процессов. Следовательно, специфическая цель экономического анализа – это, прежде всего, разработка методического инструментария анализа и теоретических обоснований отклонений параметров в экономических процессах. Исследования параметров экономических процессов становятся началом их анализа.

1.3. Связь экономического анализа с экономическими науками

Между экономическими науками и анализом хозяйственной деятельности имеются взаимосвязи.

Анализ показателей экономических процессов позволяет определить соответствие темпов и структуры развития параметрам, установленным планами, которые являются предметом исследования отраслевых экономических наук. Выявляя факторы и причины отклонений, устанавливает резервы

развития, позволяющие достигнуть уровня принятых заданий. Количественная сторона экономических процессов, характеризующаяся индикаторами динамики и структуры, идентифицирует особенности развития процессов в увязке с социально-экономическими условиями и целями общественного развития.

Изучая количественную сторону экономических процессов, экономический анализ позволяет установить законы и закономерности динамики и структуры экономических процессов, особенности внутренних взаимосвязей, характеризующие качественную сторону этих процессов и составляющих предмет изучения экономического анализа.

Анализ основывается, прежде всего, на экономической теории. Существует наиболее тесная связь экономического анализа с бухгалтерским учетом как основным «поставщиком» информации. При этом анализ опирается на его методологию, методы, методики, систему организации. Изучая количественную сторону хозяйственных процессов, экономический анализ использует информационную базу, источником которой является бухгалтерский учет, который посредством ежедневной учетной регистрации движения хозяйственных средств интегрирует стоимостные и другие показатели бухгалтерской отчетности.

В результате экономического анализа синтезируются качественные обобщения и заключения, которые становятся экономическим обоснованием для принятия управленческих решений.

Анализ тесно связан с планированием, выступает в качестве базы для принятия управленческих и плановых решений, помогает оценивать степень их реализации. При этом анализ может являться функцией управления, а также отдельным самостоятельным этапом принятия управленческого решения. Отсюда последовательность проведения анализа,

его методология и организация в пространстве и во времени должны быть тесно увязаны и подчинены требованиям планирования.

В ходе анализа широко используются статистические методы, вместе с тем имеются существенные отличия в объекте, целях и задачах.

Исследовательским инструментарием экономического анализа являются количественные методы, некоторые из которых разработаны математическими науками, теорией вероятностей и математической статистикой, наукой математического моделирования экономических процессов и исследования операций, эконометрикой. Связь наук с экономическим анализом способствует их глубокому развитию и широте использования.

Финансовый анализ, являясь разделом экономического анализа, имеет своим информационным источником бухгалтерскую отчетность, а результаты анализа в виде аналитических заключений становятся предметом науки управления финансами и инструментом для принятия решений в системе менеджмента.

Связь этих наук показывает цепочку взаимовоздействия и обусловленности сторон предметов изучения экономических наук.

Связь предмета и метода анализа хозяйственной деятельности и экономической статистики характеризуется общностью особенностей предмета. Особенностью экономического анализа и экономической статистики является обусловленность их предмета наукой, к которой они прилагаются. Используемые при этом способы и приемы анализа обусловлены его спецификой как науки.

Предмет теории анализа обуславливается содержанием науки, к которой прилагаются прикладные методы, способы и приемы анализа.

1.4. Принципы экономического анализа

Результативность анализа и синтеза зависят от основополагающих принципов и условий, обязательность соблюдения которых усиливает эффективность использования способов и приемов, обеспечивает реальность полученных результатов.

Основными принципами экономического анализа являются: сопоставимость проводимых сравнений по охвату единиц наблюдений; сопоставимость по территории; по продолжительности периода, за который получены сравнительные показатели; сопоставимость сравнений по социально-экономическим условиям; по составным элементам изучаемой совокупности.

Соблюдение сопоставимости сравнений является одним из факторов, гарантирующих принцип достоверности результатов анализа их приемлемости в разработке управленческих решений на перспективу.

Принцип вероятностной оценки результатных параметров анализа служит для получения наиболее вероятных, оптимистических, пессимистических оценочных вариантов перспективы.

Используется также принцип сопоставимости сравнений по качественным составляющим объемных характеристик с применением одинаковых единиц измерения.

Важным принципом сравнения является однородность, или социальная однотипичность анализируемых объектов.

Примером сопоставимости сравнений по охвату единиц наблюдений можно назвать перепись промышленных предприятий. Единицей наблюдения при этом является предприятие, и содержание сопоставимости сравнения по валовому продукту на одно предприятие будет гарантировано в том случае, если будет обеспечена сопоставимость по количеству предприятий на календарные даты сравнений.

Для соблюдения сопоставимости по структуре не следует проводить прямое сравнение ВВП в 2000г. с аналогичным показателем в 1990г., ввиду их различий в структуре.

Величины ВВП за смежные периоды несопоставимы между собой вследствие ценовых различий в структурных составляющих этого показателя. Поэтому для обеспечения сопоставимости следует ВВП последующего периода дефлятировать в постоянные цены.

Обеспечение социальной однородности сравнений требует однородности типов анализируемых объектов. В этой связи не следует сравнивать показатели качества обслуживания, например, в супермаркетах и в обычных магазинах розничной торговли.

Принцип достоверности сравниваемых показателей обеспечивается единством методологии построения этих показателей. Единство методологии построения и структуры показателей, например, может быть обеспечено по предприятиям, использующим единый план счетов бухгалтерского учета. В этом случае обеспечивается сопоставимость структуры себестоимости и сопоставимость в методике расчета прибыли, а в дальнейшем, сопоставимость значений этих показателей по календарным периодам.

Для достижения сопоставимости и достоверности показателей следует опираться на методологию построения, их структуру, соответствующую основополагающей методологии их изучения в экономической теории. Методика построения показателей должна выражать сущностное содержание показателей для комплексного отражения всех сторон анализируемых процессов.

Важнейший принцип экономического анализа состоит в обеспечении достоверности первичной исходной информации, приемлемости методов ее обработки.

Эффективность познавательной функции, достоверность обобщающих заключений анализа процессов и оптимальность последующих управленческих решений обуславливаются обязательностью приведенного перечня принципов в аналитических исследованиях.

1.5. Классификация видов экономического анализа

Классификация видов экономического анализа основана на признаках, целях функциях управления, технологической структуре предприятий, процессах оборота и кругооборота конечного продукта, временных признаках и других составляющих хозяйственной деятельности.

По функциям управления экономический анализ классифицируется на анализ деятельности предприятий, анализ экономики отраслей и регионов, страны; по структурно-организационным признакам – как внутривнутрихозяйственный, сравнительный; по временному признаку – текущий, оперативный, итоговый и перспективный; по составляющим элементам – анализ финансовых и трудовых затрат, функционально-стоимостной анализ, по стадиям оборота и кругооборота продукта деятельности – анализ времени обращения запасов, скорости реализации; по назначению – анализ эффективности использования хозяйственных средств, прогнозно-перспективный анализ, факторный анализ причинно-следственных связей и выявления резервов.

Более широкий аспект видов классификации анализа связан с управлением многогранной экономической и другой жизнедеятельностью общества. Для эффективного поиска резервов применяются различные виды анализа, которые отличаются своеобразием цели, приемов и другими особенностями

(признаками). Выделение вида анализа происходит на основе преобладания того или иного признака или сочетания нескольких из них (табл. 1.1).

Обособление того или иного вида анализа в самостоятельный вид вызвано связью экономического анализа с различными функциями управления – учетом, планированием производства, с внешними производственными связями и др.

Таблица 1.1 – Виды анализа по признаку классификации

Признак классификации	Вид анализа
По времени и периодичности проведения	Анализ, предшествующий составлению планов. Анализ выполнения планов. Анализ результатов деятельности
По функциям управления	Перспективный, ретроспективный, текущий, оперативный, итоговый
По причинам сложившихся результатов и по приемам анализа	Факторный, сравнительный, экономико-математический анализ, моделирование, технико-экономический анализ
По объектам анализа (ресурсы и результаты производства)	Анализ использования основных фондов, материальных, трудовых и финансовых ресурсов, себестоимости продукции, прибыли и рентабельности финансового состояния
По стадиям оборота и кругооборота продукции	Анализ производства, реализации расчетов, использования средств
По стадиям создания продукции	Анализ по стадиям жизненного цикла продукта
По степени охвата объектов	Внутрихозяйственный, межхозяйственный (сравнительный), комплексный
По содержанию и аспектам исследования	Финансово-экономический, функционально-стоимостный

Рассмотрим особенности отдельных видов экономического анализа.

Оперативный анализ проводится с целью определения перспективы выполнения плановых заданий с учетом возможных в будущем отклонений в производственном процессе. Перспектива развития процесса рассматривается на небольшой период: до конца месяца, квартала, года.

Анализ опирается на оперативную информацию и зависит от ее качества и своевременности поступления и необходим для оценки возможного уровня выполнения плановых заданий по основным показателям хозяйственной деятельности, для своевременного выявления и предупреждения отклонений и соответствующего регулирования производства.

Оперативный анализ осуществляется в ходе хозяйственной деятельности и оперативно воздействует на ее результаты. Это краткосрочный анализ, позволяющий быстро реагировать на отклонения и регулировать процесс производства.

Оперативный анализ возможен при наличии своевременности поступления, полноты и скорости обработки информации. Срочность получения результатов анализа обуславливает особые требования не только к информации, но и к ограниченному кругу изучаемых показателей.

Оперативный анализ базируется только на первичной информации и требует срочного выполнения расчетно-аналитических операций. Поэтому возможность его проведения во многом зависит от сбора и обработки информации. При его проведении применяется весь арсенал приемов экономического анализа и исследования.

Оперативный экономический анализ – основной инструмент обоснованного регулирования производственно-хозяйственной деятельности. Только на его основе можно своевременно оценить результаты производственно-хозяйственной

деятельности предприятия, изучить причины и факторы отклонений, выявить резервы и на этой основе построить управление производством по отклонениям. Возможность воздействия на результаты в процессе их формирования – в этом главное преимущество и эффективность оперативного анализа.

Сущность текущего анализа состоит в изучении системы обобщающих стоимостных показателей производственных и финансовых результатов деятельности предприятий. Объектами его являются в основном себестоимость, прибыль, рентабельность, производительность труда, объем производства, обеспеченность финансовыми ресурсами и т. д. Базируется этот вид анализа на отчетности предприятий.

Текущий анализ направлен на оценку результатов выполнения плановых заданий по финансово-экономическим показателям, поиск путей повышения эффективности производства, оценку дифференциации показателей эффективности производства внутри предприятия и между предприятиями, изучение внутри- и межотраслевых различий эффективности производства.

Текущий анализ позволяет оценить результаты хозяйственной деятельности с технико-экономических позиций, то есть увязать уровень техники, технологии, конструкции продукции с уровнем организации производства, труда и управления. Анализ дает возможность оценить состояние и степень прогрессивности организационно-технического уровня предприятия и его влияние на эффективность производства. Своеобразие этого вида анализа заключается в том, что он базируется не только на экономической, но и на технической информации, опирается на систему показателей.

Текущий(периодический) анализиспользует весь арсенал приемов и направлен на оценку организационно-технического

уровня предприятия, определение степени влияния оргтехуровня на показатели эффективности производства, а также на поиск путей ее повышения. Это один из эффективных методов поиска резервов производства.

Отличительная особенность текущего анализа состоит в том, что он изучает также результаты прошедшего периода (квартал, год) и констатирует результаты завершившегося периода. Этим обусловлена его некоторая инертность и отставание во времени. Преимущество данного вида анализа заключается в стабильной, унифицированной информации по отработанной методике. Система показателей анализа определяется, прежде всего, системой показателей плана и учета. Результаты анализа позволяют объективно оценить итоги хозяйственного периода, уровень использования ресурсов производства, рассмотреть факторы и причины отклонений, выявить резервы.

В этом смысле текущий анализ является одним из инструментов поиска резервов производства и повышения его эффективности.

Задачи текущего анализа отличны от задач оперативного анализа. Для сохранения актуальности в условиях развитой формы оперативного анализа, текущий анализ должен проводиться не чаще одного раза в квартал и ставить следующие задачи: рассмотрение результатов деятельности за отчетный квартал, год в связи и на фоне всей прошлой деятельности как очередного этапа ее развития и выявление важнейших тенденций развития, актуальных текущих и перспективных проблем, требующих неотложного решения или изучения, с точки зрения изученности подходов к их решению, опыта в других отраслях. Эти задачи позволяют текущий (ретроспективный) анализ отрасли характеризовать как диагностический. Он

является, как правило, комплексным, то есть охватывает все важнейшие аспекты различных видов деятельности.

Диагностический анализ является комплексным в том смысле, что основан на широком круге показателей годовой статистической и бухгалтерской отчетности.

Характерной чертой диагностического анализа является рассмотрение объекта как бесструктурного.

Следующим за диагностикой этапом является синтез и выработка практических рекомендаций. Это уже не только комплексный по всем аспектам деятельности, но и проблемный анализ.

Рассмотренные выше виды анализа основывались на изучении ретроспективного периода. Однако в конечном счете целью анализа является уяснение перспектив, создание информационной и теоретической базы для принятия управленческих решений относительно будущего развития.

Перспективный анализ должен включать анализ ретроперспективы, прогноз (оценку) перспектив. Прогноз становится, таким образом, стадией перспективного анализа, за которой следует анализ будущего, выработка управляющих воздействий, новые прогнозные расчеты, выработка практических рекомендаций для осуществления наилучшего варианта развития. Перспективный анализ наиболее близок к стратегическим управленческим решениям.

Согласно сложившимся представлениям перспективный анализ имеет целью нахождение в каждом процессе наиболее устойчивых закономерностей и тенденций, способных играть решающую роль в будущем, и прогнозирование на их основе показателей хозяйственной деятельности. Важнейшими задачами перспективного анализа являются обоснование перспективных планов, а также оценка ожидаемого их выполнения.

Перспективный анализ должен быть комплексным, охватывающим все важнейшие аспекты того или иного вида деятельности. Развитие получил лишь перспективный анализ отдельных процессов.

К перспективному экономическому анализу предъявляются повышенные требования. Основанный на информации о предшествующем состоянии системы, на тенденциях и взаимосвязях в прошлом, прогноз обычно приводит к выводу о предстоящем инерционном измерении темпов экономического роста. Такой инерционный прогноз не удовлетворяет современным требованиям. Задачей становится отыскание дополнительных источников роста, альтернатив развития, ускоряющих социально-экономический прогресс.

Перспективный анализ должен выявлять не только резервы увеличения выпуска продукции или экономии ресурсов, но и указывать пути их реализации.

Основным средством перспективного анализа является экономико-математическое моделирование. Для обеспечения численного анализа последствий тех или иных управляющих воздействий на поведение экономического объекта в модели перспективного анализа должны входить управляющие переменные, на которые можно воздействовать (изменять их значения) практически. Это – цены, тарифы, нормы и нормативы. Отсутствие управляющих переменных ограничивает практическую ценность моделей, управление приобретает менее эффективный, опосредованный характер: оптимального значения показателей в этом случае стремятся достичь с помощью мероприятий, прямо не вытекающих из расчетов.

Исходя из изложенных выше задач перспективного анализа, он еще в большей мере, чем диагностический анализ, должен быть обращен к проблемам развития субъектов.

Перспективный анализ включает процесс моделирования, без которого невозможен прогноз на долгосрочную

перспективу. Моделирование экономических процессов, как результат анализа ретроспективы, становится основной целью перспективного анализа. Для создания прогнозов, которые должны включать управляющие переменные (аргументы) для отыскания истинных параметров развития, необходимо наиболее полное представление о прогнозируемом предмете, его взаимодействии с ресурсными факторами, поскольку экономические процессы не только когнитивны, но и взаимосвязаны. Отсюда необходимость комплексности моделирования по широкому классу моделей, каждая из которых в достаточной мере достоверно имитирует перспективные параметры описываемых и экономических процессов.

Порядок выбора модели прогноза

Проблема выбора модели и формы связи является основной задачей при построении прогнозных моделей, что во многом предопределяет истинность результатов прогноза.

Существует несколько практических подходов, позволяющих выбрать соответствующую форму кривой прогностической модели.

Наиболее простым является выбор формы связи на основе графического изображения изучаемой связи, когда эмпирические значения аргумента и функции образуют на графике эмпирическую линию регрессии, конфигурация которой дает первое представление о форме и направлении связи. Анализ конфигураций линий связи дает исследователю возможность осуществить выбор модели зависимости.

Более надежным является выбор формы кривой на основе какого-либо критерия, например, требования о наименьшей сумме квадратов отклонений теоретической линии связи (\overline{Yx}) от эмпирической (Y).

$\sum(y - y_x)^2 \rightarrow (min)$, чем меньше это значение, тем точнее соответствующая модель отражает перспективные параметры, характеризующие экономический процесс.

Применение критерия дает наиболее оптимальные результаты в том случае, если подбор кривой осуществляется в два этапа:

- отбираются типы математических зависимостей, пригодные с позиции содержательного подхода к задаче, в результате чего происходит ограничение круга потенциально приемлемых функций;

- подсчитываются значения критерия для отобранных функций и выбираются те из них, которые соответствуют минимальному значению.

Выбор той или иной модели формы связи в значительной мере зависит от цели исследования. Если проводится анализ фактических данных, то уравнением регрессии, наилучшим образом аппроксимирующим процесс, считается то, которое дает максимальное приближение к эмпирическим значениям функции. При решении задачи прогноза уравнение должно отвечать требованию отражения тенденции на перспективу. Однако, если на определенном временном отрезке будущего экономические факторы потребуют перелома тенденции, то исследователь должен быть готов на этом временном отрезке применить ту модель, которая излагает динамику будущего. Этот процесс моделирования называется методом кусочно-линейной аппроксимации.

Наибольшее применение при решении задач прогноза с использованием регрессионных моделей имеют следующие математические функции:

- полином первой степени применяется для описания процессов, равномерно развивающихся во времени $y = a + vX$, где a – начальный уровень функции, v – постоянная величина первых разностей эмпирического ряда;

- уравнение параболы $y = a + vx + cx^2$. В этом случае c – размер прироста первых разностей динамического ряда. Применяется

в случаях равного ускорения (снижения) приростов функции;

- гиперболическая функция применяется в тех случаях, когда происходит значительное снижение функции при малозначительных изменениях аргумента $y = a + v/x$;

- степенная функция $y = a(x)^n$ в зависимости от значения и знака n может быть линеаризована в полином соответствующей степени, и возможности ее применения аналогичны применению уравнений регрессий соответствующей степени – линейной, криволинейной, обратной и другой функций. Степенная функция путем логарифмирования линеаризуется в логарифмическую, полулогарифмическую и другие функции;

- показательная (экспоненциальная) функция вида $y = a(v)^x$ используется в случаях, когда разности динамических рядов стремятся к экспоненте (const). Кривая характеризуется постоянными темпами роста и прироста.

Рассмотрим методику перспективного анализа на примере прогноза численности работников отрасли (табл. 1.2).

Первые разности эмпирического ряда Y составляют $\approx 3,0$ единиц, то есть эта величина является постоянной (const), поэтому в первом приближении принимается, что тренд этого динамического ряда описывается показательной функцией $y = a(v)^t$, так как относительные приросты постоянны.

Линеаризация этой функции приводит к виду $\lg y = \lg a + t \lg v$.

В этом случае, заменив уровни ряда их логарифмами, параметры a и v можно определить через их логарифмы, с последующим потенцированием.

Решая систему нормальных уравнений, которая в случае отсчета временных точек от середины ряда будет иметь вид:

$$\begin{cases} n \lg a = \lg y \\ \lg v \sum t^2 = \sum t \lg y \end{cases}$$

$$\begin{cases} 7 lqa = 14.5058 \\ 28 lqb = 0.3312 \end{cases}$$

$Lga = 2.07222$, $Lgb = 0,012$, искомое уравнение будет следующим: $Lg\bar{y}_t = 2.0722 + 0.012t$ (см. табл. 1.2), последующее потенцирование значений $Lg\bar{y}_t$ дает выровненный ряд динамики \bar{y}_t . Сравнение рядов y и \bar{y}_t показывает на незначительные расхождения их значений, следовательно, $\sum (y - \bar{y}_x)^2$ будет иметь незначительные отклонения, то есть выполняется требование $\sum (y - \bar{y}_x)^2 - \min$, и, следовательно, показательная функция наиболее точно воспроизводит эмпирический тренд численности работников, что дает возможность ее использования для прогноза численности работников.

Таблица 1.2 – Методика перспективного анализа по показательной функции

Средне- списочная численность работников, тыс. чел. (y)	lgy	t	t ²	tlgy	lg \bar{y}_t	\bar{y}_t
108,3	2,0346	-3	9	-6,104	2,0362	108,6
111,8	2,0484	-2	4	-4,097	2,0482	111,8
115,1	2,0611	-1	1	-2,061	2,0602	114,9
118,5	2,0737	0	0	2,0853	2,0722	118,1
121,7	2,0853	1	1	4,191	2,0842	121,4
124,7	2,0956	2	4	6,3216	2,0962	124,8
128	2,1072	3	9	0,3362	2,1082	128,3
$\sum y = 828,1$	$\sum lgy = 14,0505$		$\sum t^2 = 28,0$			827,9

Так, перспективная (прогнозная) численность работников, в последующие за эмпирическим рядом динамики годы по хронологии составит:

$$lgy_4 = 2,0722 + 0,012 * 4 = 131,5 \text{ тыс. человек}$$

$$lgy_5 = 2,0722 + 0,012 * 5 = 135,6 \text{ тыс. человек}$$

$$lgy_6 = 2,0722 + 0,012 * 6 = 139,4 \text{ тыс. человек.}$$

Успех сравнений зависит от правильного выбора базы сравнения и от степени сопоставимости сравниваемых показателей.

Объектом анализа может быть одно или несколько предприятий. В зависимости от этого сравнительный анализ подразделяется на внутризаводский и межзаводский; в свою очередь межзаводский включает внутриотраслевой, межотраслевой, международный. Сравнение может охватывать отдельные показатели использования ресурсов производства, отдельные изделия или виды затрат и хозяйственную деятельность в целом. В зависимости от этого различают общие, локальные и частные сравнения.

Сравнительный анализ строится на изучении отклонений в использовании ресурсов производства, выполнении плановых заданий, в показателях эффективности производства, методах работы. Цель сравнений – правильно оценить полученные результаты, выявить на основе расхождений неиспользованные резервы, наметить пути совершенствования производства.

Функционально-стоимостной анализ (ФСА) направлен на исследование функций изучаемого объекта, его составных частей. В процессе анализа выявляются основные, вспомогательные, излишние и ненужные функции, определяются

затраты на их реализацию. Основная цель ФСА – выявление и предупреждение излишних затрат. Объекты ФСА: конструкция изделия, подготовка производства, технологический процесс, любой процесс производственной и управленческой деятельности.

ФСА – фундамент создания экономичных конструкций изделий, технологических процессов, определения трудозатрат, разработки конструкций, организации поточных линий и т.д. Он рассматривается как эффективное средство ускорения внедрения новой техники, оптимизации соотношений между стоимостью объекта производства и затратами на его разработку, снижения себестоимости выпускаемой продукции и повышения ее качества. ФСА направлен на поиск резервов.

Сущность **финансово-экономического анализа** состоит в изучении системы обобщающих стоимостных показателей, финансовых результатов деятельности предприятий. Объектами его являются в основном себестоимость, прибыль, рентабельность, производительность труда, объем производства, обеспеченность финансовыми ресурсами и т. д. Базируется этот вид анализа на регламентируемой государством отчетности предприятий.

Финансово-экономический анализ направлен на оценку результатов выполнения плановых заданий по финансово-экономическим показателям, поиск путей повышения эффективности производства, оценку дифференциации показателей эффективности производства внутри предприятия и между предприятиями, изучение внутри- и межотраслевых различий эффективности производства.

С усложнением функций анализа по технико-экономическим факторам, а также в связи с его совершенствованием появилась необходимость развития **причинно-факторного экономического анализа**, позволяющего установить причины и следствия тех или иных отклонений от плана и норм и

пути их устранения. Ликвидация или снижение влияния негативных факторов и усиление положительных составляют возможность воздействия анализа на конечные результаты и показывают пути повышения эффективности производства. В этом смысле причинно-факторный экономический анализ является одним из инструментов создания системы поиска резервов производства.

Под факторами в экономическом анализе понимаются причины, порождающие те или иные изменения и отклонения в хозяйственной деятельности, а также условия, способствующие возникновению этих причин. В соответствии с этим различают факторы первого, второго и последующих порядков.

На каждый показатель работы предприятия действует множество факторов. То, что для одного показателя является фактором первого порядка, для другого превращается в фактор более низкого порядка или вообще отпадает.

Для измерения влияния факторов применяется один или множество показателей, зачастую имеющих разную размерность.

Факторы в экономическом анализе классифицируются по тем же признакам, что и резервы повышения эффективности производства. За основу классификации принята группировка факторов по уровням управления. В соответствии с этим все факторы и показатели подразделяются на независимые от деятельности предприятия и внутренние (внутрипроизводственные). Внешние факторы позволяют выявить роль внешнего воздействия в изменении того или иного показателя, внутрипроизводственные – показывают вклад предприятия в изменение тех или иных показателей и зависят от его деятельности. Поскольку экономический анализ ставит основной своей целью выявление резервов производства, то такое деление факторов имеет большое значение для определения меры усилий предприятия и мест сосредоточения резервов.

Для поиска резервов производства очень важно оценить влияние факторов экстенсивного и интенсивного действия.

С этой точки зрения большое значение имеет анализ организационно-технических (прямых) и технико-экономических (косвенных) факторов.

Организационно-технические факторы включают:

- факторы технического уровня, отражающие уровень механизации и автоматизации производственных процессов, внедрение передовой техники и технологии, модернизацию оборудования, ввод новых высокопроизводительных видов оборудования, замену старого оборудования новым;

- факторы уровня технологии производства, связанные с применением высокопроизводительных технологий, новых видов сырья, топлива, электроэнергии, изменением рецептуры сырья, заменой одних видов материалов другими, изменением технологической трудоемкости;

- факторы организации производства, отражающие изменение уровня организации производственного процесса, сокращение длительности производственного цикла, повышение ритмичности производства, параллельности поточности;

- факторы организации труда, отражающие качественный состав рабочей силы, уровень квалификации и организации труда.

По своему характеру перечисленные факторы являются первичными.

Технико-экономические факторы связаны с совершенствованием управления.

Факторный экономический анализ в ходе выполнения плана и по его завершении позволяет объективно оценить результаты хозяйствования, выявить недостатки в деятельности предприятия, более полно установить резервы производства.

Систематический анализ факторов и причин отклонений необходим для повышения объективности оценки результатов

деятельности. Он должен носить предупредительный характер, чтобы своевременно повлиять на результаты деятельности.

Результаты анализа должны носить действенный характер и завершаться конкретными мероприятиями, способствующими рациональному использованию всех видов ресурсов, улучшению конечных результатов деятельности предприятий.

Вопросы для самоконтроля

1. Основное содержание в определении предмета экономического анализа (Э.А.)
2. Дайте определение предмета экономического анализа
3. Основные задачи Э.А.
4. Сущность понятий «анализ», «синтез», «объективный», «субъективный»
5. Дайте характеристику связи Э.А. с экономическими науками
6. Сущность принципов Э.А.
7. Характеристика видов Э.А.

Глава 2. Метод и методика экономического анализа

2.1. Характеристика метода и методики анализа

Метод экономического анализа идентифицируется как диалектический подход к исследованию хозяйственных процессов в непрерывном их совершенствовании в статике и во времени. Диалектический подход предполагает изучение хозяйственных процессов в их взаимосвязи и взаимообусловленности количественных характеристик развития в динамике и статике, позволяющих синтезировать комплекс управленческих решений на перспективу.

Диалектический подход в определении метода анализа хозяйственной деятельности означает принципиальность основополагающего тезиса «о непрерывном качественном развитии процессов во времени», которое отражается в динамике количественных характеристик, свидетельствующих о новом качественном состоянии экономики хозяйствующих субъектов.

Метод анализа хозяйственной деятельности трансформируется в методику исследований, через систему прикладных, специфических способов и приемов, позволяющих выявить обусловленность внутренних связей в экономических процессах, в конкретных условиях места и времени, и получить количественные параметры этих связей. Выявление внутренних взаимосвязей происходит на основе использования системы показателей, имеющих количественные характеристики, составляющие основу информационного обеспечения менеджмента на предприятии. Система показателей вытекает из оперативного, бухгалтерского и статистического учета, а также формируется в ходе анализа в виде вторичных и последующих

расчетных показателей. Выявление и количественная характеристика взаимосвязей предполагает использование причинно-следственного анализа определения факторов хозяйственной деятельности и их последствий в виде количественных параметров отклонений результатов от плановых заданий, отклонений в динамике и структуре.

Экономические показатели, формирующиеся по данным сплошного бухгалтерского учета, а также расчетные показатели на уровне предприятий и их взаимосвязи обладают свойством «полной вероятности совершения событий», и поэтому математические модели, характеризующие эти взаимосвязи, являются функциональными зависимостями, и в этом смысле, связи между показателями ретроспективы являются корреляционными, то есть статистическими связями, а расчетные показатели на перспективу имеют вероятный смысл, их взаимосвязи можно трактовать как стохастические вероятные связи.

Экономические процессы характеризуются экономическими показателями, количественные выражения которых варьируют вследствие их взаимодействия, при котором они выступают, с одной стороны, как причины, а с другой стороны, как следствие этого взаимодействия. Следовательно, показатели экономических процессов складываются как результат взаимодействия зависимых y и независимых x переменных, выступающих как факторные x и результатные y экономические показатели. При этом связи характеризуются как парные $y = f(x)$ и сложные, многофакторные $y = f(x_i)$.

Основное направление исследований экономической деятельности не только анализ–расчленение показателей на его составляющие и синтез – обобщение частных тенденций, но и такие приемы, как дедукция, то есть логическое заключение от общего к частному, и индукция, то есть логическое умозаключение от частного к общему, от единичных случаев к общему

заключению, от отдельных фактов к обобщениям. При этом индукция и дедукция взаимосвязаны. Анализ, синтез, индукция и дедукция являются общенаучными методами.

Основными методическими способами и приемами анализа являются: сравнение, абсолютные, относительные и средние величины, цепные подстановки и способ разниц, балансовый метод, индексный метод, корреляционно-регрессионный метод, игровые методы, методы массового обслуживания и другие методы.

2.2. Метод сравнения

Метод сравнения достигается путем составления соотношений, видом которых является обыкновенная дробь: ее числитель – величина сравнения, а знаменатель – база сравнения. База сравнения условно приравнивается к единице, и в этом случае результат сравнения называется коэффициентом. Если база сравнения условно приравнена к 100, то результат сравнения выражается в процентах, следовательно, процент как единица выражения результата сравнения является коэффициентом, увеличенным в 100 раз. Для удобства чтения и выражения результата сравнения используются промили и продецимили, которые отличаются масштабом условного приравнивания базы сравнения. К примеру, числовой показатель сравнения $1:2 = 0,5 * 100 = 50,0\%$, $0,5 - \text{коэффициент} * 100 = 50,0\%$ показывает, что величина сравнения 1,0 составляет 50,0% от базы сравнения – 2,0 в случае ее приравнивания к 100%.

Сравнение как важный методический прием экономического анализа чаще всего осуществляется в следующих направлениях:

— сравнение отчетных показателей с соответствующими плановыми, для определения выполнения плановых заданий, отклонения величины отчетных показателей от плановых заданий;

— сравнение отчетных показателей с соответствующими им показателями предыдущего периода. Использование такого сравнения дает возможность выявить тенденции развития по анализируемому показателю;

— сравнение показателей разных предприятий, отраслей способствует выявлению лучших предприятий, обобщению опыта работы.

Экономическая значимость результата сравнения зависит от сопоставимости, то есть степени сравнимости величины (числитель) и базы сравнения.

Сравнение – наиболее простой способ экономического анализа, сравнение осуществляется составлением какого-либо соотношения или путем нахождения разницы, показывающей абсолютное отклонение сопоставляемых величин, обусловленных влиянием факторов. Сравнение может быть осуществлено во времени и в статике. Временные сравнения – это сравнение отчетных и плановых показателей, отчетных показателей с показателями прошлых периодов.

Статические сравнения – это сравнения с показателями лучших предприятий, например, территориальные сравнения используются при расчетах территориальных индексов. При этом сравниваемые показатели или объекты должны быть сопоставимы по составу сравниваемых показателей: сопоставимость по структурным единицам сравниваемых территориальных показателей, сопоставимость по структуре и видам выпускаемой продукции, сопоставимость динамики продукции по ее трудоемкости. Научно обоснованные выводы о динамике экономических процессов возможны только в том

случае, если имеется полная сопоставимость по всем признакам изучаемого хозяйственного процесса, в обратном случае возможна констатация ложных выводов и тенденций в динамике и структуре экономических процессов.

Использование метода сравнения связано с обеспечением принципа его правомерности, соответствия сравниваемых величин по факторам и другим составляющим слагаемым, которые определяют их количественные величины. Другими словами, сравниваемые показатели должны быть сопоставимыми, то есть сравнимыми между собой, ибо сравнение несравнимых величин приводит к ошибочным заключениям.

Сопоставимость сравнимых показателей обеспечивается с учетом следующих признаков:

- единство методики определения сравниваемых показателей;
- единство структуры элементов, формирующих сравниваемые величины;
- единство ценовых факторов в структуре формирования сравниваемых показателей;
- возможность устранения факторов несопоставимости сравниваемых показателей;
- использование единых цен, составных норм и нормативов;
- сравнимость и единство структуры себестоимости;
- единство методов калькуляции стоимости и себестоимости;
- правомерность методов устранения несопоставимости.

В методике обеспечения сопоставимости большое значение имеет приведение к сопоставимому значению базы сравнения или величины сравнения. При этом приведение к сопоставимым величинам базы или величины сравнения осуществляется по указанным выше признакам: по территориям, по охвату

единиц, по уровням цен и многим другим признакам. Таким образом, принцип сопоставимости элементов сравнения в экономическом анализе в методическом отношении изучен недостаточно, и во многих случаях игнорируется, что приводит к ошибочным выводам и управленческим решениям.

2.3. Метод абсолютных и относительных показателей

Под абсолютными понимаются экономические показатели, выраженные натуральными мерами веса, объема, длины, площади, условно-натуральными и стоимостными единицами измерения. Результаты экономических процессов выражаются свойственными им специфическими измерителями. Из них универсальными являются стоимостные измерители. Так, добыча угля измеряется мерой веса и стоимостью, строительство – жилья в квадратных метрах и по стоимости, производство электроэнергии – специфическим условно-натуральным измерителем в киловатт-часах и по стоимости. Каждый натуральный или условно-натуральный измеритель должен соответствовать свойствам продукта, целям планирования и удовлетворения потребностей экономики. Например, результат работы грузового транспорта не оценивается и не планируется в тоннах перевозки грузов, а в тонно-километрах, и только этот показатель отражает специфику работы этой отрасли, соответствует целям планирования и удовлетворения потребностей экономики в грузообороте.

На базе абсолютных показателей рассчитываются относительные показатели в виде коэффициентов и процентов.

Наиболее используемыми в экономическом анализе являются:

- временные относительные показатели плановых заданий, выполнения плана и динамики;

- статические относительные показатели структуры, называемые удельным весом (долей).

Временные относительные показатели различаются между собой базой сравнения.

Если принять, что Y – абсолютная величина какого-либо показателя, Y_0 – его базовое значение, $Y_1^{план}$ – плановое значение показателя на предстоящий период, $Y_1^{факт}$ – фактическое абсолютное значение показателя за отчетный период, тогда базовое значение Y_0 понимается как фактическое значение за базовый (предшествующий отчетному или какой-либо прошлый) период.

Под отчетным понимается период, за который имеется последний отчет. Например, по состоянию на 10 января 2015г. имеются балансовые отчеты:

- отчет за 2014г., за 2015г. еще не составлен;
- за III квартал 2014 г., за IVквартал 2015г. еще не составлен.

Иногда для сравнения и выявления уровня экономического развития принимаются показатели года с наиболее высокими значениями, например, по Кыргызской Республике наиболее высокие показатели были за 1990г. Значения некоторых показателей этого года в сопоставимых значениях не достигнуты до настоящего (2016г.) времени.

При расчете относительного выполнения планового задания (ОВПЗ) за базу сравнения принимается абсолютная величина показателя за базовый период Y_0 , а за величину сравнения – абсолютная величина показателя, установленного на предстоящий период $Y_1^{план}$:

$$\text{ОВПЗ} = \frac{Y_1^{план}}{Y_0} \cdot 100.$$

ОВПЗ показывает, во сколько раз должно измениться абсолютное значение рассчитываемого показателя в относительном и абсолютном выражении по сравнению с достигнутым уровнем базового периода.

При расчете относительной величины выполнения плана (ОВВП), за базу сравнения принимается абсолютная величина планового задания на предстоящий период $Y_1^{план}$, а за величину сравнения – абсолютное фактическое его значение за отчетный период $Y_1^{факт}$.

$$\text{Таким образом, ОВД} \cdot \frac{Y_1^{факт}}{Y_1^{план}} = 100.$$

ОВВП. показывает, насколько выполнено, не выполнено, перевыполнено установленное плановое задание в абсолютном и относительном выражениях.

При построении алгоритма относительной величины динамики (ОВД) за базу сравнения принимается абсолютное значение показателя за базовый период Y_0 , а за величину сравнения – $Y_1^{факт}$ – отчетное значение показателя Y :

$$\text{ОВД} \cdot \frac{Y_1^{факт}}{Y_0} = 100.$$

ОВД показывает на рост, снижение или отсутствие абсолютных значений показателей.

ОВД можно вычислить и как произведение относительных величин планового задания и выполнения плана, так как ОВПЗ и ОВВП можно представить как цепные индексы, произведение которых должно равняться базовому индексу, то есть:

$$\text{ОВД} = \text{ОВЗП} \times \text{ОВВП}.$$

Рассчитаем временные и статические относительные величины показателя реализации Y , используя данные таблицы 2.1.

Величины временных относительных показателей по продтоварам:

$$\text{ОВПЗ} = \frac{Y_1^{\text{план}}}{Y_0} = \frac{330,0}{300} = 1,1 \text{ } 100 = 110\%.$$

Таблица 2.1– Относительные и абсолютные показатели реализации

	Абсолютные величины Y, тыс. сом			Временные относительные величины, %			Статические относительные величины V (удельный вес), %		
	2014 г. Y ₀	2015 г.		ОВПЗ	ОВВП	ОВД	2014 г.	2015 г.	
		план Y ₁ ^{план}	факт Y ₁ ^{факт}					план V	факт V
Продтовары	300	330	390	110	118,2	130	75	74,2	75,7
Непродтовары	100	115	125	115	108	125	25	25,8	24,3
Реализация - всего	400	445	515	111	115,7	128,9	100	100	100

Резюме

Реализация по продтоварам в отчетном 2015 г. по сравнению с базовым 2014г. должна в относительном выражении: а) увеличиться в 1,1 раза; б) увеличиться на 10,0%, (110-100,0); в) составить к базовому году 110,0%; в абсолютном выражении: увеличиться на 30,0 тыс.сом. (330,0 – 300,0, 30тыс.сом. = 10,0%; абсолютный прирост должен составить 30,0 тыс.сом., базовый абсолютный уровень показателя Y₀ = 300,0 тыс.сом. =

100% = 1,0%; отчетный абсолютный уровень $Y_1^{\text{факт}} = 330$ тыс. сом. = 110,0%.

$$\text{ОВВП} = \frac{Y_1^{\text{факт}}}{Y_1^{\text{план}}} 100 = \frac{390,0}{330,0} = 1,182 100 = 118,2\%.$$

Резюме: план реализации по продтоварам в 2015г. выполнен на 118,2%, перевыполнение на 18,2% (118,2 – 100,0), 390,0 тыс.сом.соответствуют 118,2%, 330 тыс.сом. =100,0%.

$$\text{ОВД} = \frac{Y_1^{\Phi}}{Y_0} = \frac{390,0}{300,0} = 1,3 100\% = 130\%.$$

Темп роста реализации продтоваров составляет 130,0%, темп прироста – 30,0%, отчетная реализация больше базовой в 1,3 раза. Отчетный абсолютный уровень – 390,0 тыс.сом., что соответствует 130,0%, абсолютный прирост составляет 90тыс.сом. (390,0– 300,0), что соответствует 30,0%, базовый абсолютный уровень 300тыс. сом.соответствует 100,0%. Аналогично рассчитаны относительные показатели реализации по непродовольственным товарам и по общей сумме реализации. Относительные показатели реализации по общей сумме следует понимать как средние величины ОВПЗ, ОВВП и ОВД. При этом следует иметь ввиду, что временные относительные величины вычисляются как частное или как произведение. Вычисления их путем сложения или вычитания являются неправильными действиями.

ОВД по непродовольственным товарам можно вычислить как произведение ОВПЗ и ОВВП, то есть

$$\text{ОВД}_{\text{прод.}} = 1,1 \cdot 1,182 = 1,3 \cdot 100 = 130,0\%.$$

Структурные относительные показатели (удельные веса) вычисляются в виде отношения абсолютной величины отдельной части совокупности, обладающей тем же признаком, что

вся совокупность, к абсолютной величине всей совокупности и выражаются в коэффициентах (долях), или в процентах.

В табл. 2.1 реализация имеет общий признак продажи по продовольственным и непродовольственным товарам и в целом по всей совокупности реализации. Поэтому показатель структуры – удельного веса – рассчитывается отношением, в котором базой сравнения (знаменатель), условно приравняемой к 1,0, или 100,0, принимается абсолютная величина всей реализации.

Удельный вес продовольственных товаров в 2014 г.:

$$V_{\text{прод}} = \frac{\text{Реализация по продовольственным товарам}}{\text{Общая реализация}} = \frac{300,0}{400,0} 0,75 \cdot 100 = 75,0\%.$$

Удельный вес непродовольственных товаров в 2014г.:

$$V_{\text{непрод}} = \frac{\text{Реализация по непродовольственным товарам}}{\text{Общая реализация}} = \frac{100,0}{400,0} 0,25 \cdot 100 = 25,0\%.$$

Три четверти от реализации (75,0%) составляют продовольственные товары, и одну четвертую (25,0%) – непродовольственные товары. Поскольку при вычислениях удельных весов за базу сравнения принимается абсолютная величина всей совокупности, то суммы удельных весов должны равняться 1,0 или 100%.

2.4. Метод цепных подстановок

Данный метод используется для анализа влияния факторов-сомножителей на совокупный показатель, являющийся их произведением. Цепные подстановки в увязке с балансовым методом используются для анализа влияния факторов-слагаемых на совокупный показатель, являющийся суммой

этих показателей-факторов. Содержание метода цепных подстановок состоит в том, что рассчитывается ряд условных значений совокупного показателя, обусловленных изменением какого-либо одного фактора, и влияние этого фактора определяется разностью между значениями совокупного показателя по последующему и предшествующему расчетам.

Для проведения расчетов составляется цепная увязка показателей-факторов, произведение или слагаемое которых приводит к показателю, характеризующему сложный экономический процесс. Цепная увязка показателей достигается последовательной заменой плановых значений факторов на отчетные значения (или базовых значений на отчетные). Последовательная замена значений факторов приводит к изменению значения совокупного показателя на величину количественного влияния соответствующего фактора на совокупный показатель. Факторы-показатели должны быть увязаны в строгой последовательности, включающей предварительно количественные и затем качественные показатели.

Подколичественными показателями понимаются первичные показатели, характеризующие результаты хозяйственных процессов. Качественные показатели – это, как правило, показатели, характеризующие количественное содержание качественного признака в расчете на единицу продукции, услуг или выполненных работ. Примерами качественных показателей являются уровни цен, себестоимости, урожайности, производительности труда и другие показатели, опосредующие наиболее типичные средние уровни.

Приведем расчет влияния факторов-сомножителей на стоимость предоставленных услуг (табл. 2.2).

Таблица 2.2 – Расчет влияния факторов
на стоимость услуг

№ п.п.	Показатель	Базовый период	Отчетный период	Подстановки			
				1	2	3	4
1.	Численность работников (человек)	40	42	42	42	42	42
2.	Количество рабочих дней	310	312	310	312	312	312
3.	Кoeffи- циент сменности	1	1,2	1	1	1,2	1,2
4.	Стоимость образователь- ных услуг на человеко- смену, тыс. сом.	500	504	500	500	500	504
5.	Стоимость предоставлен- ных услуг, млн. сом.	6200	7925,3	6510	6552	7862	7925

В примере совокупным показателем является объем предоставленных услуг, все остальные показатели выступают как факторы-сомножители, составляющие совокупный показатель. Экономический смысл цепной увязки в том, что произведение количественных показателей приводит к количеству отработанных человеко-смен за год, которое в увязке с объемом услуг за одну отработанную человеко-смену дает совокупный показатель объема предоставленных услуг за год.

Прирост по объему услуг в абсолютном выражении на 1725,3 тыс. сом. произошел за счет изменения значений

факторов. Для определения влияния факторов составлены подстановки, в которых значения показателей по следовательно заменяются на отчетные. Результатами подстановок являются условные значения объема всех услуг, а результат последней подстановки равен объему отчетных услуг, так как все составляющие показатели на уровне отчетных.

Количественное влияние факторов определим разностями между соответствующими значениями объема услуг.

За счет увеличения численности работников на два человека прирост объема услуг составил 310,0 тыс. сом. (6510,0-6200,0).

За счет повышения коэффициента сменности объем услуг увеличился на 1310,4 тыс. сом. (7862,4-6552,0), и повышение стоимости услуг, производимых за одну смену, привело к увеличению всего объема услуг на 62,9 тыс. сом. (7925,3-7862,4). Таким образом, совокупное влияние факторов составило 1725,3 тыс. сом. (310,0+42,0+1310,4+62,9), что соответствует абсолютному приросту по общему объему предоставленных услуг.

Под установленной продолжительностью одной рабочей смены понимается продолжительность рабочего дня, при 5-дневной и 40-часовой рабочей неделе – 8 часов. Если в рабочую смену отработано 12 часов, тогда коэффициент сменности составит $1,5 = 12 \text{ часов} / 8 \text{ часов}$. Коэффициент сменности представляет собой отношение фактической продолжительности рабочей смены к установленной по трудовому законодательству.

Метод цепных подстановок в анализе влияния факторов-слагаемых на суммирующий совокупный показатель применяется в увязке с балансовым методом. Баланс товарных ресурсов предполагает равенство источников и распределения ресурсов. Если Z^0 – запас ресурсов на начало периода,

Π – поступление ресурсов в течение анализируемого периода, B – выбытие ресурсов не использованных по назначению, Z^k – запас ресурсов, оставшийся не использованным на конец периода, P – реализация ресурсов в отчетном периоде, тогда итог баланса товарных ресурсов представляется в следующей увязке: $Z'' + \Pi = B'' + P + Z^k$, где обе части равны между собой: левая часть показывает наличие ресурсов по их источникам, правая – распределение ресурсов.

Реализация определяется равенством $P = Z'' + \Pi - B'' - Z^k$ и представляет собой совокупный, суммарный показатель, на величину которого оказывают влияние факторы-слагаемые баланса товарных ресурсов Z'' , Π , B'' , Z^k . Для расчета количественных значений влияния факторов на реализацию составляется ряд цепных подстановок, в которых базовые значения факторов-слагаемых последовательно заменяются на отчетные, а количественное их влияние на реализацию представляется разностью между результатами последующих к предшествующим им подстановкам. При этом P_0 – реализация базового периода, P_1 – реализация отчетного периода:

$$P_0 = Z_0'' + \Pi_0 - B_0'' - Z_0^k \text{ и}$$

$$P_1 = Z_1'' + \Pi_1 - B_1'' - Z_1^k.$$

Разность $\Delta^P = P_1 - P_0$ имеет место в связи с изменением значений всех факторов-слагаемых. Задача состоит в том, чтобы количественно элиминировать влияние этих факторов на изменение реализации Δ^P .

Составлением ряда последовательных подстановок рассчитываем условные значения реализации:

$P_1 = Z_1'' + \Pi_0 - B_0'' - Z_0^k$. Разность между $P^I - P_0 = \Delta^P(Z'')$ показывает изменение реализации в связи с влиянием фактора запасов на начало периода Z'' ;

$P^{II} = Z_1'' + \Pi_1 - B_0'' - Z_0^k$. Разность между $P^{II} - P^I = \Delta^P(\Pi)$ показывает изменение реализации в связи с влиянием фактора

поступления ресурсов в течение отчетного периода;

$P^{III} = Z_1^n + П_1 - B_1^n - Z_0^к$. Разность между $P^{III} - P^{II} = \Delta^P$ (вп) – влияние фактора выбытия, не являющегося реализацией;

$P^I = Z_1^n + П_0 - B_0^n - Z_1^к$. $P^I - P^{III} = \Delta^P$ – изменение реализации в связи с влиянием запасов ресурсов на конец периода.

Проиллюстрируем данную методику следующим примером (табл. 2.3).

Таблица 2.3 – Расчет влияния факторов-слагаемых на суммирующий показатель

	Условные обозначени	Базовый период	Отчетный период	Подстановки			
				1	2	3	4
1.Запасы на начало периода, тыс. сом.	$Z_{н+}$	558,6	1002,09	1002,9	1002,9	1002,9	1002,9
2.Поступле ние ресурсов, тыс. сом.	П-	2814,8	2768,2	2814,8	2768,2	2768,2	2768,2
3.Выбытие ресурсов, тыс. сом.	B^n	-	192,0	-	-	192	192
4.Запасы ресурсов на конец периода, тыс. сом.	$Z^к$	933,1	964,2	933,1	933,1	933,1	964,2
Реализация, тыс. сом.	P	$P_0 = 2440,3$	$P_1 = 2614,9$	$P_2 = 2884,6$	$P_{11} = 2838$	$P_{111} = 2646$	$P_1 = 2614,9$

Изменение реализации в целом составляет $P_1 - P_0 = 2614,9 - 2440,3 = 174,6 - \Delta^P$ – увеличение реализации за счет всех факторов-слагаемых, в том числе в связи с изменением:

1) запасов на начало периода $P^{II} - P_0 = \Delta^P$ (зн) = $2884,6 - 2440,03 = 444,3$ тыс.сом.;

2) поступления ресурсов $P^{II} - P^I = \Delta P(p) = 2838,0 - 2884,6 = -46,6$ тыс.сом.;

3) выбытия ресурсов, не являющихся реализацией $\Delta P^{III} - P^{II} = \Delta P_{(вн)} = 2646,0 - 2838,0 = -192,0$ тыс.сом.;

4) запасов на конец периода $P^I - P^{III} = \Delta P_{(вк)} = 2614,9 - 2646,0 = -31,1$ тыс.сом.

$$174,6 = 444,3 - 46,6 - 192,0 - 31,1.$$

В связи с тем, что факторных показателей четыре, показатели четвертой подстановки совпадают с отчетными показателями, а сумма влияния факторов-слагаемых показывает их общее влияние на реализацию.

Метод средних величин заключается в использовании средних величин экономических показателей для определения экономической эффективности путем сравнения средних показателей разных предприятий, например, расхода материалов или других ресурсов на единицу продукции или услуг. Под средней величиной понимается наиболее типичный уровень (размер) какого-либо экономического показателя, например, наиболее типичный процент маржи, средняя ставка дисконта, средняя норма расхода семян на один гектар посевной площади, средняя норма выхода готовой продукции и т.д. Оценка эффективности деятельности с использованием средних величин, например, средней рентабельности, достигается методом их сравнения.

2.5. Способ абсолютных и относительных разниц, интегральный метод, метод процентных чисел, интерполяция и экстраполяция

Способ абсолютных и относительных разниц приводит к тем же результатам, что и общие агрегатные индексы количественных и качественных показателей. Неразложимый остаток совокупного показателя следует распределить пропорционально удельному весу абсолютных отклонений по факторам.

Рассмотрим применение способа разниц на следующем примере (табл. 2.4).

Таблица 2.4 – Метод абсолютных и относительных разниц

	По плану	По отчету	Отклонения
Отработано часов	12400	15724,8	3324,8
Стоимость 1 часа обучения, сом.	500	504	4
Всего образовательных услуг, млн. сом.	6200	7925,3	1725,3

Рассчитаем условное значение стоимости образовательных услуг при плановой стоимости одного часа образовательных услуг и отчетном количестве отработанных часов: $500 \times 15724,8 = 7862,4$ тыс. сом.

Общее перевыполнение по объему услуг составляет $7925,3 - 6200 = 1725,3$ тыс. сом., в том числе:

- перевыполнение за счет увеличения времени работы в часах на 3324,8 часов составляет $7862,4 - 6200 = 1662,4$ тыс. сом.;
- перевыполнение за счет повышения стоимости одного часа обучения $7925,3 - 7862,4 = 62,9$ тыс. сом.

Эти же результаты можно получить при расчетах по отклонениям: отработанных часов и стоимости одного часа

обучения. Отработанные часы являются количественным показателем, поэтому разность отработанных часов, как и в индексной системе, взвешиваем по базовому значению количественного показателя:

$(15724,8 - 12400,0) 500,0 = 1662,4$ тыс. сом. – прирост стоимости услуг в связи с увеличением отработанных часов.

Стоимость одного часа обучения является качественным показателем, поэтому разность в стоимости одного часа обучения взвешиваем по отчетному количеству отработанных часов:

$(504,0 - 500,0) 1572,8 = 62,9$ тыс. сом. – прирост образовательных услуг в связи с повышением стоимости одного часа.

Способ абсолютных разниц используется для расчета влияния факторов на результативный показатель в мультипликативных моделях, где произведение мультипликаторов (коэффициентов) приводит к значению результатного показателя. Такая модель представляется в следующем виде (табл. 2.5):

$$Q = \bar{T} \cdot Д \cdot В.$$

Влияние факторов определяется умножением абсолютного прироста (снижения) факторного мультипликатора на базовую величину остальных факторов, а сумма отклонений по всем факторам мультипликаторам должна равняться абсолютному отклонению результатного показателя. Рассмотрим это на примере (табл. 2.5).

*Таблица 2.5 – Расчет влияния факторов
на выпуск продукции*

	Условное обозначение	Базовый период	Отчетный период	Абсолютные разности $\pm \Delta$
1.Выпуск продукции, тыс. сом.	Q	19110,0	19404,0	294,0
2.Средне-списочная численность работников, человек	\bar{T}	2000,0	2100,0	100,0
3.Среднее число дней, отработанных одним работником	Д	250,0	240,0	-10,0
4.Среднее число часов, отработанных одним работником в день	В	7,8	7,7	-0,1
5.Средняя выработка продукции на один отработанный человеко-час, тыс. сом.	W	4,9	5	0,1

Прирост выпуска продукции: 304 тыс. сом. = 19404,0 – 19110,0.

Мультипликативная модель выпуска продукции:

$$Q_0 = \bar{T}_0 \cdot D_0 \cdot B_0 \cdot W_0 = 2000,0 \cdot 250,0 \cdot 7,8 \cdot 4,9 = 19110,0;$$

$$Q_1 = \bar{T}_1 \cdot D_1 \cdot B_1 \cdot W_1 = 2100,0 \cdot 240,0 \cdot 7,7 \cdot 5,0 = 19404,0.$$

1. Прирост выпуска продукции вследствие увеличения на 100 человек среднесписочной численности работников:

$$\Delta Q_{(m)} = 100 (250,0 \cdot 7,8 \cdot 4,9) = 955,5 \text{ тыс.ком.}$$

2. Снижение выпуска продукции в связи с уменьшением отработанных человеко-дней:

$$\Delta Q_{(д)} = -10 (2100,0 \cdot 7,8 \cdot 4,9) = - 802,6 \text{ тыс.ком.}$$

3. Снижение выпуска продукции в связи с сокращением продолжительности рабочего дня:

$$\Delta Q_{(в)} = - 0,1 (2100 \cdot 240,0 \cdot 4,9) = - 246,96 \text{ тыс.ком.}$$

4. Повышение выпуска продукции вследствие снижения среднечасовой выработки:

$$\Delta Q_{(w)} = 0,1 (2100,0 \cdot 240,0 \cdot 7,7) = +388,08.$$

Всего абсолютная разница:

$$294,0 = 955,5 + (- 802,6) + (- 246,96) + 388,08.$$

Способ относительных разниц

Аналогичные результаты получаются при использовании относительных разниц, под которыми понимаются отношения абсолютных разниц по фактору, влияние которого рассчитывается к базовому (плановому) значению соответствующего факторного показателя, с последующим умножением на базовый (плановый) результатный показатель.

Раскроем содержание следующего равенства:

$$\Delta Q_{(\bar{m})} = Q_0 \frac{\Delta \bar{T}}{T_0},$$

где $\Delta Q_{(\bar{m})}$ – прирост результатного показателя в связи с изменением среднесписочной численности работников;

Q_0 – базовое значение выпуска продукции – результатный показатель;

$\Delta m / T_0$ – относительная доля прироста факторного показателя.

Таким образом:

$$\Delta Q_{(\bar{m})} = 19110,0 \frac{100}{2000} = 955,5 \text{ тыс. сом.}$$

При последующих расчетах к базовой величине резуль-татного показателя нужно последовательно прибавлять прирост (снижение) за счет факторного показателя, с последующим умножением на относительную разность факторного показателя, то есть на долю прироста или снижения рассматриваемо-го фактора. Определим влияние среднего числа отработанных дней на выпуск продукции:

$$\Delta Q_{(D)} = (Q_0 + \Delta Q_{(\bar{m})}) \frac{\Delta D}{D_0} = (19110,0 + 955,5) \frac{-10}{250} = -802,6 \text{ тыс. сом.}$$

Последующие пошаговые расчеты влияния факторов будут следующими:

$$\Delta Q_{(B)} = (Q_0 + \Delta Q_{(\bar{m})} + \Delta Q_{(D)}) \frac{\Delta B}{B_0} = (19110,0 + 955,5 - 802,6) \left(\frac{-0,1}{7,8}\right) = -246,9$$

$$\Delta Q_{(\Sigma)} = (Q_0 + \Delta Q_{(\bar{m})} + \Delta Q_{(D)} + Q_{(B)}) \left(\frac{\Delta}{w_0}\right) = (19110,0 + 955,5 - 802,6 - 246,96) \left(\frac{-0,1}{4,9}\right) = 388,08 \text{ тыс. сом.}$$

Как видно из приведенных расчетов относительных долей, способ относительных разниц дает те же результаты, что и способ абсолютных разниц.

Интегральный метод факторного анализа

Используется для уточнения количественных параметров влияния факторов в мультипликативных моделях. Его суть состоит в том, что неразложенный остаток резуль-татного показателя перераспределяется по факторам путем прибавления частного от деления произведения отклонений по факторам на число факторов. Рассмотрим применение этого метода на следующем примере (табл. 2.6).

Таблица 2.6 – Расчет влияния факторов выпуска продукции интегральным методом

	Условные обозначения	Базовый период	Отчетный период	Абсолютные разности
1. Выпуск продукции, тыс. сом.	Q	19110,0	194404,0	294,0
2. Среднесписочная численность работников, человек	\bar{T}	2000,0	2100,0	100,0
3. Выработка продукции на одного среднесписочного работника, тыс. сом.	W	9,555	9,240	-0,315

а) влияние увеличения численности работников:

$$W_o * \Delta T + \frac{\Delta T * \Delta W}{2} = \Delta Q_{(t)} = 9,555 \cdot 100 + \frac{100 \cdot (-0,315)}{2} = 939,75 \text{ тыс. сом.};$$

б) влияние снижения выработки на одного среднесписочного работника:

$$\begin{aligned} \Delta Q_{(w)} &= T_o * \Delta W + \frac{\Delta T * \Delta W}{2} = \\ &= 2000,0 \cdot (-0,315) + \frac{100 \cdot (-0,315)}{2} = -645,75 \text{ тыс. сом.} \end{aligned}$$

$$\Delta Q = \pm \Delta Q_{(m)} \mp \Delta Q_{(w)} = 939,75 - 645,75 = 294 \text{ тыс. сом.}$$

При расчетах способом абсолютных разниц:

$$\Delta Q_{(\bar{m})} = 100,0 \cdot 9,555 = 900,0 \text{ тыс. сом. } \Delta Q_{(w)} = -0,315 \cdot 2100,0$$

тыс. сом.

$$\Delta Q = \pm \Delta Q_{(\bar{m})} \mp \Delta Q_{(w)} = 955,5 - 661,5 = 294,0 \text{ тыс. сом.}$$

$$939,75 \neq 955,5 \text{ и } -645,75 \neq 661,5.$$

Метод процентных чисел

Используется для определения влияния структурных сдвигов на средние величины показателей. Для этого определяется средняя величина показателя в отчетном периоде, но при неизменной (базовой) структуре, путем взвешивания отчетных Y -значений вариантов по их базовым весам V_0 . Средняя величина в неизменной структуре ($Y_{(\text{стр})}$) определяется отношением суммы процентных чисел к сумме удельных весов:

$$\sum V_0 = 100\%.$$

$$\bar{Y}_{(\text{стр})} = \frac{\sum \text{процентных чисел}}{100\%} = \frac{\sum Y_1 V_0}{100}.$$

Общее изменение средней величины $\Delta Y = Y_1 - Y_0$ показывает ее изменение за счет всех воздействующих факторов, а изменение средней величины вследствие структурных сдвигов определяется разностью между отчетной средней величиной Y_1 и средней скорректированной на базовую структуру:

$$\overline{\Delta Y}_{(\text{стр})} = \bar{Y}_1 - \bar{Y}_{(\text{стр})}.$$

Таблица 2.7 – Расчет влияния факторов на средний уровень затрат методом процентных чисел

	Уровень затрат У, %		Удельный вес в реализации		Процент- ные числа
	базовый период – Y ₀	отчетны й период – Y ₁	базовы й период	отчетны й период – V ₁ , %	Y ₀ × V ₁
Продторги	65,0	70,0	66,0	61,0	3968,0
Промторги	60,0	67,0	34,0	39,0	2340,0
	$\bar{Y}_0 = 63,9$	$\bar{Y}_1 = 68,8$	100,0	100,0	$\sum Y_0 V_1 = 6305,0$

$\bar{Y}_{(стр)} = \bar{Y}_1 - \bar{Y}_0 = 68,8 - 63,3 = 5,5$ п.п., в том числе влияние изменения структуры продажи на средний уровень затрат \bar{Y} снизился на $\bar{Y} - \bar{Y}_{(стр)} = \Delta \bar{Y}_{(стр)}$.

Средний уровень затрат вследствие снижения доли издержекмкой продажи на 5,0 п. п. снизился на 0,25%.

Способ интерполяции

Способ интерполяции используется для нахождения неизвестных значений внутри динамического ряда. Динамический ряд представляет собой последовательность значений, характеризующих какой-либо признак во времени, например, по годам.

Внутри временного периода числовые характеристики динамического ряда иногда могут отсутствовать. Способ нахождения неизвестных значений внутри периода динамического ряда называется интерполяцией. Интерполирование может осуществляться различными способами: по среднему темпу роста (снижения), по среднему абсолютному приросту

(снижению), по различным моделям аналитического выравнивания, по удельным весам и т.д. (табл. 2.8).

Таблица 2.8 – Способ интерполирования по среднегодовому темпу роста

Валовый сбор свеклы, тыс. тонн	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
а) фактический ряд динамики	188,0				310,5
б) интерполированный ряд динамики	188,0	213,12	241,59	273,86	310,45

Среднегодовой темп роста валового сбора свеклы

$$\bar{T} = \sqrt[n-1]{Y_n/Y_0} = \sqrt[5-1]{\frac{310,5}{188,0}} = \frac{1}{4} \lg 1,6516 = \frac{0,2178}{4} = 0,05455 = 1,1336\%.$$

Валовый сбор за 2012г. = 188,0 1,1336 = 213,12 и т.д.

Экстраполяция – это способ для прогноза показателей на перспективный период примерно теми же методами, что и интерполяция. При этом действующий в ретроспективе тренд распространяется на перспективу. Составим прогноз валового сбора свеклы по среднему темпу: на 2016г. – 351,93; 2017 г – 398,94 тыс. т. Если в 2018г. прогнозируется снижение валового сбора и нужно переломить тенденцию, тогда вариант прогноза составит 398,94/1,1336 = 352,0 тыс. т.

Экстраполяцией называется метод нахождения значений динамического ряда на перспективу по какой-либо модели.

2.6. Индексный метод

Под индексами понимаются относительные величины динамики индивидуальных или групповых значений качественных или количественных показателей. Индивидуальные индексы определяются в виде соотношений отчетных и базовых значений качественных или количественных показателей. Если P_0 и P_1 - цена картофеля соответственно базового и отчетного периодов, тогда индивидуальный (картофеля) индекс j_p определится соотношением $j = P_1 : P_0$ и будет показывать рост или снижение этой цены в отчетном периоде относительно базовой цены. Аналогично, если $L_q = q_1 : q_0$.

Индекс динамики по группе продукции, например, овощей определится как общий (групповой) индекс Y_p или Y_q .

Произведение $p \times q = pq$ рассматривается как совокупный показатель, и его динамика зависит от динамики его элементов p и q , которые находятся в разных единицах измерения и поэтому непосредственно несоизмеримы между собой. Анализ динамики совокупных показателей, отдельные элементы которых несоизмеримы между собой, производится общими индексами совокупных показателей Y_{pq} .

Для построения общих индексов качественных и количественных показателей необходимо ввести понятия вариантов и частот (весов) качественных и количественных показателей.

Под количественными понимаются показатели, выраженные, как правило, натуральными, условно натуральными или комбинированными единицами измерения, а также объемные стоимостные показатели. Качественными являются показатели среднего значения признака, приходящиеся на единицу количественного показателя. К примеру средняя цена P или средняя себестоимость Z единицы продукции, средняя производительность на одного работника W , средняя урожайность u с единицы посевной площади. Количественными показателями,

соответствующими этим качественным показателям, будут Q – количество продукции в натуральном измерителе, численность работников T , посевная площадь $П$, выраженная мерой площади, и т.д.

Если $p \times q = \sum pq$, т. е. $3 \text{ сом.} \times 20 \text{ кг} = 60 \text{ сом.}$, тогда p и q являются несоизмеримыми элементами совокупного показателя реализации $\sum pq$. При построении общего индекса цен Y_p цена $= 3 \text{ сом.}$ является вариантом, или индексируемой величиной, а $q = 20 \text{ кг}$ в этом случае показывает вес, то есть частоту повторений вариантов.

При построении общих индексов качественных показателей (Y_p, Y_z, Y_w, Y_y) их весовые характеристики принимаются на уровне величин отчетного периода ($q_1, T_1, П_1$), числитель и знаменатель индивидуального индекса ($i = P_1 : P_0, Z_1 : Z_0$ и т.д.) взвешивается по отчетному значению количественного показателя:

$$Y_p = \dot{I}_{pi} = \frac{P_1}{P_0} \times \frac{q_1}{q_0} = \frac{\sum P_1 q_1}{\sum P_0 q_1}.$$

При построении общих, агрегатных индексов количественных показателей вариантами, то есть индексируемыми показателями, становятся количественные характеристики ($q, T, П$ и т. д.), а их весами, то есть частотой повторений вариантов становятся соответствующие им качественные характеристики (p, Z, W, y и т. д.) по базовой величине:

$$Y_q = \dot{I}_q = \frac{q_1}{q_0} \times \frac{P_0}{P_1} = \frac{\sum q_1 P_0}{\sum q_0 P_1}.$$

По аналогии с $p \times q = \sum pq$ строятся общие индексы совокупных показателей в виде произведений общих индексов, составляющих этот совокупный показатель

$$Y_{pq} = Y_p \times Y_q = \frac{\sum P_1 q_1}{\sum P_0 q_1} \times \frac{\sum P_0 q_1}{\sum P_0 P_1} = \frac{\sum P_1 q_1}{\sum P_0 q_0}.$$

Если индивидуальный индекс цен i_p показывает относительное изменение цены по какому-либо отдельному продукту, то общий индекс цен Y_p показывает среднее изменение цен по группе товаров, а разность между его числителем $\sum P_1 q_1$ и знаменателем $\sum P_0 q_1$ показывает на абсолютное изменение совокупного показателя в связи со средним изменением цен $\Delta \sum p q_{(p)} = \sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_1$.

Общий индекс количественного показателя Y_q , называемого индексом физического объема, показывает среднее относительное изменение физического объема по группе продукции, а разность между его числителем и знаменателем характеризует абсолютное приращение или уменьшение физического объема продукции $\Delta \sum p q_{(q)} = \sum q_1 p_0 - \sum q_0 p_0$.

Индекс совокупного показателя \sum_{pq} показывает на относительный темп роста или снижения, а разность $\Delta \sum_{pq} = \sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_0$ есть абсолютный прирост или снижение вследствие среднего изменения качественного p показателя и физического объема q .

Проиллюстрируем применение индексного метода для анализа факторов затрат (табл. 2.9).

Себестоимость молочной продукции повысилась в отчетном периоде по сравнению с базовым на $29,0\% = (1,29 \cdot 100) - 100\%$, а по мясу произошло снижение на $4,0\% = (0,96 \cdot 100) - 100\%$, среднее снижение себестоимости по обоим видам продукции составляет $3,7\% = (0,963 \cdot 100) - 100\%$. Вследствие среднего снижения себестоимости по обоим видам продукции произошло снижение абсолютной суммы затрат: $\Delta \sum Z_{q(z)} = \sum 2_1 q_1 - \sum 2_0 q_1 = 48720,0 - 50560 = -1840,0$ сом.

Таблица 2.9 – Индексный метод расчета влияния факторов на затраты

Продукция	Себестоимость 1 ц (Z), тыс. сом.		Выпуск продукции, ц		$L'_Z = Z_1/Z_0$	$L'q = q_1/q_0$
	базовый	отчетный	базовый	отчетный		
	период	период	период	период		
	Z_0	Z_1	q_0	q_1		
Молоко	7	9	60	80	$9/7 = 1,29$	$80/60 = 1,33$
Мясо	250	240	160	200	$240/250 = 0,96$	$200/160 = 1,25$

$$y_z = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_1} = \frac{9 \cdot 80 + 240 \cdot 200,0}{7 \cdot 80 + 250 \cdot 200,0} = \frac{48720,0}{50560,0} = 0,963 \text{ } 100 = 96,3\%.$$

Физический объем молочной продукции увеличился на 33,0% = (1,33 · 100) – 100%, по продукции мяса увеличение составило 25,0% = (1,25 · 100) – 100. Среднее увеличение физического объема продукции молока и мяса определяется общим индексом физического объема и также составляет 25,0%:

$$y_q = \frac{\sum q_1 z_1}{\sum q_0 z_1} = \frac{80,0 \cdot 7,0 + 200,0 \cdot 250,0}{60,0007 + 160,0 \cdot 250,0} = \frac{5050560,0}{40420,0} = 1,25 \text{ } 100 = 125,0\%.$$

Повышение затрат в связи с увеличением выпуска продукции по обоим видам продукции составляет $\Delta \sum Zq = \sum q_1 Z_0 - \sum q_0 Z_0 = 50560,0 - 40420,0 = 10140,0$ сом.

$$\text{Индекс затрат } y_{zq} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_1} = \frac{48720,0}{40420,0}$$

$$= 1,21 = 121,0\%.$$

Затраты повысились на 21,0% вследствие среднего снижения себестоимости на 3,7% и среднего повышения выпуска продукции по физическому объему на 25,0%:

$$Y_{zq} = Y_z \cdot Y_q = 0,963 \cdot 1,25 = 1,21 = 121,0\%, +21,0\%.$$

Рассмотрим методику применения индексного метода в анализе эффективности использования материальных ресурсов.

Показателями использования материальных ресурсов являются средний расход материалов на единицу изделия (π) в натуральном выражении, количество изделий (Q), цена одной единицы измерения расходуемых материалов. Средний расход материалов на единицу изделия (π) может быть нормативной величиной, или базовой. При сравнении среднего расхода с нормой расхода выявляются перерасход, экономия, соответствие фактического расхода нормативным, а при сравнении с базовым расходом (π_0) – отклонение отчетного от базового расхода ($\pi_1 - \pi_0$) как в расчете на единицу изделия, так и на всю физическую массу выпущенной продукции. Определение экономии или перерасхода материальных ресурсов по сумме затрат требует увязки показателей среднего расхода (π), количества изделий (Q) и цены одной единицы расходуемых ресурсов (p) в виде ($\pi Q p$). Построение общих индексов расхода материалов по сумме, по этим показателям, позволит рассчитать их влияние, то есть резервы экономии или перерасхода исходя из общего объема физической массы выпущенной продукции.

Так, общий индекс среднего расхода материалов выразится индексной увязкой

$$Y_{\pi} = \frac{\sum \pi_1 Q_1 p_1}{\sum \pi_0 Q_1 \cdot p_1}.$$

$\sum p_1 Q_1 \cdot p_1$ – числитель индекса показывает общий расход материальных ресурсов по сумме расхода, на отчетный выпуск изделий в отчетных ценах, по отчетным нормам или отчетному среднему расходу материала в натуральном измерении;

$\sum p_0 Q_1 p_1$ – сумма расхода материалов на отчетное количество изделий в отчетных ценах, но при базовом уровне расхода на одно изделие или по норме расхода в базовом периоде;

разность $\sum p_1 Q_1 p_1 - \sum p_0 Q_1 p_1$ – сумма перерасхода или экономии ресурсов за счет их расходования на единицу изделия;

относительная величина Y_n характеризует относительное изменение суммы расходов на весь выпуск продукции за счет изменения расходования ресурса или изменения нормы расхода на единицу изделия.

Общий индекс выпуска продукции в натуральном измерении строится по базовым средним расходам на одно изделие и отчетным ценам за единицу расходующего ресурса:

$$Y_Q = \frac{\sum p_0 Q_1 p_1}{\sum p_0 Q_0 p_1}.$$

Числитель индекса показывает сумму отчетных затрат по базовым нормам, знаменатель – сумму затрат базового периода по базовым нормам на базовый выпуск в отчетных ценах.

Разность $\sum p_0 Q_1 p_1 - \sum p_0 Q_0 p_1$ есть изменение суммы затрат на весь объем выпущенной продукции в отчетных ценах за единицу ресурса, то есть экономию или перерасход ресурсов по сумме за счет количества выпущенной продукции в натуральном выражении.

Y_Q – относительное изменение затрат за счет изменения количества выпущенной продукции.

$$Y_P = \frac{\sum p_0 Q_0 p_1}{\sum p_0 Q_0 p_0} : \text{числитель индекса показывает выпуск}$$

продукции базового периода, но в отчетных ценах; знаменатель – в базовых ценах. Разность $\sum p_0 Q_0 p_1 - \sum p_0 Q_0 p_0$ есть влияние изменения цен по периодам на затраты базового выпуска продукции.

Общий индекс изменения затрат

$$Y_{пQR} = \frac{\sum p_1 Q_1 p_1}{\sum p_0 Q_0 p_0} = \frac{\sum p_1 Q_1 p_1}{\sum p_0 Q_0 p_1} \times \frac{\sum p_0 Q_0 p_1}{\sum p_0 Q_0 p_0}$$

Индекс $Y_{пQR}$ показывает относительное изменение затрат ресурсов в отчетном периоде по сравнению с базовым в стоимостном выражении; $\sum p_1 Q_1 p_1 - \sum p_0 Q_0 p_0$ – изменение стоимости затрат по всем факторам.

Расчет влияния факторов на затраты произведем с использованием данных табл. 2.10.

Таблица 2.10 – Расчет влияния факторов на затраты

	Норма затрат (п), кг	Выпуск продукции Q (условных банок, шт.)	Цена 1 кг (р), сом
Базовый период	0,2	1000,0	200,0
Отчетный период	0,5	1400,0	240,0

$$Y_{п} = \frac{\sum p_1 Q_1 p_1}{\sum p_0 Q_1 p_1} = \frac{0,5 \cdot 1400,0 \cdot 240,0}{0,2 \cdot 1400,0 \cdot 240,0} = \frac{168000,0}{67200,0} = 2,5 \cdot 100 = 250,0\%$$

Увеличение затрат ресурсов в связи с изменением норматива вложений составляет $168000,0 - 67200,0 = 100800,0$ сом., а в относительном выражении затраты увеличились за счет изменения норм в 2,5 раза.

$$Y_Q = \frac{\sum p_0 Q_1 p_1}{\sum p_0 Q_0 p_1} = \frac{0,2 \cdot 1400,0 \cdot 240,0}{0,2 \cdot 1000,0 \cdot 240,0} = \frac{67200,0}{48000,0} = 1,4 = 140,0\%.$$

Затраты отчетного периода больше затрат базового периода на 40,0% за счет увеличения физической массы выпуска на 400,0 условных банок, в абсолютном выражении увеличение затрат за счет этого фактора (Q) составляет 19200,0 сом.

$$Y_Q = \frac{\sum p_0 Q_0 p_1}{\sum p_0 Q_0 p_0} = \frac{0,2 \cdot 1000,0 \cdot 240,0}{0,2 \cdot 1000,0 \cdot 200,0} = \frac{48000,0}{40000,0} = 1,2 = 120,0\%.$$

Увеличение затрат сырья за счет фактора цен составляет 20,0%, в абсолютном выражении затраты сырья в связи с ценами повысились на 8000,0 тыс. сом. = 48000,0 – 40000,0.

$$\text{Индекс затрат } Y_{пqr} = \frac{\sum p_1 Q_1 p_1}{\sum p_0 Q_0 p_0} = \frac{168000,0}{40000,0} = 4,2 = 420,0\%.$$

Повышение суммы затрат за счет всех факторов составляет 420,0%, то есть $4,2 = 2,5 \cdot 1,4 \cdot 1,2$, абсолютный прирост затрат по всем факторам 128000 сом = 168000,0 – 40000,0 сом.

Вопросы для самоконтроля

1. Определение метода экономического анализа?
2. Назовите важнейшие приемы и способы Э.А.?
3. Сущность метода интерполяции?
4. Сущность метода экстраполяции?
5. Что понимается под абсолютным показателем?
6. В чем сущность приема сравнения?
7. Какие типы сравнений применяются в анализе и какова их цель?
8. Чем может быть вызвана несопоставимость показателей?

Каковы основные способы приведения показателей в сопоставимый вид?

Задача

Данные об использовании рабочего времени, среднечисленной численности работников и рабочих мест за отчетный год.

	План	Отчет
Товарооборот тыс.сом	29300,0	29900,0
Среднесписочная численность работников (человек)	135,0	138,0
Коэффициент сменности работников	1,4	1,2
Количество рабочих дней	312,0	340,0
Товарооборот на одну отработанную ч/смену		

Рассчитать товарооборот на одну отработанную человеко-смену влияние факторов на изменение товарооборота

Задача

Данные о движении товарных запасов (тыс.сом)

Показатели	План	Факт
Запасы товара на начало года	9200,0	8900,0
Поступление товаров	31000,0	33000,0
Прочее выбытие товаров, не являющиеся реализацией		1400,0
Запасы товара на конец года	10000,0	9800,0

Требуется определить реализацию с недокументированным расходом товаров, влияние факторов товарного баланса на выполнение плана реализации методом цепных подстановок, средние товарные запасы.

Задача.

Товарооборот составляет 36600,0 тыс.сом.

Определить: Товарооборот по товарным группам

(тыс.сом)

Товарные группы	Запасы товаров на начало года	Поступило товаров	Прочий расход товаров, не являющийся розничной продажей	Запасы товаров на конец года
Мясо	20,0	280,0	1,2	30,0
Масло	180,0	620,0	3,0	200,0
Прочие товары	2200,0	36000,0	20,0	2400,0
итого	2400,0	36900,0	24,2	2630,0

Товарооборот составляет 36600,0 тыс.сом.

Определить: Товарооборот по товарным группам

Глава 3. Анализ взаимосвязей экономических процессов

3.1. Понятие взаимосвязей

Эмпирическим методом изучения и оценки взаимосвязей в экономических процессах является метод группировок. Под группировкой понимается распределение единиц изучаемой совокупности на однородные группы по существенным для них признакам. Существенным признаком считается основной показатель, характеризующий, например, операционную деятельность предприятий реального сектора. При этом существенный признак может быть показателем взаимозависимости, от величины которого складываются другие относительные или абсолютные показатели. Примером существенного (группированного) признака во многих разделах анализа хозяйственной деятельности является использование показателя выручки (валовых доходов), основное содержание которого составляет реализация продукции от основной деятельности. Зависящими от выручки показателями являются затраты, прибыль, скорость оборота продукции, относительные уровни затрат, рентабельности и т. д. Целью группировки в изучении взаимосвязи с названными показателями является выявление характерных свойств, типа, направления связи, закономерности, проявляющейся через динамику соотношения показателей с группировочным показателем, имеющим существенный, основополагающий признак и значение в формировании других абсолютных показателей и их относительных величин

3.2. Метод группировок в анализе взаимосвязей

Метод группировок позволяет разработать исходные показатели таким образом, чтобы выявить существенные тенденции и особенности динамики показателей, зависящих от существенного признака. В этом заключается основная роль и значение группировок как научного метода исследования связанных показателей в анализе хозяйственной деятельности.

Для научно обоснованного построения группировок большое значение имеет выбор существенного (группировочного) признака, по величине которого производится распределение единиц изучаемой совокупности на группы. Достоверность получаемых результатных показателей и их тенденций предопределяется правильностью выбора группировочного признака.

В торговой деятельности важнейшим показателем деятельности является объем товарооборота, который является основанием для расчетов различных относительных показателей, характеризующих тенденции, закономерности и эффективность торговой деятельности (тал. 3.1).

Таблица 3.1 – Зависимость уровня издержек обращения и рентабельности от объема товарооборота

№ групп	Группы магазинов по объему товарооборота, млн. сом.	Кол-во магазинов	Объем товарооборота, млн. сом	Издержки обращения, тыс. сом	Прибыль, тыс. сом	Уровень, %	
						издержек гр.5/гр.4	рентабельности гр. 6/гр.4
1	2	3	4	5	6	7	8
1	до 1,0	10,0	599,1	179,1	61,1	29,9	10,2
2	1,0-2,0	12,0	12108,1	3208,6	1392,4	26,5	11,5
3	2,0-3,0	20,0	17631,7	4601,9	2292,1	26,1	13,0
4	3,0 и >	8,0	37461,3	9552,6	5544,3	25,5	14,8
	Итого	50,0	67800,2	17542,2	9289,9	25,9	13,7

Существенным признаком для группировки 50 магазинов избран показатель объема товарооборота, который является базовым для показателей уровней издержек и рентабельности. Уровень издержек по группам магазинов рассчитан соответственно отношением прибыли также к объему товарооборота по группе магазинов. Абсолютная сумма издержек и прибыли зависит от величины товарооборота, а тенденции относительных уровней издержек и прибыли проявляются также в зависимости от величины товарооборота по группам магазинов.

Закономерность динамики уровня издержек состоит в том, что с ростом объема товарооборота уровень издержек неизменно снижается, а уровень рентабельности при этом повышается.

Группировка 50 магазинов по объему товарооборота (группировочный признак) также показывает, что с ростом товарооборота уровни издержек снижаются с 29,9%, в первой группе магазинов до 25,5% в последней группе. Уровень

рентабельности с ростом товарооборота повышается с 10,2% в мелких магазинах до 14,8% в крупных магазинах последней группы.

Наиболее прибыльные при минимальных издержках магазины с товарооборотом от 3,0 млн. сом. и выше, но модальными являются магазины с товарооборотом от 2,0 до 3,0 млн. сом., магазины с таким размером товарооборота составляют 40,0%, их следует считать наиболее типичными, так как их уровни издержек и рентабельность наименее отклоняются от средних значений по всем 50 магазинам.

Таким образом, группировка магазинов по существенному, количественному признаку – объему товарооборота, позволила выявить качественные закономерности:

- 1) закономерность снижения уровня издержек с ростом товарооборота;
- 2) закономерность роста рентабельности с ростом товарооборота;
- 3) наиболее типичными являются магазины с размером товарооборота от 2,0 до 3,0 млн. сом.

3.3. Анализ гипотез взаимосвязей в статистических распределениях

Группировка по признаку товарооборота представляет собой вариационный ряд распределения 50 магазинов по величине товарооборота. В вариационных рядах проявляется связь изменений частот (m) в связи с изменением значений вариационных признаков (в примере товарооборота). В табл.3.1 с увеличением величины товарооборота по группам магазинов, величина частот (m) в начале увеличивается и достигает своего максимума (20 магазинов) в третьей группе и в последующей группе снижается до 8 магазинов. При графическом изображении этого вариационного ряда верхняя точка на оси

ординат будет соответствовать 20 магазинам. С левой стороны этой точки будут находиться точки, соответствующие 10 и 12 магазинам, а с правой стороны – точка, соответствующая 8 магазинам. График вариационного ряда будет с небольшой левосторонней, отрицательной асимметрией. Графики с различного рода асимметрией или абсолютно симметричные графики характеризуют закономерности (законы) развития процессов. Так, если график абсолютно симметричный и одновершинный, тогда, как правило, констатируется соответствие эмпирического (выборочного) распределения закону нормального распределения, в таких вариационных рядах средняя величина x , а также статистические величины центра распределения (медиана) и максимальное значение признака (мода) количественно равны между собой.

Показатель дисперсии в рядах распределения будет зависеть от величины разброса значений варьирующего признака по оси абсцисс.

По конфигурации разброса значений варьирующего признака на оси абсцисс можно получить предварительное представление о характере закона распределения и вынести суждение о нормальности условий формирования количественных значений группированного признака в данной выборке, величины товарооборота по магазинам.

Симметричность разброса значений признака на оси абсцисс характерна для изменений развития большинства экономических, физических и иных явлений, а существенность разброса и его сущность с помощью специальных критериев согласия соотносится с действиями разных законов распределения, которые могут показывать на основные причины разброса значений признаков по оси абсцисс.

Наиболее распространёнными являются нормальные распределения варьирующих рядов. На координатной плоскости это распределение представляет собой симметричную

колоколообразную кривую, максимум ее ординаты соответствует точке математического ожидания x (эмпирическая средняя). Эта точка является центральной точкой, от которой на примерно одинаковом расстоянии по оси абсцисс отстают две точки перегиба. Расстояние точек перегиба от центральной точки (x) равно среднеквадратическому отклонению. Эти два параметра x и «б» определяют всю конфигурацию (колокола) кривой нормального распределения. В зависимости от значений x и «б» кривая нормального распределения может иметь разную конфигурацию, то есть может быть вытянутой вверх с одной или двумя вершинами или несколько иной конфигурации.

Значения ординат – частот теоретического распределения (m_T) – вычисляются по уравнению:

$$Y = \frac{1}{b\sqrt{2\pi}} L^{\frac{(x-\bar{x})}{2} \frac{\partial v}{\partial x}},$$

где y – теоретические частоты;

x – значения варьирующего признака;

\bar{x} – средняя эмпирическая варьирующего признака;

b – среднее квадратическое отклонение (дисперсия) вариационного ряда;

$\pi = 3,14$ есть отношение длины окружности к ее диаметру (С/Д) – const;

L – основание натуральных логарифмов – const (2,72).

Если отклонение средней \bar{x} от индивидуальных значений x_j варьирующего признака выразить в виде отношения к «Б», или «б», то есть рассчитать стандартизованные отклонения $t = \frac{(x-\bar{x})}{\text{«Б»}}$, то вышеприведенное уравнение примет вид $f(t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} (L)^{\frac{-t^2}{2}}$. Эта функция табулирована.

Если площадь под колоколом на оси абсцисс принять за 1,0 или 100%, то можно рассчитать в относительном выражении площадь, заключенную между кривой и любыми двумя ординатами, находящимися слева и справа от x .

Установлено, что площадь, заключенная между ординатами, проведенными на расстоянии B от центра распределения x , составляет вероятность $P = 0,683$ тыс. сом., 68,3% всех единиц совокупности находится в пределах $x, \pm B$ (одна ошибка наблюдения). Аналогично, если $P=0,954$, то 95,4% наблюдений находится в пределах $x \pm 2B$.

Критерий Пирсона – X^2 (хи-квадрат) – один из основных критериев пирсоновских типов распределений и используется для определения близости частот эмпирического m_t распределения. В табл. 3.2 рассчитан критерий Пирсона

$$X^2 = \sum \frac{(m_{\phi} - m_t)^2}{m_t} = 4,25.$$

Очевидно, что чем меньше отклонения ($m_{\phi} - m_t$), тем меньше значения X^2 , и значения X^2 зависят также от числа групп «п» в группировке. Поэтому одно и то же значение X^2 будет иметь различную надежность для рядов распределений с разным числом групп «п». Показатель X^2 имеет свой свойственный ему характер распределения, на основании чего табулирована вероятность наступления определенного значения X^2 .

Если для рассчитанного X^2 вероятность по таблице выражается очень малым числом (менее 0,05), то полученная расчетная величина X^2 не считается случайной, так как практически величина с такой незначительной вероятностью (0,05) не имеет шансов на реальность. Следовательно, и расхождения между эмпирическими и теоретическими частотами в этом случае нельзя считать случайными и нулевую гипотезу о нормальности, или соответствии другим гипотезам нельзя считать нормальной. Соответственно, если рассчитанное X^2

по таблице вероятностей имеет вероятность больше 0,005, то расхождения между эмпирическими и теоретическими частотами можно считать случайными, а нулевую гипотезу считать доказанной.

При этом следует иметь ввиду, что определяемая по таблицам вероятность расчетного χ^2 зависит от числа степеней свободы, которое определяется как число групп, частоты которых в теоретически ожидаемом распределении могут принимать любые значения, не связанные с частотами эмпирического распределения. Обычно число степеней свободы определяется как число параметров минус 1,0. При выравнивании вариационного ряда по кривой нормального распределения для оценки χ^2 число степеней свободы определяется как: $K = n - 3$, где n – число групп в распределении.

Пользуясь критерием χ^2 для оценки схожести эмпирических рядов распределений, нужно, чтобы общее число единиц (в примере с магазинами) было не менее 50. В противном случае нарушается свойственное χ^2 распределение вероятностей, для которых составлены таблицы, и показатель χ^2 будет ненадежным.

При незначительных расхождениях значений x , моды и медианы можно предварительно выдвинуть так называемую нулевую гипотезу о согласовании эмпирического распределения с законом нормального распределения.

Таблице 3.2 – Распределение магазинов по объему товарооборота (исходные данные в табл. 3.1)

Группы магазинов по объему товарооборота, млн. сом. (x)	Кол-во магазинов, (M _ф)	$t = \frac{x - \bar{x}}{\sigma}$	£ (t)*	M = £(t)·50,8 теор	M _ф -M _т	(M _ф -M _т) ²	(M _ф -M _т) ² /M _т
0,5	10	1,543	0,13	6,58	3,42	11,7	1,78
1,5	12	0,528	0,352	17,89	-5,89	34,7	1,94
2,5	20	0,487	0,354	17,97	2,03	4,12	0,23
3,5	8	1,5	0,13	6,59	1,41	1,99	0,3
Итого	50						4,25

*См.приложение 1.

$x = 2,02$ млн. сом., $\sigma = 0,9846$, нормирующий множитель = $\Sigma M_{\phi} / b = 50 / 0,9846 = 50,8$.

Точки ординаты нормального распределения выражены как функция переменной X, математического ожидания x, стандартного нормативного отклонения t.

Рассчитаем £ (t) – вероятность функции, теоретические частоты и критерий согласия X² (хи-квадрат) для установления соответствия распределения магазинов по объему товарооборота закону нормального распределения (табл. 3.2).

Критерий Пирсона X² показывает соответствие эмпирического распределения нормальному

$$\chi^2 = \sum \frac{(m_{\phi} - m_t)^2}{m_t} = 4,25.$$

Число свобод K = n - ч - 1 = 4 - 2 - 1 = 1,

где n – число групп = 4; ч – число параметров = 2; x, б, расчётное значение X² = 4,25.

По таблице критических значений критерия Пирсона находим, что при $K = 1$ и вероятности $0,95$ табличное значение $X^2 \approx 6,63$, то есть X^2 расчётное меньше X^2 табличного: $4,25 < 6,0$. Следовательно, с вероятностью $0,99$ можно утверждать, что эмпирическое распределение числа магазинов по объему товарооборота соответствует нормальному закону распределения (приложение 3).

Критерий Романовского.

Для оценки близости эмпирических и теоретических распределений используются и другие критерии. Так, чтобы не обращаться к таблицам вероятностей $f(t)$ при оценке X^2 , а ориентироваться непосредственно по расчетному значению X^2 , В.И. Романовский предложил упрощенный критерий, который также строится на основе расчетного X^2 и известного числа степеней свободы «К». Этот критерий Романовского определяется по формуле:

$$\frac{X^2 - K}{\sqrt{2 \cdot K}} = \frac{4,25 - 1}{\sqrt{2 \cdot 1}} = \frac{3,25}{1,4} = 2,33 < 3,0.$$

Если критерий Романовского, рассчитанный по этой формуле, меньше $3,0$, то расхождения между эмпирическим и теоретическим распределением случайны, и в основе эмпирического распределения находится закон нормального распределения. Если те же величины критерия Романовского больше $3,0$, то гипотеза о нормальности эмпирического распределения отвергается. По исследуемому распределению расхождения между m_{ϕ} и m_t случайны, и распределение подчиняется закону нормального распределения.

Критерий Колмогорова.

А.Н. Колмогоровым предложен критерий “ λ ” для оценки расхождений теоретических и эмпирических распределений, основанный на сопоставлении распределения накопленных частот. Этот критерий рассчитывается по формуле:

$$" \lambda " = D: \sqrt{N},$$

где D – максимальная положительная разность, по табл. 3.2 = 3,42;

N – число единиц совокупности 50 магазинов:

$$(m_{\phi} - m_t)_{max} = +3,42 = D;$$

$$" \lambda " = D: \sqrt{N} = 3,42 : \sqrt{50} = 0,48.$$

Для критерия Колмогорова " λ ", как и для критерия Пирсона, табулированы вероятности для " λ ". В соответствии с вероятностью по общему правилу принимается или отвергается гипотеза о случайности, или неслучайности расхождений частот, следовательно, гипотеза о нормальности распределения также принимается или отменяется.

По таблице значений вероятностей критерия Колмогорова находим их значения для " λ " = 0,48, что соответствует $\approx 0,96$ (приложение 4). С этой вероятностью можно утверждать, что отклонения " m_{ϕ} " от " m_t " являются случайными, и в основе распределения магазинов по товарообороту лежит закон нормального распределения.

Отметим также, что **Б.С.Ястремский** в дополнение к критерию X^2 предложил критерий

$$K = \frac{x^2 - p}{\sqrt{2p + 4\theta}},$$

где p – число групп; 4θ – дисперсия альтернативного признака, приближенно приравненная к $2,4$, то есть $4\theta = \approx 2,4$.

$$\text{Тогда } K = \frac{4,25 - 4}{\sqrt{2 \cdot 4 + 2,4}} = 0,31 \leq 3,0.$$

По Б.С. Ястремскому, если $K < 3$, то распределение магазинов по объему товарооборота согласуется с теоретическим распределением, то есть в основе распределения m_{ϕ} находится закон нормального распределения. Отклонения ($m_{\phi} - m_t$) носят

случайный характер и в силу закона больших чисел взаимно погашаются, следовательно, в основе ($m_{\phi} - m_r$) нет действия систематических факторов.

3.4. Дисперсионный анализ взаимосвязей

При анализе моделей взаимосвязей показателей хозяйственной деятельности возникает необходимость количественной оценки этих взаимосвязей, для последующей формализации математических моделей прогнозирования и планирования. В зависимости от количественного значения оценочного критерия должна быть дана оценка возможности использования независимых переменных в качестве составляющих-аргументов моделируемой функции. В практической плоскости исследователь должен произвести отбор таких факторов, которые оказывают определяющее влияние на анализируемый результатный показатель.

Так, уровень рентабельности капитала зависит от системы показателей выпуска продукции, материальных и других затрат, амортизации основных фондов и нематериальных активов, других расходов, составляющих затраты, уровня цен и инфляции, скорости оборота активов, реализации продукции и других факторов. Перечисленные факторы по-разному влияют на рентабельность. К числу факторов, непосредственно влияющих на рентабельность, относятся факторы величины затрат, используемых активов и реализации, другие, обозначенные нами факторы, опосредованно влияют на рентабельность. Отсюда возникает неравнозначное влияние существенных в формировании рентабельности факторов.

Одним из определяющих факторов является фактор реализации, непосредственно влияющий на прибыль. Если систематизировать предприятия, сгруппировав их на отдельные

группы по объему реализации, получим выборку однотипных по группам предприятий. Чем больше объем реализации по группам предприятий, тем, как правило, ниже уровень затрат, выше прибыль и рентабельность. Анализируя данные предприятий с объемами реализации до 20,0 млн. сом., от 20,0 до 60,0 млн. сом и от 60,0 до 100,0 млн. сом., можно заметить, что чем выше объем реализации по группам предприятий, тем выше рентабельность и темп роста рентабельности, по мере роста реализации в последующих группах.

Для того чтобы определить, насколько существенно влияют один или несколько факторов на результатный показатель, применяют метод дисперсионного анализа. При этом имеется ввиду, что каждый анализируемый показатель варьирует в пределах определенной количественной совокупности единиц.

Дисперсионный анализ заключается в выделении и оценке влияния отдельных факторов, вызывающих изменчивость результатного показателя. Для того чтобы произвести такой анализ, дисперсию наблюдаемой совокупности предприятий необходимо разложить на составляющие дисперсии по степени влияния всех возможных независимых факторов, с выделением дисперсии, вызываемой изучаемым фактором. Каждая из этих дисперсий в сумме равняется общей дисперсии результатного показателя.

При проведении дисперсионного анализа рассчитываются: общая дисперсия $D(x)$ результатного показателя, вызываемая всеми возможными факторами; факторная дисперсия $D(x)_ф$, вызываемая фактором, действие которого оценивается; остаточная (прочая) дисперсия $D(x)_{ост}$, вызванная действием всех факторов, кроме фактора, действие которого оценивается.

Для того чтобы выявить оба вида вариации, совокупность исследуемых предприятий расчленяют на группы по величине одного или нескольких факторных показателей. Если проводится анализ рентабельности, то совокупность предприятий

можно сгруппировать по объему реализации. После того как совокупность будет расчленена на группы, в каждой из них рассчитывается средняя величина рентабельности. Вычисляют также и общую рентабельность по всей совокупности предприятий. Сумма отклонений групповых средних значений рентабельности от общей средней, возведенных в квадрат и просуммированных $[\sum(\bar{x}_{гр} - \bar{x})^2]$, дает величину факторной дисперсии. Для определения остаточной дисперсии находят в каждой группе сумму квадратов отклонений индивидуальной попредприятиям рентабельности от средней рентабельности по группе $[\sum(\bar{x}_j - \bar{x})^2]$.

Сумма факторной и остаточной дисперсий равна общей дисперсии, вызываемой всеми факторами, то есть

$$\sum(\bar{x}_{гр} - \bar{x})^2 + \sum(\bar{x}_j - \bar{x})^2 = \sum(\bar{x}_j - \bar{x})^2$$

по правилу сложения дисперсий.

Для обеспечения сопоставимости сравнения дисперсий введем понятие числа свобод вариации. Для общей дисперсии при «п» (числе наблюдений) средняя величина результатного показателя «х» не изменится, если свободно будут варьировать «п – 1» чисел наблюдений, а значение одной единицы наблюдения при этом может измениться на определенную величину и даже принять отрицательное значение. Поэтому для общей дисперсии число свобод будет равно «п – 1».

Если «п» переменных подчинены «К» ограничениям, то есть «п» наблюдений расчленены на «К» групп ограничений, при этом $p > K$, то остаточная вариация $D(x_{ост.})$ будет иметь «п – К» свободы вариации.

Общая вариация результатного показателя, в совокупности содержания «п» единиц наблюдений, имеет «п – 1» свобод, так как отклонения от средней арифметической величины уравниваются, и их сумма равна нулю, последнее является единственным условием.

Если совокупность наблюдений разбита на «К» групп, по величине факторного показателя, тогда факторная дисперсия $D(x)_ф$ имеет «К - 1» свобод.

Делением суммы квадратов отклонений на соответствующие им числа свобод вариации получим общую $D(x)$, факторную $D(x)_ф$ и остаточную $D(x)_{ост}$ дисперсии.

Если наблюдаемая совокупность сгруппирована по нескольким факторным признакам, тогда число факторных дисперсий будет равно числу факторных показателей.

Дисперсионный анализ означает, что методика этого анализа состоит в сравнении дисперсий путем сопоставления их соотношений.

Так, отношением факторной дисперсии $D(x)_ф$ к остаточной $D(x)_{ост}$, в зависимости от значения отношения, делается заключение о существенности влияния факторного показателя на результатный.

Из изложенного следует, что математическое выражение общей дисперсии будет иметь следующий вид:

$$D(x)_ф = \frac{1}{n-1} \sum (x_j - \bar{x})^2 п,$$

где п – общее число единиц наблюдения;

x_j – значения отдельных единиц наблюдения;

\bar{x} – средняя общая из величин x_j по всем группам;

(п - 1) – число свобод общей вариации.

Факторная дисперсия определяется по формуле:

$$D(x)_ф = \frac{1}{K-1} \sum (\bar{x}_j - \bar{x})^2 П,$$

где К – число групп, на которое разбита вся совокупность;

(К-1) – число свобод вариации для факторной дисперсии;

П – число единиц наблюдения во всей совокупности;

\bar{x}_j – средняя величина результатного показателя по группе предприятий.

Дисперсия остаточная, обусловленная всеми факторами, кроме исследуемого, определяется соотношением:

$$D(x)_x = \frac{1}{n-k} \sum (\bar{x}_j - \bar{x})^2 p_j,$$

где p_j – число единиц наблюдения по группам $n_1 = 10$ единиц., $n_2 = 12$., $n_3 = 8$., $n = 30$ (см. табл. 3.3).

Согласно правилам сложения дисперсий представляется возможным определить степень преимущественности роли факторной и остаточной дисперсий в изменчивости результатного показателя.

Соотношения факторной и остаточной дисперсий в общей дисперсии показывают степень влияния исследуемого фактора на результатный показатель:

$W_{\text{факт}} = \frac{D(x)_{\text{факт}}}{D(x)}$ – доля влияния факторного признака на общую изменчивость результатного показателя;

$W_{\text{ост}} = \frac{D(x)_{\text{ост}}}{D(x)}$ – доля влияния прочих факторов на результатный показатель и $W_{\text{факт}} + W_{\text{ост}} = 1$, поскольку вероятности альтернативных долей в сумме составляют полную вероятность.

Равенство суммы $W_{\text{факт}}$ и $W_{\text{ост}}$ единице показывает, что по существенному признаку предприятия всех групп относятся к однородной совокупности, и между групповыми средними имеются различия, обусловленные величиной группировочного (существенного) признака.

Обусловленность различий между групповыми средними объясняется тем, что вариация в однородных группах характеризуется нормальным распределением, выраженным

формулой $P(x) = \frac{1}{D(x)\sqrt{2\pi}} \cdot L^2 \frac{(x - \bar{x})^2}{(D(x))^2} (\pi=3,14)$, то есть

распределение значений X по существенному признаку должно подчиняться выровненным значениям этой функции.

В практическом плане соотношения отклонений $(\bar{x}_j - \bar{x})$ и $(x - x_j)$ должны быть независимыми и $\frac{x_j - x_{\text{общ}}}{x_j - x_j}$ не зависит от отклонений $(x_j - \bar{x})$ от общей дисперсии $D(x)$. В этом случае распределение соотношения: $\frac{\bar{x}_j - x_{\text{общ}}}{x_j - x_j} = \frac{D(x)_\phi}{D(x)_{\text{ост}}}$ соответствует критерию нормальности распределения дисперсий F. Для оценки значимости существенного признака применяется критерий $F = \frac{D(x)_\phi}{D(x)_{\text{ост}}}$, который сравнивается с табличным значением t. Для различных значений t вычислены вероятности P(x).

Существенный признак с определенной вероятностью признается значимым для формирования значений результатного показателя, если фактическое значение F больше F табличного, то есть $F_{\text{факт}} > F_{\text{табл}}$. Если фактическое значение F больше F табличного, то действие группировочного признака на результатный показатель признается существенным. Действие группировочного признака (показателя) в этом случае должно учитываться в модели развития результатного показателя.

Рассчитаем существенность признака «реализация продукции» в вариации уровня рентабельности по данным 30 предприятий (табл. 3.3).

Таблица 3.3 – Расчет факторной и остаточной дисперсий рентабельности

	Реализация, тыс. сом.			
	I гр. до 20,0	II гр. 20,0 – 60,0	III гр. 60,0 – 100,0	
Рентабельность, %, x_j	8,0; 10; 9; 10; 6; 8; 5; 0; 9,0; 10,0	12; 18; 14; 13; 15; 16; 20; 13; 18; 20; 12; 0	25; 28; 30; 28; 27; 26; 25; 24	
n_j	10,0	12,0	8,0	$n=30$
\bar{x}_j	8,2	15,7	26,6	$\bar{x}=16,1$
$\Sigma(x_j - \bar{x})^2 \pi$	$(8,2 - 16,1)^2 10 = 624,1$	$(15,7 - 16,1)^2 12 = 1,92$	$(26,6 - 16,1)^2 8 = 882,0$	$\Sigma(x_j - \bar{x})^2 \pi = 1508,0$
$x_j - \bar{x}_j$	0,2; 1,8; 1,2; 0,8; 1,8; 2,2;	3,7; 2,3; 1,7; 2,7; 0,7; 1,3;	1,6; 1,4; 3,4; 1,4; 0,4; 0,6;	

$$D(x)_{\text{факт}} = \sqrt{\frac{1}{n-k}} \Sigma(\bar{x}_j - \bar{x})^2 \pi = \frac{1}{3-1} 1508 = 27,5\%$$

$$D(x)_{\text{ост.}} = \sqrt{\frac{1}{n-k}} \Sigma(\bar{x}_j - \bar{x})^2 \pi = \frac{1}{30-1} 150,16 = 2,39\%$$

$$F_{\text{факт}} = D(x)_{\text{факт}} : D(x)_{\text{ост.}} = 27,5 : 2,39 = 11,5.$$

При вероятности 0,95 значение $F_{\text{табл}} = 2,0$ (на 95% случаев влияния реализации на рентабельность признается существенным – см. приложение 2)

$$F_{\text{факт}} = 11,5 > F_{\text{табл}} = 2.$$

Для определения значимости, существенности группировочного признака по оценочным значениям дисперсий используются таблицы значений $F(t) = \frac{2}{\sqrt{2T}} \int_0^t L \frac{t^2}{2} dt$,

в которых приведены значения табличного критерия F , рассчитанные по степени свободы вариации ($p-1$).

Если полученное значение $F_{\text{факт}}$ окажется меньше табличного $F(t)$, то действие группировочного признака несущественно.

Дисперсия факторная в 11,5 раза больше остаточной, а $F_{\text{факт}}$ в 5,7 раза больше $F_{\text{табл}}$, и это показывает, что реализация продукции существенно влияет на рентабельность величину прибыли 30 предприятий.

В относительном выражении это влияние характеризуется корреляционным отношением:

$$W_{\text{факт}} = \frac{1508}{1658,2} = 0,91 = 91,0\%$$

$$W_{\text{ост.}}^2 = \frac{150,16}{1658,2} = 0,09 = 9,0\%.$$

Корреляционное отношение показывает, что реализация на 91,0% определяет рентабельность рассматриваемых предприятий, и только 9,0% вариации рентабельности обязано влиянию всех прочих факторов, не рассматриваемых в данной модели анализа.

3.5. Методика рейтингового анализа

Рейтинговая оценка представляет собой обобщающий вывод о результатах хозяйственной деятельности на основе анализа качественных и количественных показателей.

В условиях финансовой самостоятельности предприятий в рыночной экономике большое значение приобретают рейтинговый анализ и оценка конкурентоспособности по показателям хозяйственной деятельности. Методами рейтинговой оценки являются: метод балльной оценки; метод соизмерения оценочных коэффициентов с эластичностью аргументов и функции; метод расстояний. При этом баллы к оценочным показателям устанавливаются разными способами.

При методе балльной оценки к показателям, по которым определяется рейтинговая оценка экспертными способами, устанавливается количественный балл. Чем больше балл, установленный к рейтинговому показателю, тем выше значимость этого показателя в итоговой рейтинговой оценке. Однако в этом случае присутствует вероятность переоценки или недооценки показателя по количеству баллов, так как всегда присутствует субъективность экспертов, оценивающих показатель в баллах, что влияет на окончательный рейтинг предприятия.

Для иллюстрации балльной оценки по методу расстояний отберем следующие показатели:

- деловая активность x_1 ;
- прибыль x_2 ;
- собственный капитал x_3 ;
- рентабельность x_4 ;
- фондоотдача $(\Phi_0)x_5$.

Исходные значения и расчеты необходимых показателей представлены в табл. 3.4.

Таблица 3.4 – Исходные значения рейтинговых показателей

	Деловая прибыль X_1	При- быль, млн. сом X_2	СК, X_3	Рента- бель- ность, % X_4	ФО млн. сом. X_5	$(X_1)^2$	$(X_2)^2$	$(X_3)^2$	$(X_4)^2$	$(X_5)^2$
1	5,0	40,0	130,0	31,0	7,0	25,0	1600,0	16900,0	961,0	49,0
2	4,0	35,0	120,0	34,0	3,0	16,0	1225,0	14400,0	1156,0	9,0
3	7,0	44,0	220,0	20,0	5,0	49,0	1936,0	48400,0	400,0	25,0
4	6,0	48,0	140,0	33,0	4,0	36,0	2304,0	19600,0	1089,0	16,0
5	8,0	45,0	200,0	22,0	6,0	64,0	2025,0	40000,0	484,0	36,0
Σ	30,0	212,0	810,0	140,0	25,0	190,0	9090,0	139300,0	4090,0	135,0
\bar{x}	6,0	42,4	162,0	28,0	5,0	38,0	1818,0	2786,0	818,0	27,0
σ_j	$\sqrt{38 - \sigma^2} = 14$	4,5	40,2	5,8	1,4	$\sigma = \sqrt{(\bar{x}^2) + (\bar{x}^2)}$				
V_j	0,23	0,11	0,25	0,21	0,28	$V = \sigma / \bar{x}, \Sigma V_j = 1,08$				
K_j	0,213	0,102	0,231	0,194	0,259	$K_j = V_j / \Sigma V_j$				

Средние значения исходных показателей рассчитаны по формуле $(x_j) = \sum x_j : n$.

Средние квадратические отклонения

$$\epsilon_j = \sqrt{(\overline{x})^2 - (\bar{x})^2}.$$

Коэффициенты вариации определены по формуле

$$V_j = \epsilon_j / \bar{x}_j.$$

Коэффициенты весомости определены как отношение коэффициентов вариации V_j к общему итогу вариации $K_j = V_j : \Sigma V_j$.

Под расстоянием понимается отношение x_j по избранным к рейтингованию показателям к максимальной величине этого показателя $x_j : x^{\max}$. Далее рассчитываются квадраты расстояний $(x_j : x^{\max})^2$, их отклонения от 1,0, взвешенные по коэффициентам весомости каждого исходного показателя:

$1,0 - (x_j : x^{\max})^2 K_j$ – величина рейтинга по показателю x_j ;
 $(x_j : x^{\max})$ – расстояние, на котором находятся предприятия по показателю x_j от его максимального значения, принятого за 1,0; значение показателя, принятого за 1,0, есть эталонное значение, то есть точка начала отсчета (табл.3.5).

Таблица 3.5 – Матрица взвешенных квадратов координат

Но- мер пред- при- ятия	$(1 - \frac{x_1}{x_1^{\max}})^2 K_1$	$(1 - \frac{x_2}{x_2^{\max}})^2 K_2$	$(1 - \frac{x_3}{x_3^{\max}})^2 K_3$	$(1 - \frac{x_{34}}{x_3^{\max}})^2 K_4$	$(1 - \frac{x_5}{x_3^{\max}})^2 K_5$	$\Sigma 1 - (\frac{x_l}{x_l^{\max}})^2 *$ $K_l = Z$	Рей- тинг по сумме бал- лов
1	0,130	0,031	0,150	0,033	1,0	1,344	3,0
2	0,160	0,048	0,162	1,0	0,211	1,581	1,0
3	0,050	0,016	1,0	0,127	0,127	1,320	4,0
4	0,093	1,0	0,137	0,011	0,147	1,145	2,0
5	1,0	0,012	0,040	0,113	0,069	1,134	5,0

Суммарный рейтинг реального предприятия представляет-ся в виде доли максимальной величины, набранной по всем отобраным для рейтингования показателям:

$$Z = \sum 1,0 - \left(\frac{x_j}{x_{jmax}} \right)^2 k_l.$$

Величина Z , как видно из формулы, есть сумма частных рейтингов, и чем больше Z , тем выше рейтинг.

Уровень рентабельности является комплексным показателем, характеризующим эффективность использования активов и степень прибыльности предприятия. Рентабельность синтезирует в себе результаты снижения себестоимости, затрат и изменений эффективности по другим показателям хозяйственной деятельности.

Анализ показывает (табл. 3.5), что наиболее высокие рейтинги набрали те предприятия, которые имеют высокую рентабельность. Рейтинги предприятий оказались практически ранжированными по уровню рентабельности. Так, наивысший рейтинг имеет предприятие № 2, у которого достигнута наивысшая рентабельность.

Вопросы для самоконтроля

1. Сущность и роль аналитических группировок
2. Виды связей экономических показателей по направлению
3. Приведите примеры связей экономических показателей
4. Сущность дисперсионного анализа
5. Показатель дисперсионного анализа
6. Критерии существенности связей
7. Метод расстояний и экспертных оценок в определении рейтинга

Задача.

Рассчитать среднюю выработку, дисперсию, коэффициент вариации, критерии согласия по следующей группировке. Дать выводы и заключения.

Группы по производительности труда тыс.ком	Число предприятия
200,0-300,0	10,0
300,5-400,0	15
400,0-500,0	30,0
500,0-600,0	20,0
600,0 и >	15,0
Итого	

Задача.

1. Факторная дисперсия – 60,0 тыс.ком

2. Общая дисперсия – 80 тыс.ком

Рассчитать остаточную дисперсию признака, критерий «F»

Глава 4. Математические методы анализа

4.1. Метод парной корреляции и регрессии

Связи в экономике носят вероятностный (стохастический) смысл и содержание. Показатели, между которыми выявляется связь, должны быть случайными величинами, но характер связи между ними является трендом (закономерностью), так как количественное выражение случайной величины складывается в результате влияния множества взаимосвязанных аргументов. При стохастической связи между функцией Y и аргументом X какому-либо значению X соответствует некоторое множество значений Y_j .

Если какому-либо значению аргумента X соответствует количественно определенное значение функции Y , то такие связи называются функциональными.

Взаимосвязи между экономическими показателями классифицируются как корреляционные (вероятностные) связи. Это означает, что связь между показателями прослеживается в изменениях их средних значений во времени, или в статике. Значения Y , соответствующие расчетным значениям X , уже становятся неслучайными величинами, а функционально связанными с данным значением X .

Решение экономических задач с применением математических методов состоит из следующих этапов.

1. Качественный (экономический) анализ явления..
2. Создание математической модели.
3. Решение математической модели. Осуществляется алгоритмическим набором шагов.
4. Истолкование полученных решений. Математические методы лишь инструмент для решения поставленной экономической задачи, полученные уравнения парной и множественной связей, а также теснота связей в случае применения метода

корреляции должны быть истолкованы с экономической точки зрения.

Формализация модели предусматривает отбор факторов и экономическое обоснование связей функции и аргументов.

Анализ экономических явлений с применением метода корреляции начинается с отбора факторов, определяющих уровень анализируемого признака. Направление анализа и выбор признака определяются поставленной задачей. В качестве выбранных признаков могут выступать: себестоимость продукции, объем производства, производительность труда и т. д. Каждый из перечисленных результативных признаков зависит от множества факторов, их определяющих.

При отборе факторов-аргументов показатели для учета его в корреляционной модели должны быть количественно измеримы. Ни один из факторов не должен находиться в функциональной зависимости от другого или группы других. Указанные два обстоятельства должны учитываться при формировании модели.

Не менее важным моментом в процессе моделирования является вопрос об отрезке времени, за который рассчитываются показатели.

При первоначальном отборе факторов, влияющих на уровень анализируемого показателя, подходят к этому отбору теоретически, учитывая проявляющиеся в реальной жизни связи.

Для первоначальной оценки значения отобранного фактора применяют статистические характеристики (групповые средние, коэффициенты парной корреляции и др.), отражающие связи между исследуемыми аргументом и функцией.

Прежде всего устанавливается показатель, выступающий в качестве функции, который, как правило, должен содержаться в действующей отчетности или учете.

После отбора функций и факторов-аргументов проводятся группировки, исчисление индексов, а также оценка парных

корреляционных зависимостей функций от отобранных факторов-аргументов. Обобщающей характеристикой парной связи является коэффициент корреляции при линейной связи или корреляционное отношение при связи криволинейной.

При анализе данных применяется чрезвычайно широкий круг самых разнообразных математических методов.

Метод группировок и табличный метод относятся к наиболее простым способам изучения связи между показателями. Более точно связь между исследуемыми признаками определяется при помощи метода аналитического выравнивания. Этот метод позволяет устранить влияние случайных факторов, повышает точность данных, дает возможность выразить связь между изучаемыми явлениями в виде математических уравнений регрессий. Простая регрессия устанавливает связь между двумя, множественная – между тремя и более признаками.

Простая регрессия – это функция с одной независимой переменной. Она может быть выражена уравнениями прямой, параболы второго порядка, параболы n -го порядка, гиперболы, уравнениями показательной, степенной кривой и т. д.

Выбор формы математического уравнения, наиболее правильно характеризующего связь между показателями, производится для каждого конкретного исследования и проходит следующие этапы: графический подбор функций; логический подбор функций; математическая проверка отобранных функций.

Сначала эмпирические данные наносятся на график и приближенно по конфигурации линий связи определяется характер связи между показателями. Затем экономическим анализом устанавливается форма связи между изучаемыми явлениями и предлагается ряд функций. В заключение из предложенных функций индексом корреляции отбирается наилучшая модель с точки зрения ее соответствия эмпирическим данным.

Рассмотрим каждый из этих этапов в отдельности.

Графический способ отбора функций исследуем на примере зависимости затрат от выпуска продукции (табл. 4.1).

Таблица 4.1 – Зависимость затрат от выпуска продукции (млн. сом.)

Выпуск продукции, x	Затраты на выпуск продукции, y
29,0	15,2
38,0	17,0
46,0	25,0
54,0	26,3
62,0	32,0
70,0	34,1
79,0	38,0
97,3	42,0

Из данных табл. 4.1 видно, что с ростом выпуска продукции затраты увеличиваются: графически изменение затрат выражается ломаной линией с прямолинейной тенденцией роста.

Для уточнения связи между затратами и выпуском продукции, а также для вычисления интерполяционных данных о затратах необходимо ломаную линию заменить прямой, то есть выравнять эмпирические данные по уравнению прямой ($y = a + vx$), или другой функции. Таков первый этап подбора функций.

На втором этапе функция, подобранная графическим методом, подвергается логическому анализу в отношении ее пригодности для экстраполяционных расчетов. Так, уравнение прямой, характеризующее связь между выпуском продукции и затратами, неприменимо для экстраполяционных расчетов. Экономический анализ показывает, что темпы роста выпуска

продукции снижаются более существенно, чем динамика затрат. Исходя из этих логических и экономических соображений заключаем, что связь между выпуском продукции и затратами целесообразно выразить уравнением, дающим более тесную связь в изменениях аргумента и функции.

Наилучшей функцией будет признана та, по которой выравненные значения функции u_x покажут наибольшую степень соответствия эмпирическим значениям. Подобранная таким образом функция может использоваться как в интерполяционных, так и в экстраполяционных расчетах.

Значительно упрощается подбор функции только для интерполяционных расчетов. Первый и второй этапы исследования для данных расчетов становятся излишними, так как вопрос решается в плоскости нахождения функции, обеспечивающей наилучшее соответствие теоретических значений эмпирическим. Третий этап подбора функции сводится к нахождению степени полинома. Если последовательность знаков отклонений более или менее случайна, то не следует переходить к полиному более высокой степени. Если положительные и отрицательные отклонения чередуются, то следует вычислять уравнение более высокой степени.

Для подбора уравнения более высокой степени необходимо анализировать динамику первых и вторых разностей исходного динамического ряда. Рост, например, вторых разностей показывает возможность применения параболы второй степени в виде $y = a + vx + cx^2$ и т.д.

Выравнивание данных U по заданной функции начинается с определения ее параметров. Расчет параметров уравнений может быть произведен методом средних, способом наименьших квадратов, методом аппроксимации. Выбор того или иного метода зависит от вида уравнения. Поэтому методы определения параметров функции рассмотрим применительно к отдельным уравнениям простой регрессии.

Метод средних – это наиболее простой способ расчета параметров уравнения. Решение функции по этому способу основано на постулировании следующего условия: алгебраическая сумма линейных отклонений выравненных данных (y_x) от эмпирических (y) равна нулю:

$$\sum (y_x - y) = 0.$$

Аналитическое выравнивание эмпирических данных по способу наименьших квадратов предполагает нахождение такого теоретического уровня, который удовлетворял бы следующим двум условиям:

а) сумма линейных отклонений теоретических значений ряда от эмпирических равна нулю:

$$\sum (Y_x - Y) = 0;$$

б) сумма квадратов этих отклонений есть величина наименьшая:

$$\sum (Y^x - Y)^2 = \min.$$

Это формула минимизации отклонений выравненных по модели значений функции от эмпирических значений.

Определение математической формы связи заключается в выборе типа функции для выражения зависимости между изучаемыми показателями.

Корреляционные зависимости, наиболее часто встречающиеся в экономических исследованиях, имеют следующий вид:

линейная форма одной переменной $y_{x_1} = a_0 + a_1 x_1$;

линейная форма многих переменных

$$y_{x_1, x_2, \dots, x_n} = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots + a_n x_n;$$

форма гиперболы $y_{x_1} = a_0 + \frac{a_1}{x_1}$;

параболическая форма $y_{x_1} = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_1^2 + \dots + a_n x_1^n$;

показательная функция $y_{x_1} = y_x r^{x_1}$.

В приведенных формулах параметры a_0, a_1, \dots, a_n определяются в ходе решения модели и являются постоянными для всей совокупности, а параметры «х» меняются. Общим требованием, предъявляемым к математической форме связи, является требование обеспечения по возможности простого вида модели.

Сложные функции создают дополнительные вычислительные трудности, привносят ошибки аппроксимации, связанные с мультиколлинеарностью и авторегрессией.

Решение корреляционной модели заключается в нахождении параметров искомых зависимостей. Так, при линейной зависимости $\bar{y}_x = a_0 + a_1 x$ определяются a_0 и a_1 .

При форме связи в виде гиперболы также исчисляются параметры a_0 и a_1 :

1. для линейной зависимости:

а) при равномерном нарастании функции с увеличением значений аргумента:

$$\left. \begin{aligned} & a_0 + a_1 \sum y \\ & a_0 \sum x + a_1 \sum x^2 = \sum xy \end{aligned} \right\};$$

б) при равномерном убывании функции с увеличением значений аргумента:

$$\left. \begin{aligned} & a_0 - a_1 \sum x = \sum y \\ & a_0 \sum x - a_1 \sum x^2 = \sum xy \end{aligned} \right\};$$

Для определения параметров уравнения (например, $y_x = a + bx$) составляется система нормальных уравнений:

$$\begin{cases} \sum y = a n + b \sum x; \\ \sum yx = a \sum x + b \sum x^2. \end{cases}$$

По данной системе нормальных уравнений определяются параметры уравнения прямой;

2. для обратной зависимости, выраженной гиперболой:

$$\left. \begin{aligned} pa_0 + a_1 \sum \frac{1}{x} &= \sum y \\ a_0 \sum \frac{1}{x} + a_1 \sum \frac{1}{x_2} &= \sum \frac{x}{y} \end{aligned} \right\}$$

3. для параболической зависимости (при параболе второго порядка):

$$\left. \begin{aligned} pa_0 + a_1 \sum x + a_2 \sum x^2 &= \sum y \\ a_0 \sum x + a_1 \sum x^2 + a_2 \sum x^3 &= \sum xy \\ a_0 \sum x^2 + a_1 \sum x^3 + a_2 \sum x^4 &= \sum x^2 y \end{aligned} \right\}$$

При большом количестве наблюдений парные данные (функция и аргумент) располагаются в специальной таблице, называемой корреляционной. В этой таблице один признак располагается в строках (функция), а второй – в столбцах (аргумент). На пересечении столбца и строки ставится число, показывающее, как часто встречается значение функции в сочетании с данным значением аргумента. Таблица называется корреляционной решеткой.

Рассмотренные выше методы расчета параметров простой регрессии (метод средних и способ наименьших квадратов) применяются только в тех случаях, когда избранное уравнение линейно относительно своих параметров и между учтенными и неучтенными факторами нет связи. Распределение же эмпирических значений признака около теоретического уровня подчиняется закону нормального распределения.

Поясним первое положение. Уравнение может быть и нелинейным, например, типа $y = ab^x$. Для определения его параметров по методу средних или способу наименьших квадратов такое уравнение превращается в линейное относительно своих параметров. Для нашего случая это условие выполнимо путем логарифмирования исходного уравнения $\log y = \log a + x \log b$.

Приведем несколько аналогичных примеров преобразования нелинейных уравнений в линейные относительно параметров.

Степенное уравнение типа $y=10^a \cdot x^b$ преобразуется в линейное относительно своих параметров также путем логарифмирования $\log y = a + b \log x$.

Для нахождения параметров выбранной функции составляется система нормальных уравнений. Речь идет о функции, линейной относительно своих параметров или приводимой к этому виду. Система нормальных уравнений может быть составлена и без обращения к изложенной выше сложной процедуре способа наименьших квадратов. Составление искомым нормальных уравнений может быть произведено по следующей схеме.

Записываем уравнение, по которому производится выравнивание. Например, уравнение параболы второго порядка: $y = a + bx + cx^2$ (4.1)

Перемножим каждый член уравнения (4.1) на коэффициент при первом параметре (a), то есть на единицу. Перед каждой переменной поставим знак суммирования. Свободный член уравнения умножим на n. В итоге получим первое нормальное уравнение:

$$\sum y = ap + b \sum x + c \sum x^2.$$

Перемножим каждый член уравнения (4.1) на коэффициент при втором параметре (b), то есть на (x). Перед каждой переменной поставим знак суммирования. Это будет второе нормальное уравнение:

$$\sum yx = a \sum x + b \sum x^2 + c \sum x^3.$$

Перемножим каждый член уравнения (4.1) на коэффициент при третьем параметре (c), то есть на (x²). Перед каждой переменной поставим знак суммирования. Так определяется третье нормальное уравнение.

Вычисления продолжаются до тех пор, пока не получится столько нормальных уравнений, сколько параметров в функции. В уравнении параболы второго порядка три неизвестных параметра, следовательно, система для нашего примера также состоит из трех нормальных уравнений:

$$\begin{cases} \sum y = an + b\sum x + c\sum x^2 \\ \sum yx = a\sum x + b\sum x^2 + c\sum x^3 \\ \sum yx^2 = a\sum x^2 + b\sum x^3 + c\sum x^4 \end{cases}$$

По этому правилу составляется система нормальных уравнений для любой функции.

Если выравнивание производится по сгруппированным данным (f), то система нормальных уравнений для параболы второго порядка примет вид:

$$\begin{aligned} \sum yf &= a\sum f + b\sum xf + c\sum x^2f \\ \sum yxf &= a\sum f + b\sum x^2f + c\sum x^3f \\ \sum yx^2f &= a\sum x^2f + b\sum x^3f + c\sum x^4f \end{aligned}$$

После составления системы нормальных уравнений параметры могут быть определены по готовым формулам, методом подстановки или по алгоритму Гаусса. В результате расчетов параметров искомой функции, связь между показателями получает точную количественную характеристику. Однако простая регрессия позволяет исследовать связь только между двумя показателями.

Однофакторный корреляционно-регрессионный анализ

По данным о выпуске продукции и затратам построим модель регрессии затрат от выпуска продукции. Качественный экономический анализ показывает, что затраты имеют место только в случае производства продукции, и величина затрат будет измеряться в зависимости от величины выпущенной

продукции. Данное обстоятельство приводит к заключению о том, что величина затрат (Y) является величиной, зависимой от выпуска продукции (x), и связь между этими показателями может быть выражена уравнением $\bar{y}_x = a + vx$,

где \bar{y}_x – величина затрат, при выпуске продукции (x), поскольку с ростом выпуска продукции (x) затраты (Y) также должны возрастать. Правомерно принять, что связь между этими показателями, в первом приближении, характеризуется линейным уравнением прямой связи, приближенно выражающим зависимость результативного показателя y (функции) от факторного показателя x (аргумента).

В табл. 4.2 приведены исходные расчетные параметры оценки показателей связи и их оценочных значений.

Для расчета параметров модели $\bar{y}_x = a + vx$, найдем частные производные этой модели по (a) и (v) и составим систему уравнений:

$$\begin{cases} na + v\sum x = \sum y \\ a\sum x + v\sum x^2 = \sum xy \end{cases}$$

По итоговым показателям расчетной таблицы получаем следующую систему уравнений:

$$\begin{cases} 8a + 475,3b = 229,6 \\ 475,3a + 31769,3b = 15116,61 \end{cases}$$

Таблица 4.2 – Расчет зависимости затрат от выпуска продукции

Период год	Выпуск продукции, млн. сом., х	Затраты на выпуск продукции, млн. сом., у	ху	(х) ²	(у) ²	$\bar{y}_x=4,46+0,4$	$(\bar{y}_x - \bar{y})^2$	$(y - \bar{y}_x)^2$
2001	29,0	15,2	440,8	841,0	231,0	15,99	161,5	0,6241
2002	38,0	17,0	646,0	1444,0	289,0	19,75	80,1	7,5625
2003	46,0	25,0	1150,0	2116,0	625,0	23,10	31,4	3,6100
2004	54,0	26,3	1420,2	2916,0	691,7	26,44	5,1	0,0196
2005	62,0	32,0	1984,0	3844,0	1024	29,79	1,19	4,8841
2006	70,0	34,1	2387,0	4900,0	1163	33,13	19,6	0,9409
2007	79,0	38,0	3002,0	6241,0	1444,0	36,89	67,1	1,2321
2008	97,3	42,0	4086,6	9467,3	1764,0	44,54	250,9	6,4516
	475,3	229,6	15116,6	31769,3	7231,5	229,6	616,9	25,3249

Решение этой системы уравнений методом Гаусса приводит к следующим значениям: $a = 4,46$ тыс. сом, $b = 0,408$ тыс. сом. Подставляя эти значения в систему уравнений, приходим к выводу о достаточной точности вычислений значений этих параметров.

Так, следующее равенство $8 \cdot 4,46 + 475,3 \cdot 0,408 = 229,6$ показывает репрезентативность вычисленных значений (а) и (в). Таким образом, теоретическая форма связи первоначально характеризуется уравнением $\bar{y}_x = 4,46 + 0,408x$ (здесь и далее см. расчеты к табл. 4.2).

$$x^2 = 31769,3 / 8 = 3971,2$$

$$(\bar{x})^2 = [59,41]^2 = 3529,5$$

$$\bar{x} = 59,41 \text{ т. с. } \bar{y} = 28,7$$

$$\overline{y^2} = 7231,5/8 = 903,9$$

$$\overline{y^2} = \frac{229,6,6}{8} = 28,7$$

$$(\bar{y})^2 = [28,7]^2 = 823,7$$

$$\begin{aligned} \epsilon_x &= \sqrt{(\overline{x^2}) - (\bar{x})^2} = \sqrt{3971,2 - 3529,5} = \sqrt{441,7} = \\ &= 21,0 \text{ т. с.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \epsilon_y &= \sqrt{(\overline{y^2}) - (\bar{y})^2} = \sqrt{903,9 - 823,7} = \sqrt{80,2} = \\ &= 8,96 \text{ т. с.} \end{aligned}$$

$$\epsilon_{\text{факторная}} = \sqrt{\frac{(y_x - \bar{y})^2}{n}} = \sqrt{\frac{616,9}{8}} = \sqrt{77,1} = 8,8 \text{ тыс. сом.}$$

$$\epsilon_{\text{остаточная}} = \epsilon_y = \sqrt{\frac{\sum(y - \bar{y})^2}{n}} = \sqrt{\frac{25,3249}{8}} = 1,78 \text{ тыс. сом.}$$

$$\chi_{xy} = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\epsilon_x \cdot \epsilon_y} = \frac{\frac{15116,6}{8} - 59,41 \cdot 28,7}{21,0 \cdot 8,96} = \frac{184,6}{188,16} =$$

$$= 0,981 \text{ (табл. 4.3).}$$

$$\text{Коэффициент детерминации} = (\chi_{xy})^2 =$$

$$= (0,981)^2 \cdot 100 = 96,0\%.$$

Таблица 4.3 – Таблица оценки значимости коэффициентов корреляции (шкалы Чэддока)

Значения коэффициентов корреляции	0,1-0,3	0,3-0,5	0,5-0,7	0,7-0,9	0,9-0,99
Степень Связанности	Слабая	Умеренная	Заметная	Высокая	Сильная

Оценка параметров уравнения связи выпуска продукции и затрат

Полученное уравнение устанавливает зависимость затрат, с одной стороны, и выпуском продукции – с другой. Степень влияния на функцию характеризуется величинами $a = 4,46$ и $b = 0,408$ при переменной x – выпуск продукции.

Существует несколько существенных интерпретаций содержания параметра $a = 4,46$ тыс. сом.:

- свободный член управления, показывающий средний уровень начальных затрат, соответствующий среднему значению выпуска продукции;
- показывающий влияние прочих факторов, которые отсутствуют в уравнении зависимости затрат от выпуска продукции;
- теоретическое значение затрат при выпуске продукции, равное 0,0.

Параметр $b = 0,408$ при выпуске продукции (x) имеет большое практическое значение. Этот параметр называется коэффициентом регрессии, характеризующим, в какой мере изменяются затраты (y), с ростом на 1,0 единицу измерения

среднего значения выпуска продукции (x). В нашем примере прирост среднего значения выпуска продукции на 1,0 тыс. сом. увеличивает среднее значение затрат на 0,408 тыс. сом., так как значение коэффициента $b = 0,408$ тыс. сом. положительное. Но нужно иметь в виду, что также соотношения изменений (y) и (x) будут действительны только по условиям рассматриваемого примера. Если имеется соотношение (Y) и (X) по данным какого-либо предприятия, то коэффициент $b = 0,408$ можно рассматривать как норматив планирования затрат в зависимости от установленного планового значения (x) на календарный период.

Уравнение связи $\overline{Y}_x = 4,46$ тыс. сом. + $0,408x$ уже показывает не корреляционную, а функциональную зависимость затрат (\overline{Y}_x) от заданного значения (x), так как прочие, не включенные в модель значения прочих факторов уже не могут влиять на величину затрат (Y_x).

Применительно к небольшим совокупностям при $n < 30$ необходимо оценивать типичность коэффициентов (a) и (b) с учетом их ошибки.

Ошибка коэффициента (a) определяется по формуле

$$t_a = a \frac{\sqrt{n-2}}{\epsilon_{\text{факторная}}} = 4,46 \frac{\sqrt{8-2}}{8,8} = 4,46 \frac{2,449}{8,8} = 1,24$$

– случайная ошибка коэффициента (a);

$$t_b = b \frac{\sqrt{n-2}\epsilon_x}{\epsilon_x} = 0,408 \frac{\sqrt{8-2} \cdot 21}{21} = 0,22$$

– случайная ошибка коэффициента регрессии (b).

Если значения коэффициентов (a) и (b) больше значений (t_a) и (t_b), то есть $4,46 > 1,2$ и $0,408 > 0,22$, то коэффициенты уравнения регрессии признаются существенными.

Количественную зависимость изменений (y) от изменений (x), которая выражается коэффициентом регрессии, удобно

выразить относительной величиной, то есть коэффициентом эластичности (ε). Коэффициент эластичности показывает, на сколько процентов изменяется средняя величина функции при изменении средней величины аргумента, и определяется по формуле:

$$\varepsilon_{2001} = v \frac{x}{y_x} = 0,408 \frac{29,0}{15,99} = 0,76\%$$

$$\varepsilon_{2008} = 0,408 \cdot \frac{97,3}{44,54} = 0,91\%$$

Эластичность (изменчивость) затрат от выпуска продукции, по данным нашего примера, повышается от 0,76 до 0,91%, то есть с ростом выпуска продукции степень изменения затрат повышается.

В среднем за период 2001-2008 гг.

$$\varepsilon = 0,408 \frac{\bar{x}}{y} = 0,408 \frac{59,41}{28,7} = 0,86\%$$

за указанный период при повышении среднего значения выпуска продукции на 1,0% средние затраты повысились на 0,86%.

Оценка степени связанности затрат от выпуска продукции

Анализом уравнения связи $\bar{Y}_x = 4,46 + 0,408x$ устанавливается линейная прямая связь между анализируемыми показателями. При прямолинейной связи оценку степени связанности функции (Y) и аргумента (X) можно проводить по линейному коэффициенту корреляции. В нашем примере он равен

$$r_{xy} = \frac{\overline{xy} - \bar{x}\bar{y}}{E_x E_y} = \frac{15116,6/8 - 59,41 \cdot 28,7}{21,0 \cdot 8,96} = 0,981.$$

Разработаны шкалы оценки значимости коэффициентов корреляции (табл. 4.3). Значение $r_{xy} = 0,981$ показывает сильную степень зависимости затрат от выпуска продукции.

Кроме того, знак χ_{xy} положительный, и это подтверждает первоначальное предположение, что связь между показателями прямолинейная.

Значения коэффициента корреляции находятся в пределах $1,0 < \chi_{xy} < 1,0$ и не должны равняться $t 1,0$, так как в этом случае связь между показателями должна классифицироваться как функциональная. Коэффициент корреляции показывает направление связи: его положительное значение указывает на прямую, а отрицательное значение на обратную связь.

Производным от коэффициента корреляции показателем является коэффициент детерминации $(\chi_{xy})^2 = (0,981)^2 \cdot 100 = 96,0\%$. Это означает, что величина затрат примерно на 96,0% процентов зависит от выпуска продукции, и только на остальные 4,0% подвержена влиянию прочих (остаточных) факторов, не включенных в модель $\bar{Y}_x = 3,87 + 0,418x$.

Надежность коэффициента корреляции определяется отношением его величины к ошибке коэффициента корреляции. Ошибка коэффициента корреляции определяется по формуле:

$$\varepsilon_z = \frac{1 - \chi_{xy}^2}{\sqrt{n}} = \frac{1 - (0,981)^2}{8} = \frac{0,4}{8} = 0,05 \cdot 100 = 5,0\%.$$

Значение ошибки коэффициента корреляции не превышает 5,0%.

Коэффициент надежности = $\chi_{xy} / \varepsilon_z = 0,981 / 0,05 = 19,6$.

Если отношение коэффициента корреляции к его ошибке больше 3,0, то считается, что $\chi_{xy} = 0,981$ – величина не случайная, превышение коэффициента корреляции над его ошибкой показывает не случайность, а достаточную репрезентативность оценки зависимости затрат от выпуска продукции.

Для оценки тесноты связи в нелинейных моделях применяются показатели вариации: коэффициент общей вариации, складывающейся под влиянием всех факторов ε_y ;

коэффициент, складывающийся под влиянием факторного признака (аргумента) $\mathcal{E}_{\bar{y}_x - \bar{y}}$, и коэффициент остаточной вариации, отражающий влияние прочих факторов. Так, общая дисперсия $\mathcal{E}_y = 8,96$ тыс. сом., дисперсия факторная $\mathcal{E}_{\bar{y}_x - \bar{y}} = 8,8$ тыс. сом. и дисперсия остаточная $\mathcal{E}_{(y_x - \bar{y})} = 1,78$ тыс. сом. Соотношение факторной и общей дисперсии характеризует долю тесноты связи, обусловленную, в данном случае, выпуском продукции. Это соотношение называется корреляционным отношением $\mathcal{C} = \mathcal{E}_{\text{факторная}} / \mathcal{E}_{\text{общая}} = 8,8/8,96 = 0,982$.

Корреляционное отношение показывает, что обусловленность (теснота) связи затрат на 98,2% зависит от выпуска продукции. Другими словами, изменчивость затрат на 98,2% обусловлена изменчивостью выпуска продукции. Заметим, что рассчитанный выше коэффициент корреляции также показал тесноту связи $0,981 = 98,1\%$. Таким образом, еще раз подтверждается относительная количественная степень связанности выпуска продукции и затрат. При функциональной связи значения \bar{y}_x будут равны значениям (y) при соответствующем значении (x), поэтому дисперсия остаточная будет равна (0), так как все отклонения (Y) объясняются действием функционального признака, при этом значения общей дисперсии $\mathcal{E}_{y - \bar{y}}$ будут совпадать с факторной дисперсией.

На основе правила сложения дисперсий

$$\mathcal{E}_y^2 = \mathcal{E}_{\bar{y} - \bar{y}_x}^2 + \mathcal{E}_{y - \bar{y}_x}^2$$

можно получить формулу индекса корреляции:

$$\mathcal{L}_z = \sqrt{1 - \frac{\mathcal{E}_y^2 - \mathcal{E}_{\bar{y} - \bar{y}_x}^2}{\mathcal{E}_y^2}} = \sqrt{1 - \frac{\mathcal{E}_y^2 - \bar{y}_x}{\mathcal{E}_y^2}} = \sqrt{1 - \frac{8,96 - 8,8}{8,96}} = \sqrt{0,982} = 0,991.$$

Индекс корреляции показывает примерно такую же ровную количественную характеристику связи затрат и выпуска продукции, как и корреляционное отношение. Индекс корреляции

в отличие от коэффициента корреляции всегда имеет положительное значение, то есть он не показывает направление связи и изменяется в пределах $0 < \dot{L}_z < 1$.

Если индекс корреляции равен «0», то это означает, что динамика затрат не реагирует на изменение выпуска продукции. Если индекс корреляции равен 1,0, тогда изменение затрат будет полностью обусловлено изменением выпуска продукции. Если коэффициент корреляции используется для измерения тесноты связей при линейных зависимостях, то индекс корреляции универсален в оценке форм связей и служит только для оценки тесноты, а не направления связи.

4.2. Множественная регрессия

Обычно изменение какого-либо показателя происходит под влиянием не одного, а множества самых разнообразных факторов. Связь между результативным явлением и образующими его факторами принято выражать уравнением множественной регрессии. Множественная регрессия применяется для исследования связи между тремя и более признаками.

Если составляется многофакторная модель, то определение формы связи для нее обычно осуществляется на основе рассмотрения форм связи для парных зависимостей.

При наличии линейных форм связи для всех парных зависимостей возможно сделать вывод о линейности формы связи и для многофакторной модели. В том случае, если эти формы различны, то возможную форму связи можно установить путем перебора различных аналитических функций. Для этого необходимо: рассчитать параметры корреляционных формул при различных формах связи; сравнить результаты выравнивания при принятых формах; выбрать из них наилучшую форму связи.

В качестве критерия наилучшей формы связи может быть использован наибольший коэффициент множественной корреляции при удовлетворительной экономической интерпретации полученной формулы.

Наибольшее распространение получили линейные или приведенные к линейным формы связи, так как они наиболее просты.

Выявленную криволинейную зависимость можно заметить в небольших диапазонах отрезками прямой. В этом случае криволинейная зависимость может быть с известной степенью приближения заменена ломаной.

Такой подход к определению формы связи на коротком временном отрезке называется методом кусочно-линейной аппроксимации. Этот метод иногда используется для изменения трендов на ожидаемые в перспективном периоде.

Отбор исходных данных для корреляционного анализа требует большого внимания, ибо надежность корреляционных формул зависит от количества и однородности данных, использованных при расчете. В основе корреляционных связей лежит усреднение, а усреднение и полученные в результате него средние величины тем надежнее, чем больше число объектов лежит в основе их получения.

Выведенные средние имеют реальный экономический смысл лишь в том случае, если корреляционный анализ ведется на качественно однородном материале.

Уравнения множественной регрессии по форме построения классифицируются на линейные, криволинейные и комбинированные. Наиболее простым видом множественной регрессии является линейное уравнение с двумя независимыми переменными (x_1 и x_2):

$$y = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2$$

Несколько сложнее выглядит линейное уравнение множественной регрессии с n -ми независимыми переменными:

$$y = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + a_3 x_3 + \dots + a_n x_n.$$

Сочетание нескольких степенных функций образует криволинейное уравнение множественной регрессии:

$$y = 10^{a_0} \cdot x_1^{a_1} \cdot x_2^{a_2} \cdot x_3^{a_3}.$$

Комбинированное уравнение множественной регрессии состоит из функций линейных и криволинейных. В качестве примера приведем уравнение множественной регрессии, состоящее из параболы второго порядка и уравнения прямой:

$$y = a_0 + a_1 x_1 + b_1 x_2 + a_2 x_2.$$

Другой пример комбинированного уравнения множественной регрессии – сочетание степенного уравнения с уравнением прямой:

$$y = a_0 + a_1 x_1 + x_2^{a_2}.$$

Итак, множественная регрессия может быть представлена на сочетании нескольких уравнений простой регрессии. По этой причине составлению уравнения множественной регрессии должен предшествовать анализ парных форм связи.

Предположим, что после отбора однородных совокупностей по двум признакам были определены следующие формы парной связи:

а) связь между расходом семьи на питание (y) и доходом (x_1):

$$y = a_1 \frac{x_1}{x_1 + b_1};$$

б) связь между расходом семьи на питание (y) и размером семьи (x_2):

$$y = a_1 x_2^{b_2}.$$

в) связь между расходом семьи на питание (y) и составом семьи (x_3):

$$y = a_3 x_3^{b_3}.$$

Совокупное же влияние всех факторов на потребление выражается уравнением множественной регрессии, состоящей из найденных выше уравнений простой регрессии. В зависимости от характера связи уравнение множественной

регрессии может быть записано в виде сумм или произведений отдельных уравнений простой регрессии:

$$y = a_0 + \frac{a_1 x_2}{x_1 + b_1} + a_2 x_2^{b_2} + a_3 x_3^{b_3}$$

Чтобы принять окончательное решение о выборе формы уравнения, необходимо рассчитать коэффициент множественной корреляции для каждой функции в отдельности. Уравнение, имеющее наибольший коэффициент множественной корреляции, и будет предпочтительным.

После того как уравнение множественной регрессии построено, выбраны формы уравнения, приступаем к расчету параметров уравнения множественной регрессии. Определение параметров уравнений множественной регрессии чаще всего производится по способу наименьших квадратов. Применение этого способа требует неперемennого выполнения следующих условий:

а) в искомое уравнение должны быть включены все те факторы, которые находятся в корреляционной связи с функцией;

б) зависимость функции от неучитываемых факторов должна выражаться в виде уравнения первой степени. Это по существу означает, что неучитываемые факторы должны иметь небольшой размах своих колебаний;

в) связь между любыми двумя независимыми переменными (x_1 и x_2 ; x_1 и x_3 ; x_2 и x_3 и т.д.) должна быть нелинейной;

г) уравнение множественной регрессии должно быть линейно по отношению к параметрам либо приводится к линейному виду в результате некоторых преобразований.

Параметры уравнения множественной регрессии можно вычислить и методом Чебышева-Дулитля, который основан на способе наименьших квадратов. Однако, если выбранная функция нелинейна относительно параметров и никакие преобразования не приводят ее к линейному виду, то

параметры уравнения определяются при помощи способа последовательных приближений.

Остановимся более подробно на определении параметров уравнения множественной регрессии способом наименьших квадратов. Расчет параметров множественной регрессии способом наименьших квадратов начинается с составления системы нормальных уравнений. Принцип ее построения в точности такой же, как и для уравнения простой регрессии. В качестве примера приведем систему нормальных уравнений, составленную для множественной регрессии вида:

$$y = a_0 + a_1 x_1 + b_1 x_1^2 + a_2 x_2.$$

Напомним, что число уравнений в системе должно быть равно числу параметров искомой функции:

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum y = a_0 n + a_1 \sum x_1 + b_1 \sum x_1^2 + a_2 \sum x_2; \\ \sum yx_1 = a_0 \sum x_1 + a_1 \sum x_1^2 + b_1 \sum x_1^3 + a_2 \sum x_1 x_2; \\ \sum yx_1^2 = a_0 \sum x_1^2 + a_1 \sum x_1^3 + b_1 \sum x_1^4 + a_2 \sum x_1^2 x_2; \\ \sum yx_2 = a_0 \sum x_2 + a_1 \sum x_1 x_2 + b_1 \sum x_1^2 x_1 + a_2 \sum x_1^2 \end{array} \right.$$

Далее система нормальных уравнений заполняется фактическими данными и параметры вычисляются методом подстановки или по алгоритму Гаусса. Для иллюстрации определим параметры линейного уравнения множественной регрессии ($y = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2$) по алгоритму Гаусса.

Применяя способ наименьших квадратов, построим систему нормальных уравнений:

$$\left\{ \begin{array}{l} a_0 n + a_1 \sum x_1 + a_2 \sum x_2 = \sum y; \\ a_0 \sum x_1 + a_1 \sum x_1^2 + a_2 \sum x_1 x_2 = \sum yx_1; \\ a_0 \sum x_2 + a_1 \sum x_1 x_2 + a_2 \sum x_2^2 = \sum yx_2 \end{array} \right.$$

Для заполнения системы фактическими данными составим расчетную таблицу. Систему нормальных уравнений заполняем фактическими данными расчетной таблицы

(табл.4.4).

$$\begin{cases} 10a_0+140a_1+40a_2 = 3940,0 \\ 140a_0+2030a_1+536a_2 = 55061,0 \\ 40a_0+539a_1+174a_2 = 15806,0 \end{cases}$$

Решение данной системы нормальных уравнений произведено по алгоритму Гаусса (табл.4.4). В результате решения получим значения параметров $a_0 = 395,4$; $a_1 = -0,7$; $a_2 = 2,092$.

Таблица 4.4 – Расчет параметров зависимости выработки (у) от продолжительности простоев (x_1) и стажа работы (x_2)

№	Выработка за смену, сом. (у)	Продолжительность простоев, млн. (x_1)	Стаж работы (x_2)	x_1y	x_2y	x_1x_2	$(x_1)^2$	$(x_2)^2$	$\overline{y_{x_1x_2}}$	y^2
1	390	19	3	7410	1170	57	361	9	388	152100
2	387	15	2	5805	774	30	225	4	389	149769
3	389	17	3	6613	1167	51	259	9	390	151321
4	401	11	5	4411	2005	55	121	25	398	160801
5	394	14	5	5516	1970	70	196	16	366	155236
6	394	12	4	4728	1576	48	144	9	395	15236
7	395	16	3	6320	1185	48	256	25	391	15236
8	391	13	5	5083	1955	65	169	36	397	156025
9	404	10	6	4040	2424	60	100	16	400	152881
10	395	13	4	5135	1580	52	169	174	395	163216
Σ	394,0	140	40	55061	15806	536	2030	17,4	3940	156025
В										
сред	394,0	14,0	4	5506,1	1580,6	53,6	203,0		394,0	1552610
нем										

$$\chi_{x_1y} = 0,7 \quad (4.2)$$

$$\chi_{x_2y} = -0,78 \quad (4.3)$$

$$\chi_{x_1x_2} = -0,77 \quad (4.4)$$

$$x_1 \chi_{x_1y} = -0,31 \quad (4.5)$$

$$x_1 \chi_{x_2y} = -0,47 \quad (4.6)$$

$$R_{x_1x_2/y} = \sqrt{\frac{(\chi_{x_1y})^2 + (\chi_{x_2y})^2 - 2 \chi_{x_1y} \chi_{x_2y} \chi_{x_1x_2}}{1 - (\chi_{x_1x_2})^2}} \quad (4.7)$$

$$\sqrt{\frac{(-0,75)^2 + (0,78)^2 - 2(-0,75)(0,78)(-0,77)}{1 - (0,77)^2}}$$

Уравнение, выражающее зависимость выработки за смену (y) от продолжительности простоев (x_1) и стажа работы (x_2) будет следующим:

$$Y_{x_1x_2} = 395,4 - 0,7x_1 + 2,092 x_2.$$

Проверка правильности решения системы уравнений производится подстановкой значений 395,4; 0,7 и 2,092 в систему вышеприведенных уравнений, и соответственно результаты подстановок должны быть равны 3940,0; 55061,0 и 15806,0.

Параметры уравнения $\bar{Y}_{x_1x_2}$ имеют следующее экономическое содержание: параметра₁ показывает снижение выработки за смену на 0,7 изделий при увеличении средней величины внутрисменных простоев на 1,0 минуту. Параметра₂ показывает, что при повышении среднего стажа работы на 1,0 год средняя выработка работников повышается на 2,092 изделий.

В тех случаях, когда необходимо исключить влияние неинтересующих факторов на функцию, применяется уравнение частной регрессии, которое будет характеризовать связь

между результатным показателем и одним из выбранных факторов-аргументов, а влияние других аргументов элиминируется путем закрепления их на постоянном уровне. Таким образом, уравнение множественной регрессии принимает вид уравнения простой регрессии. Рассчитаем по данным выработки за смену два частных уравнения регрессии.

Первое: зависимость средней выработки от внутрисменных простоев.

Второе: зависимость средней выработки от стажа работников.

Уравнение частной регрессии средней выработки в зависимости от продолжительности внутрисменных простоев (при среднем стаже работы 4года) записывается в следующем виде:

$$x_2 \bar{y}_{x_1} = a_0 - a_1 x_1 + a_2 \bar{x}_2.$$

Подставив в это уравнение значения параметров $\bar{x}_2 = 4$, получим

$$x_2 \bar{y}_{x_1} = 395,4 - 0,7 x_1 + 2,092 \cdot 4,0$$

– исключаем влияние стажа работы.

Запишем уравнение частной регрессии средней выработки в зависимости от стажа работы при среднем простое 14 мин.:

$$x_2 \bar{y}_{x_1} = a_0 - a_1 \bar{x}_1 + a_2 x_2 = 395,4 - 0,7 \cdot 14 + 2,092 x_2$$

– исключаем влияние простоев.

Расчеты частных уравнений регрессии приведены в табл. 4.5.

Таблица 4.5 – Расчет частных уравнений регрессии

№	Средняя Выработка $\bar{y}_{x_1x_2}$	$x_2\bar{y}_{x_1}$	$x_1\bar{y}_{x_2}$
1	388	395,4-0,7·19+ +2,092·4=390,5	395,4-0,7·14+ +2,092·3=391,9
2	389	395,4-0,7·15+ +2,092·4=393,3	395,4-0,7·14+ +2,092·2=389,8
3	390	395,4-0,7·17+ +2,092·4=391,9	395,4-0,7·14+ +2,092·3=391,9
4	398	395,4-0,7·11+ +2,092·4=396,1	395,4-0,7·14+ +2,092·5=396,1
5	396	395,4-0,7·14+ +2,092·4=395,4	395,4-0,7·14+ +2,092·5=396,1
6	395	395,4-0,7·12+ +2,092·4=395,4	395,4-0,7·14+ +2,092·4=394,0
7	391	395,4-0,7·16+ +2,092·4=392,6	395,4-0,7·14+ +2,092·3=391,9
8	397	395,4-0,7·13+ +2,092·4=394,7	395,4-0,7·14+ +2,092·5=396,1
9	400	395,4-0,7·10+ +2,092·4=396,8	395,4-0,7·14+ +2,092·6=398,1
10	395	395,4-0,7·13+ +2,092·4=394,7	395,4-0,7·14+ +2,092·4=394,0
	3970	$\sum x_2\bar{y}_{x_1} = 3940,0$	$\sum x_1\bar{y}_{x_2} = 3940$

Результаты решения уравнения $x_2\bar{y}_{x_1}$ показывают среднюю выработку за смену под влиянием изменения продолжительности простоев в минутах (x_1), при нивелировании влияния стажа работы (x_2). Выше при интерпретации сути уравнения $\bar{y}_{x_1x_2}$ нами утверждалось, что при повышении продолжительности простоев на 1,0 единицу измерения средняя выработка может снизиться на 0,7 штук изделий, и эта эластичность подтверждается значениями $x_2\bar{y}_{x_1}$ уравнений (см. табл. 4.5).

При продолжительности простоев 11 мин. средняя выработка составляет 396,1 шт. изделий (см. табл. 4.5, позиции 4 и 6).

При продолжительности простоев 12 мин. средняя выработка составляет 395,4 шт. изделий.

Эти результаты подтверждают, что при повышении продолжительности простоев с 11 до 12 мин., т.е. на единицу измерения простоев средняя выработка уменьшается на 0,7 (395,4 – 396,1) шт. изделий.

В исходной табл. 4.4 величина простоев снижается с 19 до 10 мин., т.е. на 9 мин., а средняя выработка при этом повышается с 396,8 изделий при 10 мин. до 390,5 при 19 мин., т.е. увеличение выработки составляет 6,3 изделий за счет сокращения простоев на 9 мин., и это также подтверждает достоверность интерпретации сущности коэффициента регрессии о том, что, если продолжительность простоев изменяется на 1 мин., то средняя выработка также изменится на 0,7 изделий (6,3 мин. : 9,0 мин.).

Решение уравнения $x_2\bar{y}_{x_2}$ показывает, что при увеличении стажа работы в среднем на один год выработка повышается на 2,1 (2,092) изделия. Так, при стаже работы 4 года средняя выработка составляет 394 изделия (см. табл. 4.5, позиции 6 и 10), а при стаже 5 лет – 396,1.

Таким образом, уравнения частной регрессии позволяют вскрыть влияние отдельных факторов на функцию в чистом виде, не прибегая к расчетам, с одной стороны, парных регрессий, а с другой стороны, к специальным расчетам для исключения мультиколлинеарности, т.е. результата действия аргументов на функцию.

Оценка результатов корреляционного анализа

Полученное уравнение $\bar{y}_{x_1x_2} = 395,4 - 0,7 x_1 + 2,092 x_2$ устанавливает зависимость между средней выработкой, с одной стороны, и продолжительностью внутрисменных простоев и стажа работы, с другой стороны. Степень влияния каждого фактора характеризуется величиной коэффициента при соответствующем аргументе. Кроме корреляционных составляющих, в уравнении множественной регрессии имеется свободный член $a_0 = 395,4$ шт., экономическое содержание которого интерпретируется как:

1. среднее значение функции при значениях, когда произведение аргументов и их коэффициентов равно «0», т.е. в случаях, когда нет влияния факторов. Действительно, если a_1 и a_2 равны «0», тогда $\bar{y}_{x_1x_2} = 395,4$; но, если нет процесса производства и взаимодействия его составляющих, тогда

$\bar{y}_{x_1x_2}$ также должно быть равно «0». Следовательно, такое толкование сущности свободного члена уравнения имеет только теоретическое значение;

2. величина свободного члена a_0 характеризует влияние всех факторов, не учтенных в уравнении множественной регрессии, и равна 395,4, но в этом случае роль рассматриваемых факторов становится количественно минимальной.

По мере включения в модель дополнительных факторов-аргументов значения свободного члена будут снижаться, возможно, до «0».

Нам представляется, что свободный член a_0 является, в данном примере, теоретической средней величиной выработки, включающей в себя среднюю ошибку выборки исходных данных. Так, если фактическая средняя выборочная выработка по 10 наблюдениям равна $\bar{y}_{\text{факт}} = 3940:10 = 394$ изделиям, теоретическая средняя по уравнению составит

$$\bar{y}_{x_1x_2} = a_0 + a_1\bar{x}_1 + a_2\bar{x}_2 = 395,4 - 0,7 \cdot 14 + 2,092 \cdot 4 = 394 \text{ изделия.}$$

Разность $\bar{y}_{\text{факт}} - \bar{y}_{x_1x_2} = 394 - 394 = 0$, а разность между свободным членом и средней величиной выработки будет показывать однократную среднюю ошибку выборки $395,4 - 394,0 = 1,4$ изделий. Тогда средняя выборка по генеральной совокупности работников будет находиться в пределах $392,6$ изделий $\llcorner \bar{y}_{\text{ген}} \llcorner 395,4$, при вероятности $P = 0,684$.

Согласно уравнению $\bar{y}_{x_1-x_2}$ средние внутрисменные простои, равные 14 минутам, снижают среднюю выработку на

$\left(\frac{-0,7 \cdot 14 \text{ минут}}{394} \right) \cdot 100 = 2,5\%$, а среднее увеличение продолжительности стажа работы повышает выборку в среднем на $\left(\frac{2,092 \cdot 4 \text{ года}}{394} \right) 100 = 2,12\%$.

Совокупный коэффициент множественной корреляции $R_{x_1x_2y}$ (формула 4.7, см. табл. 4.4) характеризует тесноту связи средней выборки с факторами продолжительности простоев x_1 и стажем работы x_2 , если величина, равная $R_{x_1x_2y} = 0,81$, по шкале значимости коэффициента корреляции показывает на высокую степень зависимости средней выработки от рассматриваемых факторов. Квадрат множественного коэффициента корреляции называется множественным коэффициентом детерминации $K_d = (R_{x_1x_2y})^2 = (0,81)^2 = 0,66 \cdot 100 = 66,0\%$. Коэффициент детерминации характеризует, что средняя выработка, по данной выборке, примерно на 66,0% определяется факторами продолжительности простоев и стажа работы.

Коэффициент корреляции между продолжительностью простоев (x_1) и средней выработкой (y) равен 0,7 (формула 4.2, см. табл. 4.4). Это означает, что на степень связанности этих показателей влияет обратная связь между аргументами, характеризующаяся коэффициентом корреляции $\text{Ч}_{x_1, x_2} = -0,77$. Между стажем работы и продолжительностью простоев имеется обратная связь, т.е. с увеличением стажа работы продолжительность простоев снижается. Наличие этой связи снижает степень зависимости выборки от продолжительности простоев, и количественную характеристику этого влияния показывает частный коэффициент корреляции между выработкой и простоями x_2 $\text{Ч}_{x_2, y} = 0,31$ (формула 4.5, см. табл. 4.4). Этот коэффициент показывает, что при эминировании влияния стажа работы (x_2) на выработку (y) ее степень зависимости от простоев снижается до 0,31. Поскольку, как отмечено выше, с ростом стажа работы (x_2) снижается продолжительность простоев, то это явление снижает степень обратной зависимости выборки от продолжительности простоев с 0,7 до 0,31 (см. формулы 4.2 и 4.5, табл. 4.4). По данным примерам величины средней выборки определяются продолжительностью простоев не на 49,0% $(-0,7)^2$, а только на 9,6% $(-0,31)^2$.

Между стажем работы и выработкой изделий имеется высокая степень связанности, характеризующаяся коэффициентом парной корреляции $\text{Ч}_{x_2, y} = 0,78$ (формула 4.4, см. табл. 4.4). Связь прямая и свидетельствует, что размер выработки на 60,8% определяется стажем работы $[(0,78^2 \cdot 100)]$. На эту парную связь также оказывает влияние коррелированность аргументов.

Парный коэффициент корреляции между стажем работы и выборкой $\text{Ч}_{x_2, y} = 0,78$ (формула 4.3, см. табл. 4.4) завышен явлением мультиколлинеарности факторов, на что показывает частный коэффициент корреляции между стажем работы и

выработкой x_1 Ч $x_2y = 0,47$ (формула 4.6, см. табл. 4.4) $0,47 < 0,78$. Частный коэффициент корреляции x_1 Ч $x_2y = 0,47$ показывает степень связанности выборки от стажа работы при эминировании влияния продолжительности простоев. Чистое влияние стажа работы в том, что выборка на 22,0% определяется стажем работы при эминировании величины простоев. Выше была рассмотрена сущность коэффициентов регрессии $a_1 = -0,7$ и $a_2 = 2,092$ по уравнению множественной регрессии. Соотношение этих коэффициентов $8,93 = (2,092)^2 : (-0,7)^2$, показывает, что влияние стажа работы на выборку в 8,93 раза выше, чем влияние простоев на выборку.

Определим степень погрешности совокупного коэффициента корреляции $\epsilon_R = \frac{1-R^2}{\sqrt{10}} = \frac{1-(0.81)^2}{3.16} = 0.093$ и показатель надёжности коэффициента корреляции $\frac{R}{\epsilon_R} = \frac{0.81}{0.096} = 8.7$.

Следовательно, коэффициент корреляции вполне достоверен, так как показатель надёжности больше 3,0, т. е. $8,7 > 3$, и при этом эмпирическое распределение R в генеральной совокупности будет соответствовать, по критерию согласия, нормальному, что свидетельствует о случайности значений выработки, продолжительности простоев и стажа работы.

4.3. Метод массового обслуживания

Система массового обслуживания (СМО) выделилась из теории вероятностей. Методом СМО решается ряд задач по проектированию и эксплуатации сетей.

Задачи, связанные с рациональным числом касс, продавцов в магазинах, расчет товарных запасов, расчет числа станков, обслуживаемых одним работником, решаются методом массового обслуживания.

Под понятием «требование» обычно понимают запрос на удовлетворение некоторых потребностей. Под понятием «обслуживание» понимают удовлетворение требования. Средства обслуживания требований называют обслуживающими устройствами, приборами, аппаратами, системами.

Пример системы обслуживания

Обслуживаемая система	Содержание		Обслуживающая система
	Требования	Обслуживание	
Заводы	Требование	Поставка	Завозы
Потребители	поставки	продукции	поставщикам

В приведенных примерах решаемых задач время на ожидание и обслуживание поступившего требования, варьирует в широких пределах. Поэтому с помощью вероятностных методов решают проблемы, связанные с организацией функционирования системы обслуживания.

СМО изучает количественные законы процессов, связанных с массовым обслуживанием, разрабатывает математические методы отыскания основных характеристик для оценки процессов функционирования обслуживающей системы. Существуют различные типы систем массового обслуживания. Если количество обслуживаемых объектов ограничено, и обслуженные объекты через некоторое время возвращаются в систему за новым обслуживанием, такие системы называют замкнутыми. Если число поступающих требований очень велико (непрерывное поступление) и обслуженные требования в систему не вернуться, то такие системы называют *разомкнутыми*, например: магазины розничной торговли, ремонтная база обслуживающая большой парк машин, кассы по продаже билетов и т.д.

Поток требований, поступающих в обслуживающую систему, называется *входящим потоком*, с которого и начинают

изучение системы. Число требований, поступающих в единицу времени, есть случайная величина. Простейший поток определяют тремя условиями.

1. Стационарность: среднее число требований в единицу времени постоянно, например, среднее количество требований на материалы, поступающие от клиентов за один день, постоянно в разные месяцы; среднее число вагонов, прибывающих за один час, одинаково в разные дни месяца.

2. Отсутствие последствия – число требований, поступающих в некоторый промежуток времени, не зависит от числа требований, обслуженных в предыдущем промежутке. Например; число требований на материалы в пятый день месяца не зависит от числа заявок в четвертый день.

3. Ординарность – вероятность поступления более одного требования в малый промежуток времени есть малая величина, т. е. в очень малый промежуток времени поступает, как правило, не более одного требования, например, в магазин одновременно приходит не более одного покупателя. При этом доказывається, что для простейшего потока число требований, поступающих в систему в единицу времени, подчиняется закону распределения Пуассона, т.е. вероятность P_k того, что в обслуживаемую систему за время t поступит « K » требований, вычисляется по формуле:

$$P_k(t) = e^{-\lambda t} \frac{(\lambda t)^k}{k!}.$$

Среднее число требований, поступающих за время t определяется по формуле $M [k(t)] = \lambda t$.

Среднее число требований, поступающих в единицу времени, равное λ , называется параметром потока требований и характеризует его интенсивность.

Рассмотрим решение задачи системы массового обслуживания с отказом (без ожидания выполнения требования).

Задача: В столовой работают 3 раздатчицы. Если постоянно заходят в столовую посетители, когда все раздатчицы заняты обслуживанием ранее обратившихся посетителей, то они уходят, не ожидая обслуживания.

Среднее число посетителей, заходящих в столовую в течение часа, равно 24, среднее время, затрачиваемое на обслуживание одного посетителя, равно 5 мин.

С помощью моделей СМО с отказом можно определить:

1. вероятность того, что посетитель не будет обслужен:

$$P_{\text{отказ}} = \frac{(2)^3}{3!(1 + 2 \frac{(2)^2}{2!} + \frac{(2)^3}{3!})} = 0,21$$

означает, что из 100 посетителей 21 не будет обслужен;

2. средняя занятость $N_{\text{зат}} = 2(1 - P_{\text{отк}}) - 2*(1 - 0,21) = 1,58$ означает, что каждая раздатчица будет занята 0,53 рабочего дня ($1,58 \approx 2$ чел и 33,0):

$$K_{\text{занятости}} = \frac{1,58}{3} = 0,53.$$

Анализ и статистическому моделированию в системах массового обслуживания подвергаются два потока требований: входящих и обслуживаемых, а также их разветвления. В связи с этим различают две основные характеристики, на основе которых строится решение задач систем массового обслуживания:

- а) интенсивность входящих требований(λ);
- б) интенсивность обслуживаемых требований.

В обоих случаях это средние величины требований в единицу времени. Задача считается решенной, если для системы массового обслуживания удастся получить количественные

показатели качества ее функционирования и выразить их параметры средних величин.

Скорость обслуживания посетителей анализируется с использованием методов массового обслуживания. Рассмотрим показатели обслуживания посетителей в системе с тремя обслуживающими точками (n) и средней нагрузкой на одного $2,5 = (a)$.

$$\begin{aligned} \text{Вероятность простоя: } P_0 &= \frac{a^n}{(n-1)!(n-a) + \sum_{k=0}^{n-1} \frac{a^k}{k!}} = \\ &= \frac{1}{\frac{(2.5)^3}{(3-1)!(3-2.5)} + \frac{(2.5)^0}{0!} + \frac{(2.5)^1}{1!} + \frac{(2.5)^2}{2!}} = \frac{1}{\frac{15.625}{2 \cdot 1 \cdot 0.5} + 1 + 2.5 + 3.125} = 0.0449. \end{aligned}$$

$= 4,5\%$ – время простоя, за счет которого образуется средняя длина очереди.

$$M_1 = \frac{a^{n+1}}{(n-1)!(n-a)^2} * P_0 = \frac{(2.5)^{3+1}}{(3-2)!(3-2.5)^2} * 0.0449 = 3.5 \text{ чел.}$$

Среднее число посетителей, обслуживаемых и ожидающих обслуживания, $M_2 = M_1 + a = 3,5 + 2,5 = 6$ чел.

Количество свободных единиц обслуживания M_3 ; $M_3 = n - a = 3 - 2,5 = 0,5$. Из трех обслуживающих единиц $0,5$ единицы постоянно простаивает. $0,5$ чел. < 1 чел., т.е. реально система обслуживания не простаивает.

Общий показатель качества обслуживания (вероятность того, что в зале столько посетителей, сколько обслуживающих):

$$P_n = \frac{a^n}{n!} * P_0 = \frac{(2.5)^3}{3 \cdot 2 \cdot 1} * 0.0449 = \frac{15.625}{6} * 0.0449 = 0,11$$

4.4.Метод сетевого планирования

1. Элементы сетевых графиков

В основе системы планирования и управления лежит *сетевая модель* - графическое изображение плана, которое в литературе называется как сетевой график, графа сети, карты хода разработки и т.д. По внешнему виду сетевой график представляет собой сеть, состоящую из отдельных нитей и узлов, отражающих логическую взаимосвязь и взаимообусловленность всех операций, входящих в общий комплекс. В основу построения сети закладывается три основных понятия: работа, событие и путь.

Понятие *работа* на сетевом графике означает процесс или совокупность процессов, требующих для своего свершения времени или ресурсов. Работа на графике изображается сплошной стрелкой. Фиктивная работа(ожидание, простая зависимость), не требующая затрат времени, труда, средств, на графике изображается пунктирной стрелкой. Работы в виде стрелки на графике не являются векторами, поэтому вычерчиваются без масштаба Длина и направление стрелок не связаны с продолжительностью работ. Продолжительность работ в единицах времени проставляется под стрелками. Наименование работ или номер работ – над стрелкой.

События изображаются кружочками с порядковым номером внутри него. Начальное событие есть начало выполнения комплекса работ. События в отличие от работы совершаются в определенные моменты времени, не используя при этом никаких ресурсов. Конечное событие означает момент завершения всех работ. Любой сетевой график имеет одно начальное и одно завершающее – конечное событие. Любая работа – стрелка– соединяет только два события. Событие, из которого стрелка (работа) выходит, называется *предшествующим*

данной работе. Событие, в которое стрелка входит, является по отношению к ней *последующим*. Одно и то же событие, кроме начального и завершающего, является по отношению к одной работе предшествующим, а к другой – последующим. Такое событие называется промежуточным.

События могут быть *простыми* и *сложными*. Простые события имеют только одну входящую и только одну выходящую работу. Сложные события имеют несколько входящих или несколько выходящих работ. Деление событий на простые и сложные имеет большое значение при расчете сетевых графиков. Событие считается *свершившимся* только тогда, когда будет закончена самая длинная по продолжительности из всех входящих в него работ.

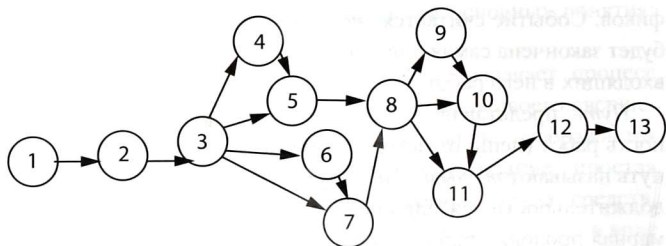
Путь представляет собой непрерывную последовательность работ (цепь) от исходного события до конечного. Такой путь называют *полным*. *Длина* пути определяется суммой продолжительности лежащих на нём работ. Путь, на котором суммарная продолжительность работ имеет максимальное значение, называется *критическим*. Полных и критических путей может быть несколько. Критический путь определяет время, необходимое на выполнение программы всех работ, включенных в сетевой график. От работ, лежащих на критическом пути, зависит срок выполнения программы. Все полные пути, продолжительность которых меньше критических, называют *некритическими*. Они обладают резервами времени.

Под *резервами времени* понимают допустимые сдвиги сроков свершения событий и выполнения работ, не меняющие сроки наступления завершающего события. Наличие запаса времени позволяет руководителям свободно маневрировать внутренними ресурсами.

Сложность сетевого графика оценивается *коэффициентом сложности*, который представляет собой отношение

количества работ графика к количеству событий. Сетевые графики, характеризующиеся коэффициентом сложности до 1,5, являются *простыми*, с коэффициентом сложности равным от 1,5 до 2,0 – *средней сложности*, с коэффициентом 2,0 и более – *сложным*.

Таким образом, сетевой график является графической моделью всего процесса от начала до конца. Рассмотрим пример сетевого графика, представляющего собой работу отдела центральной бухгалтерии.



Весь процесс деятельности отдела в течение месяца складывается из следующих работ:

1. Составление отчета за предыдущий месяц – 2 дня (1-2 числа). Это событие на графике обозначено в виде работы 1-2.

2. Составление накопительного отчета с начала года – 1 сутки (со 2 по 3 число). Это событие на графике обозначено в виде работы 2 - 3. Сшивание регистров – 2 дня (с 3 по 5 число). Это на графике обозначено в виде событий 3 и 4.

3. Разработка информации об отправленных отчетах за текущий месяц – 5 дней (с 3 по 5). Обозначено на графике событиями 3-5.

4. Подписывание адресов на конвертах – 2 дня (с 3 по 5 число), на графике – в виде события 3 - 6.

5. Разборка сведений отчетного месяца, полученных МСС, – 2 дня (с 3 по 5 число), на графике – в виде работы 3-7.

6. Рассылка этих данных по адресам главков, в ведении которых находились получатели отчетности, – 3 дня (с 5 по 8 число), на графике – в виде работы 7 - 8.

7. Разбор регистров, соответствующих отправленным отчетам, – 23 дня (с 8 по 31 число). На графике – в виде работы 8 - 9.

8. Разноска талонов по регистрам – 23 дня (с 8 по 31 число). На графике – в виде работы 8-10.

9. Подсчет материалов – 23 дня (с 8 по 31 число). На графике – в виде работы 8 - 11.

10. Составление месячного отчета – 2 дня (с 31 по 2 число). На графике – в виде работы 11 - 12.

11. Составление сводного накопительного отчета – 1 день (2-3 число), на графике – в виде работы 12 - 13.

Событие 1 – исходное; событие 13 – конечное; событие 4 – простое; событие 3 – сложное.

Все события, кроме 1 и 13, являются промежуточными.

Рассмотрим событие 2.

По отношению к работе 2-3 оно является предшествующим, а по отношению к работе 1-2 – завершающим, а по отношению к обеим работам вместе событие 2 является промежуточным.

Сетевой график имеет 12 полных путей. Путь можно изобразить так: 1-2, 2-3, 3-4, 4-5, 5-8, 8-9, 9-10, 10-11, 11-12, 12-13. Выпишем полные пути и суммируем продолжительность всех работ, через которые они проходят: 1-2-3-4-5-8-9-10-11-12-13=31 день.

- все события, кроме завершающего, должны иметь последующую работу. В сети не должно быть события, кроме исходного, в которое не входила бы ни одна работа;

- один и тот же номер события нельзя использовать дважды;

- ни один путь не должен проходить дважды через одно и то же событие;

- если начало какой-либо работы зависит от окончания двух предшествующих работ, выходящих из одного события, тогда между событиями этих двух работ вводится фиктивная работа (зависимость). Пример: начало работы 7-8 нашего графика зависит от окончания двух работ – 3-6 и 3-7, поэтому события 6 и 7 соединяются фиктивной работой;

- рекомендуется нумеровать события после построения сети; график в последующем упорядочивают, добавляются и уточняются работы и взаимосвязи;

- следует учитывать, после окончания каких работ и наступления каких событий начинаются последующие работы.

2. Формирование временных оценок

Сетевой график, помимо состава и взаимосвязи событий и работ должен иметь еще и количественные характеристики, так как от достоверности временных оценок в значительной степени зависят эффективность планирования и управления. Для оценки продолжительности каждой работы чаще всего применяют вероятностный метод. При подготовке исходных временных оценок устанавливаются:

- наиболее вероятное время выполнения данной работы при имеющихся ресурсах, обозначается символом T_n ; в;

оптимистическая оценка времени выполнения данной работы. Это минимальное время, которое будет при самом благоприятном стечении обстоятельств, обозначается символом T_{min} ;

- максимальное время работы, иначе говоря, дается пессимистическая оценка. Она представляет собой максимальное время выполнения работы при самом благоприятном стечении

обстоятельств. Эта оценка обозначается символом T_{max} .

Математические исследования позволили на основе ряда допущений получить весьма простую зависимость для статистического усреднения времени.

Минимальной и максимальной оценкам присваивают по одному баллу, а наиболее вероятной – 4 балла.

Время, умноженное на баллы, складывают и делят на 6. В результате получается расчетное ожидаемое время ($t_{ож}$), которое и вводится в сетевой график:

$$t_{\text{ожидаемое}} = \frac{t_{\text{min}} \times 1 + t_{\text{н.в.}} \times 4 + t_{\text{max}} \times 1}{6}$$

Продолжительность фиктивных работ всегда равна 0.

3. Расчет сетевых графиков

Расчет сетевого графика заключается в определении следующих его нормативов:

- продолжительности критического пути и работ лежащих на нем;
- наиболее ранних из возможных начал и окончаний работ;
- наиболее поздних из допустимых начал и окончаний работ.
- всех видов резервов времени для работ, не лежащих на критическом пути.

4.5. Метод линейного программирования

Линейное программирование находит широкое применение в анализе и планировании. Методы линейного программирования подразделяются на конечные и итеративные. *Конечные методы* позволяют за определенное (конечное) число однотипных операций (шагов, итераций) найти оптимальное решение. *Итеративные методы* – приближенные методы, хотя и позволяют получать оптимальное решение с достаточно высокой степенью точности.

Среди конечных методов линейного программирования наибольший интерес представляют два метода:

- 1) симплексный метод линейного программирования (иначе его называют методом последовательного улучшения плана или методом наилучшего использования ресурсов);
- 2) транспортный метод (транспортная задача).

Различное название симплексного метода обязано различающимся методам решения задач. *Симплекс* означает простейший выпуклый многогранник в пространстве с числом измерений, равным « n ». При геометрическом представлении задач линейного программирования искомые величины (переменные) соответствуют угловым точкам на поверхности соответствующего многогранника – симплекса. Другое название – метод последовательного улучшения плана – более соответствует его идее и назначению. Название метода дал академик Л.В.Канторович, разработавший для решения задач линейного программирования метод разрешающих множителей.

Симплексный метод позволяет:

- 1.определить так называемый опорный план, удовлетворяющий условиям задачи;
- 2.установить признак, позволяющий проверить, является ли этот опорный план оптимальным или нет;

3. дать способ перехода от выбранного неоптимального плана к другому более близкому оптимальному плану.

Таким образом, основная идея метода заключается в последовательном улучшении результатов решения задачи (улучшении плана).

Эти 3 момента характеризуют и основную идею другого важного метода линейного программирования – транспортной задачи. Существует тип задач, когда требуется распределить некоторые ресурсы между их потребителями так, чтобы достигался наивысший экономический эффект.

При планировании работы предприятий возникает ситуация, когда составленный план может быть не единственно рациональным, оптимальным. Поэтому возникает необходимость отыскать относительно лучший вариант плана с точки зрения поставленной цели, за определенное число итераций получить наилучшее, оптимальное решение. Задачи на отыскание оптимального решения называются *оптимизационными*.

Модель задачи состоит из 3 частей:

1. целевые функции;
2. системы ограничений;
3. условия неотрицательности переменных.

Оптимальным будет такое решение задачи, которое удовлетворяет всем трем группам условий. Экстремальное (максимальное или минимальное) значение целевой функции называется критерием оптимальности. По критерию оптимальности сравниваются различные варианты плана и выбирается оптимальный.

Решение задач оформляется в симплексной таблице. Наряду с решением прямой задачи, симплексный метод автоматически приводит к решению так называемой двойственной задачи. При этом получают значения двойственных оценок,

которые обладают рядом свойств и имеют определенный экономический смысл:

- как показатели дефицитных ресурсов;
- как показатели приращения критерия оптимальности при возрастании запасов ресурсов и потребностей в продуктах на единицу.

Модель для решения задачи оптимизации плана имеет вид: максимизировать $\sum_{j=1}^n c_j x_j \rightarrow \max$ при условиях:

$$\sum a_{ij} x_j = b_j$$

$$x_j \geq 0, (i=1,2,\dots,m), (j=1,2,\dots,n),$$

где C – прибыль от продажи единицы товара i -го вида;

x_j – объем продажи товаров j -го вида;

a_{ij} – нормы затрат i -го вида торговых ресурсов на продажу единицы товара j -го вида;

b_j – объем ресурсов i -го вида.

В качестве коэффициентов целевой функции C_j в задачах на максимум может выступать объем товарооборота, рентабельность.

В экономических задачах программирования чаще всего система ограничений имеет форму неравенства \leq .

Пример.

Коэффициенты a_{ij} – нормы затрат ресурсов на единицу продукции, b – имеющийся на предприятии в наличии объем ресурсов. Неравенство–ограничение $a_{ij} \leq b$ – требует, чтобы расход ресурсов не превышал их объема.

Задача.

Учреждение предоставляет два вида услуг: А и Б. При этом используются ресурсы трех видов: I, II, III. Для услуг «А» требуется 4,5,1 единица, I, II, III видов ресурсов; а для услуги «В»

– 3,8,4 единицы, I, II, III видов ресурсов. Учреждение располагает объемом этих ресурсов в следующих количествах: I – 96, II – 144, III – 48 единиц.

Прибыль, получаемая от реализации услуги «А», – 5 тыс. сом., а от реализации «В» – 10 тыс. сом.

Требуется составить план, обеспечивающий максимальную прибыль.

Решение.

Представим исходные данные следующим образом:

Вид ресурсов	Нормы затрат		Объем ресурсов
	А	Б	
I	4	3	96
II	5	8	144
III	1	4	48
Прибыль	5	10	

Поскольку в задаче требуется найти объем «А» и «Б». Обозначим их через « X_1 » « X_2 » соответственно.

Сформулируем задачу в численном виде: максимизировать $5X_1 + 10x_2 \rightarrow \max$ при условиях:

$$\left. \begin{array}{l} 4x_1 + 3x_2 \leq 96 \\ 5x_1 + 8x_1 \leq 144 \\ x_1 + 4x_2 \leq 48 \end{array} \right\} \text{ограничения.}$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$$

При решении задачи симплексным методом необходимо ограничения-неравенства обратить в равенства.

$$\begin{array}{l} 4x_1 + 3x_2 + x_3 = 96 \\ 5x_1 + 8x_1 + x_4 = 144, \\ x_1 + 4x_2 + x_5 = 48 \end{array}$$

где x_3, x_4, x_5 – дополнительные переменные, соответствующие ресурсам I, II, III видов.

Экономический смысл дополнительных переменных заключается в том, что в оптимальном плане они обозначают величину недоиспользованных ресурсов соответствующих видов.

Для решения задачи составим симплекс-таблицу (табл. 4.6).

Полученный третий вариант плана является оптимальным, так как в индексной строке нет ни одного отрицательного числа.

Решение задачи находится в столбце «План»:

$$x_1 \text{ (товар А)} = 16 \text{ партий};$$

$$x_2 \text{ (товар В)} = 8 \text{ партий};$$

$$P_3 = P_{\max} - 5 \times 16 + 10 \times 8 = 160 \text{ тыс. сом.}$$

В оптимальном плане полностью использованы ресурсы II и III видов; ресурс I вида остался неиспользованным в размере 8 единиц ($x_3=8$).

Наряду с решением данной (прямой) задачи симплексный метод автоматически приводит к решению двойственной задачи.

Если в прямой задаче в рамках ресурсов мы стремились получить максимальную прибыль, то в двойственной задаче стремимся получить заданную величину прибыли при наименьших затратах.

Таблица 4.6 – Симплекс-таблица

Вариант плана	Вид товаров и ресурсов	Переменные в плане	План	Коэффициенты при переменных				
				x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
(1)	I	x_3	96	4	3	1	0	0
	II	x_4	144	5	8	0	1	0
	III	x_5	48	1	4	0	0	1
	Индексная строка		0	5	10	0	0	0
(2)	I	x_3	60	13/4	0	1	0	-3/4
		x_4						
		x_5						
	II	x_4	48	3	0	0	1	-2
	III	x_2	12	1/4	1	0	0	1/4
	Индексная строка		120	-5/2	0	0	0	5/2
(3)	I	x_3	8	0	0	1	-	17/1
	II	x_1	16	1	0	0	13/	2
	III	x_2	8	0	1	0	12	-2/3
							-	5/1
								2
							1/3	
							1/1	
							2	
	Индексная строка		160	0	0	0	5/6	5/6
						y_1	y_2	y_3

Прямая задача. $P = 5x_1 + 10x_2 \rightarrow \max$ при условиях:

$$4x_1 + 3x_2 \leq 96$$

$$5x_1 + 8x_2 \leq 144$$

$$x_1 + 4x_2 \leq 48$$

Двойственная задача

$F = 96y_1 + 144y_2 + 48y_3 \rightarrow \min$ при условиях:

$$4y_1 + 3y_2 + y_3 \geq 5$$

$$3y_1 + 8y_2 + 4y_3 \geq 10$$

$$y_1 \geq 0, y_2 \geq 0, y_3 \geq 0$$

Решение двойственной задачи находится в индексной строке, в столбцах дополнительных переменных. Стоящие здесь числа являются двойственными оценками соответствующих ресурсов:

y_1 (оценка ресурса I вида) = 0

y_2 (оценка ресурса II вида) = 0,83, или 5/6

y_3 (оценка ресурса III вида) = 0,83, или 5/6.

Целевая функция в двойственной задаче принимает минимальное значение. Оно совпадает с максимумом целевой функции прямой задачи, т.е.

$$F_{\min} = P_{\max} = 160 \text{ тыс.}$$

Экономический смысл двойственных оценок состоит в том, что они:

показывают дефицитность того или иного ресурса, недефицитные ресурсы в оптимальном плане получают нулевые оценки, и чем дефицитнее ресурсы тем оценка выше;

определяют приращение критерия оптимальности при возрастании единицы дефицитного ресурса.

Так, в нашем примере недефицитным является ресурс I вида – его двойственная оценка нулевая. Ресурсы II и III видов равнодефицитны, их двойственные оценки 0,83 показывают,

что при увеличении одного из этих ресурсов на единицу, значение критерия оптимальности возрастает на 0,83 сом.

Вопросы для самоконтроля.

1. Для чего и в каких случаях используются приемы корреляционного анализа? Каковы его задачи?
2. Как решается уравнение связи при прямолинейной и криволинейной зависимости? Как интерпретируются его коэффициенты?
3. Для чего и как рассчитывается коэффициент корреляции при прямолинейной и криволинейной зависимости? Что показывают коэффициенты корреляции и детерминации?
4. Как проводится многофакторный и корреляционный анализ?
5. С помощью каких критериев производится оценка результатов корреляционного анализа?
6. Для каких целей и каким образом используют результаты корреляционного анализа?
7. Каковы основные способы выявления тренда в рядах динамики?
8. Какую роль играют корреляционно-регрессионный анализ в прогнозировании исследуемых явлений?
9. Как вычисляется (формула) парный коэффициент корреляции и регрессии, их сущность?
10. Методы решения уравнений регрессии?
11. Множественная корреляция, его показатели их сущность?
12. Что характеризует уравнение множественной регрессии?
13. Показатели системы массового обслуживания?
14. Понятие сетевого графика, работ, событий, сложных событий и работ, фиктивных работ их показатели?
15. Симплексный метод решения оптимизационных задач?

Задача.

Товарооборот и торговая площадь магазинов объединения торговли.

	Объем товарооборота	Торговая площадь
1	80	42
2	400	160
3	480	300
4	530	310
5	420	300
6	1200	600
7	1500	400
8	2200	1200
9	2900	1300
10	2800	1100

Рассчитать:

Уравнение связи между торговой площадью, эффективностью использования торговой площади и объемом товарооборота. Коэффициент корреляции, детерминации. Охарактеризовать экономическую сущность рассчитанных показателей.

Задача.

Рассчитать уравнение связи, коэффициенты регрессии, частные коэффициенты по следующим данным.

Годы	Оборот млн.сом, x_1	Время обращения, x_2	Уровень затрат, y
1	5	80	30
2	8	82	28
3	12	60	20
4	9	40	16
5	14	30	10
6	18	20	8

РАЗДЕЛ II. АНАЛИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ

Глава 5. Анализ показателей продукции

5.1. Анализ выпуска продукции

Общий объем производства продукции в денежном выражении, план выпуска отдельных важнейших видов продукции образуют производственную программу, выполнение которой предопределяет успешное выполнение заданий по объему реализации продукции и прибыли.

К основным задачам анализа выполнения программы относятся: систематический контроль по объему, номенклатуре, ассортименту, ритмичности производства; своевременная информация об отклонениях от выполнения плана производства по всем показателям; текущее наблюдение в процессе производства за факторами; выявление неиспользованных возможностей для выполнения и перевыполнения плана; обобщение влияния различных факторов; содействие разработке мероприятий, обеспечивающих наиболее успешное выполнение программы.

Для систематического анализа используются первичные документы, отражающие выполнение норм выработки, а также сводные документы составляемые на основе первичных документов, отчеты о выполнении плана производства и выпуска продукции, составляемые по формам периодической и годовой отчетности, периодические и годовые отчеты о выполнении плана по труду и заработной плате. Кроме сведений, которые могут быть почерпнуты из первичных, сводных документов и отчетности, при анализе выполнения программы должны быть использованы данные оперативного, бухгалтерского учета и статистики.

Все материалы, используемые для анализа выполнения программы, должны быть подвергнуты самой тщательной проверке с точки зрения их реальности.

Анализ выполнения программы должен начинаться с анализа выполнения плана по производству продукции, установления динамики этих показателей. Важным показателем, характеризующим выполнение программы, является выполнение ее по номенклатуре, ассортименту и ритмичности как факторам производства.

Общая характеристика выполнения программы по основным количественным и качественным показателям должна завершаться анализом факторов, влияющих на выполнение программы, в частности, анализом уровня технической подготовки производства и эффективности использования труда.

Общая оценка предполагает выявление уровня выполнения плана по основным количественным и качественным показателям, к которым относятся объем выпуска продукции, ее качество и ассортимент, ритмичность производства. Общая оценка дает возможность получить характеристику выполнения плана по показателям, предопределяющим реализацию продукции и ее результаты.

Информация, полученная при проведении общей оценки выполнения программы, помогает оказывать воздействие на ход выполнения плана и наметить программу дальнейшего проведения анализа.

Продукцией является материализованная совокупность затрат труда за определенный период в денежном выражении. В состав продукции включают стоимость готовых изделий, полуфабрикатов, работ и услуг, выполненных заказчиком, а также стоимость изменений остатков незавершенного производства.

Товарной называется полностью законченная и предназначенная для реализации продукция, которая сдана на склад или непосредственно заказчику. Сюда, кроме стоимости законченной продукции, относят стоимость реализованных на сторону полуфабрикатов собственной выработки, а также стоимость обработки сырья и материалов заказчиков, вся продукция должна по качеству быть товарной, т. е. пригодной к реализации.

Анализ выполнения плана по производству продукции имеет особенности, зависящие от специфики работы того или иного цеха.

Для отражения всего объема выпущенной продукции применяются соответствующие натуральные измерители.

Если же разнообразная продукция не может быть отражена в натуральных измерителях, то применяют условные или стоимостные измерители.

Для отражения объема продукции предприятия в целом в настоящее время применяются продажные цены.

Валовая продукция отражается только в стоимостном выражении. При этом изменения остатков незавершенного производства включаются в состав продукции в суммарной разнице между стоимостью остатков незавершенного производства на начало и на конец как сальдо балансового счета «незавершенное производство».

Выполнение предприятием плана производства и выпуска продукции анализируется на основе отчетов, в которых приводятся данные об объеме реализации, производстве продукции и некоторые другие данные, характеризующие выполнение программы. Объем продукции в отчете показывают в продажных ценах.

*Таблица 5.1. Выполнение плана выпуска
и реализации продукции*

Показатель	Выпуск и реализация продукции, тыс. сом.			
	по плану на отчетный год	фактически		выполнение годового плана, %
		за отчетный год	за предыдущий год	
Реализация продукции	43500,0	44031,0	37075,0	101,2
Выпуск продукция	43900,0	44493,0	37831,0	10,4

Сопоставление стоимости продукции со стоимостью ее по фактическому выпуску дает основание утверждать, что в отчетном году перевыполнение плана по объему реализации составляет 1,2%, по выпуску продукции – 1,4%, следовательно не вся продукция была реализована.

По данным годового отчета за предшествующие годы может и должна быть выявлена динамика производства продукции. Это достигается сопоставлением объема производства продукции каждого следующего года с объемом ее за предыдущий год и сопоставлением объема производства продукции за каждый следующий год с объемом ее производства в году, принятому за 100%.

В процессе анализа выполнения плана по продукции необходимо установить абсолютную сумму отклонений фактического выпуска продукции от планового, процент выполнения плана, а также динамику производства продукции.

В нашем примере фактический объем производства продукции на 593 тыс. руб. превышает запланированный (44 493 - 43 900). Годовой план по объему производства выполнен на 101,4% ($44\,493 \times 100 : 43\,900$).

Динамика производства продукции за истекшие пять лет характеризуется данными аналитической табл. 5.2.

Таблица 5.2 – Динамика производства продукции за период 2011-2015 гг.

Показатель	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Выпуск продукции	30 190	32 896	36 240	37 831	44 493
В процентах к предыдущему году, принятому за 100%	100,0	109,0	110,2	104,4	117,6

Средний темп прироста продукции можно определить путем использования средней геометрической, расчет которой по данным нашего примера даст следующий результат:

$$\sqrt[4]{109,0 \times 110,2 \times 104,4 \times 117,6} = \sqrt[4]{147,5} = 1,102\% = 110,2,$$

или:

$$\sqrt[5-1]{\frac{44\,493}{30\,190}} = \sqrt[4]{1,475} = 1,102 = 110,2\%.$$

Расчеты свидетельствуют о том, что объем производства продукции возрастает из года в год. При этом средний темп прироста продукции за истекшее пятилетие составил 10,2%.

Выше было отмечено, что прирост или снижение остатка незавершенного производства, а также его состав могут оказывать существенное влияние на выпуск продукции.

В состав остатков незавершенного производства входят незаконченными обработкой изделия, оставшиеся в производстве полуфабрикаты. Прирост остатков незавершенного производства означает, что занижается выпуск продукции, и если этот прирост оказался выше, чем предусмотрено планом, то, следовательно, предприятие не использовало все возможности для выполнения плана по продукции.

Данные об изменении остатков незавершенного производства за отчетный год содержатся в остатках бухгалтерских счетов 1630.

В нашем примере незначительные изменения остатков незавершенного производства не приняты во внимание. Однако в целях изучения методики анализа влияния изменений остатков незавершенного производства, на выполнение плана по производству продукции, предположим, что на конец года прирост остатков незавершенного производства составил 232 тыс. сом. Естественно, что это снизило выпуск товарной продукции также на 232 тыс. сом.

Если допустить, что на конец года было предусмотрено снижение остатка незавершенного производства на 120 тыс. сом., то в целом по сравнению с планом остаток незавершенного производства вырос на 352 тыс. сом. ($232 + 120$) и, следовательно, на эту сумму, или на 0,4% было недодано продукции за счет повышения незавершенного производства.

При существенных изменениях прироста остатков незавершенного производства необходимо проанализировать фактически сложившуюся его структуру. Для этого следует использовать сведения об остатках незавершенного производства, выявленных инвентаризацией на начало и конец года. Сравнением этих данных должны быть определены и выявлены причины прироста или снижения остатков незавершенного производства, к которым относятся:

1. перевыполнение или невыполнение плана по продукции;
2. прирост заделов, образовавшихся на отдельных рабочих местах и по отдельным видам продукции в результате перевыполнения норм выработки;
3. остатки изделий, забракованных и предназначенных для использования не в основном производстве, например, в цехе ширпотреба;
4. некомплектованные всеми принадлежностями изделия, которые не могут быть реализованы.

В соответствии с выявленными причинами прироста незавершенного производства должны быть приняты меры

для доведения его остатков до среднего размера. Прежде всего это сдача по назначению изделий, которые уже нельзя использовать для изготовления готовой продукции, а также доработка изделий, оставшихся от предыдущего периода, и перевод их в законченные изделия.

Изделия должны быть полностью укомплектованы всеми принадлежностями, входящими в отпускную цену. Неукомплектованные изделия учитывают в составе незавершенного производства. Наличие неукомплектованной продукции устанавливается инвентаризацией незавершенного производства. При этом анализируются причины неполной комплектовки изделия: невыполнение поставщиком обязательств по доставке и т. п. На основании такого анализа должны быть приняты меры, обеспечивающие снижение незавершенного производства. При снижении остатков незавершенного производства надорешить вопрос о целесообразности снижения остатков для бесперебойного хода производственных процессов.

Анализ выполнения плана по номенклатуре и ассортименту

Производственная программа определяет номенклатуру основной продукции предприятия: по каждому изделию в натуральных единицах и по стоимости. Выполнение плана по номенклатуре свидетельствует о том, что предприятие выпустило все наименования изделий. Но это еще не означает, что полностью выдано требуемое количество каждого изделия.

Выполнение плана по ассортименту означает, что он выполнен и по объему, установленному планом, по стоимости. Невыполнение плана по количеству или по стоимости хотя бы по одному наименованию свидетельствует о невыполнении

плана по ассортименту продукции. Полное отсутствие в составе готовой продукции какого-либо изделия из числа предусмотренных планом означает невыполнение плана по ассортименту.

Таблица 5.3 – Производство продукции в натуральном выражении

Перечень видов продукции	Ед. изм.	Количество		Стоимость фактически выпущенной продукции
		план	факт	
1. Стиральные машины	шт.	2620	2621	18 261
2. Электромясорубки	шт.	450	456	4 894
3. Грелки электр.	шт.	30	27	752
4. Генераторы	шт.	110	110	1 173
5. Выключатели	шт.	25	25	898
6. Розетки	шт.	30	30	175
7. Станки столярные	шт.	5	-	-
8. Обогреватели	шт.	-	5	80
9. Насосы бытовые	шт.	4000	4037	195
10. Запасные части (разные)	тыс.	8029	8029	8 029
Итого	тыс.	х	х	34 457

Анализ данных табл. 5.3 позволяет сделать следующие выводы.

Во-первых, план не выполнен только по производству электрогрелок, местокоторых были выпущены обогреватели. Однако в стоимостном выражении столярные станки по цене за единицу 16200 сом. дали бы продукции на 81 тыс. сом. (16,2 × 5), апри цене 16 тыс. сом. за единицу – только на 80 тыс. (16,0 × 5), т. е. на 1 тыс. сом. (81-80) меньше, чем было предусмотрено планом.

Во-вторых, невыполнен план по ассортименту продукции. Для определения степени выполнения плана по ассортименту

в объеме продукции включаются: при выполнении или перевыполнении плана по отдельным изделиям – их плановый объем, а при невыполнении плана – фактический объем соответствующих изделий. Отношение общего итога полученного таким путем объема продукции к запланированному покажет в процентах степень выполнения плана по ассортименту. Процент выполнения плана по ассортименту можно также определить путем отношения общей суммы недовыполнения плана по соответствующим изделиям к плановому объему всей продукции.

Таблица 5.4 – Ассортиментная структура продукции, по которой не выполнен план

Перечень видов продукции и работ, по которым не выполнен план выпуска	Стоимость продукции или работ,		Недовыполнение по каждому виду продукции и работ
	план	факт	
Стиральные	900	810	90
Запасные части	1700	1672	28
Прочие товары	80	73	7
Итого	2680	2555	-125

К плановому объему продукции недовыполнение плана по ассортименту составит около 0,3% ($125 \times 100 : 43\ 900$). Следовательно, план по ассортименту выполнен лишь на 99,7%.

Недовыполнение плана по ассортименту при одновременном перевыполнении плана по некоторым изделиям приводит к искусственному завышению показателя выполнения плана по продукции вследствие изготовления большего количества изделий из более дорогих материалов и сокращения выпуска трудоемкой продукции. При значительных отклонениях

фактического ассортимента от планового надо скорректировать показатель выполнения плана по продукции и, устранив таким образом влияние сдвигов в ассортименте, определить показатель выполнения плана в натуральном выражении. Для этого рекомендуется сравнить трудоемкость планового и фактического ассортимента.

Пользуясь данными годового отчета, рассчитаем трудоемкость планового ассортимента произведенной продукции 6877 тыс. час. Трудоемкость фактического ассортимента составляет 6980 тыс. часов. Составим аналитическую таблицу, характеризующую выполнение плана по ассортименту, исходя из его трудоемкости (табл.5.5).

Таблица 5.5 – Выполнение плана по ассортименту исходя из трудоемкости изделий

Продукция	План	Факт	В % к плану
По стоимости, тыс. сом.	43 900,0	44 493,0	101,4
По трудоемкости, час.	6 877,0	6 980,0	101,5

В плане на один час предусмотрены определенные затраты материальных средств, заработной платы, расходы по обработке и т. д. Если эти затраты сопоставить с величиной часов фактического ассортимента, то объем продукции в стоимостном выражении составил бы к плановому 101,5%, исходя из следующего расчета:

Стоимость продукции, приходящаяся на один час:

$$43\ 900 : 6877 = 6,384 \text{ тыс. сом.}$$

Стоимость продукции трудоемкостью 6980 тыс. час.:

$$6,384 \times 6980 = 44560 \text{ тыс. сом.}$$

Выполнение плана, исходя из расчетной трудоемкости:

$$44560 \times 100 : 43900 = 101,5\%.$$

Приведенный расчет дает основание утверждать, что трудоемкость фактически выпущенного ассортимента продукции

на 0,1% (101,5 – 101,4) ниже трудоемкости запланированного ассортимента.

Исчисление изложенным методом показателя выполнения плана по продукции имеет существенное значение при анализе выполнения плана по производительности труда и влияния производительности труда на выполнение производственной программы.

Анализируя выполнение плана по ассортименту, необходимо установить причины невыполнения плана по каждому виду продукции. К ним могут относиться: отсутствие необходимых материалов или покупных полуфабрикатов, замена производства технически устаревших изделий более совершенными, простой оборудования или рабочих, несвоевременная подача сырья, аннулирование заказов и др. Необходимо также выявить причины перевыполнения плана по отдельным изделиям, в особенности за счет сэкономленных материалов в результате внедрения, например, нового оборудования и т. д.

Перевыполнение плана по всем изделиям должно быть строго увязано с обеспечением их сбыта. В результате рассмотренного анализа разрабатываются мероприятия по устранению причин невыполнения.

В ходе анализа выполнения плана по номенклатуре и ассортименту необходимо подвергнуть изучению структуру продукции.

Анализ влияния качества продукции на объем производства

Производственная деятельность предприятия характеризуется не только количественными и стоимостными, но и качественными показателями.

В ходе анализа хозяйственной деятельности необходимо выявить влияние качественных показателей на выполнение

производственной программы. На предприятиях, выпускающих продукцию, различаемую по сортам, о качестве изделий судят по удельному весу каждого сорта продукции в общем ее количестве, а также по показателю средней сортности. Для иллюстрации методики расчета этих показателей в табл. 5.6 приводятся условные данные о сортности одного из изделий.

Таблица 5.6 – Данные о сортности продукции

Сорт изделия	План				По отчету (фактически)			
	кол-во	удель- ный вес	цена	сумма	кол-во	удель- ный вес	цена	сумма
	шт.	%	сом.	сом.	шт.	%	сом.	сом.
I	4000,0	80,0	30,0	120 000,0	4300,0	86,0	30,0	129000,0
II	600,0	12,0	27,0	16 200,0	700,0	14,0	27,0	18900,0
III	400,0	8,0	24,0	9 600,0	-	-	-	—
Итого	5000,0	100,0	29,2	145 800,0	5000,0	100,0	29,6	147900,0

Технико-экономический анализ качества продукции должен дать также характеристику брака с выявлением причин, виновников и разработкой мероприятий по его устранению. Исходным материалом для анализа служит первичная документация, характеризующая: рабочие места, на которых образовался брак; дефекты, на основе которых продукция была забракована; количество забракованной продукции; причины брака; возможное использование забракованной продукции. Должны быть данные по перечисленным показателям и отмечены мероприятия, направленные на ликвидацию брака.

Брак характеризует недостатки организации производственного процесса, степень невыполнения плана в объеме, соответствующем бракованной продукции. Непосредственно по показателям отчетности не представляется возможным

выявить влияние брака на снижение объема выпуска продукции. Однако это можно сделать, используя такие косвенные показатели, как себестоимость забракованной продукции и время, затраченное на ее изготовление. Следует отметить, что потери от брака продукции, как правило, не планируются.

Время, затраченное на изготовление забракованной продукции, может быть определено исходя из суммы начисленной заработной платы работникам, занятым изготовлением и переделкой бракованной продукции. Эту сумму следует разделить на среднечасовую заработную плату рабочего и полученное количество часов умножить на его часовую выработку, подсчитанную по данным отчета о выполнении плана по труду делением валовой продукции на количество отработанных человеко-часов. Результат покажет объем валовой продукции, который мог быть выполнен дополнительно за заработную плату, израсходованную на оплату изготовления бракованной продукции.

Приведенные в табл. 5.6 данные свидетельствуют о том, что за отчетный год качество изделия возросло. Выполнив план по производству продукции на 100%, предприятие увеличило удельный вес изделий I сорта до 86% вместо 80%, предусмотренных планом, прекратило выпуск изделий III сорта.

По данным табл. 5.6 можно определить показатель средней сортности. По плану он должен был составить 0,781, исходя из следующего расчета:

$$\frac{4000+600+400}{(4000 \times 1) + (600 \times 2) + (400 \times 3)} = \frac{5000}{6400} = 0,781. = 78,1.$$

Фактически же он составил 0,877, исходя из расчета:

$$\frac{4300+700}{(4300 \times 1) + (700 \times 2)} = \frac{5000}{5700} = 0,877. = 87,7.$$

Показатель средней сортности тем лучше, чем ближе к единице.

Изменение сортности продукции оказывает влияние на объем ее в стоимостном выражении. В нашем примере, повысив сортность продукции, предприятие довело среднюю цену одного изделия до 29,6 сом., вместо 29,2 сом., предусмотренных планом. Поэтому, хотя в натуральном выражении по изделию план выполнен всего на 100%, в денежном выражении предприятие получило дополнительно 2100 сом. (147 900–145 800).

Анализ ритмичности производства

Ритмичность производства – важный показатель работы предприятия. Одной из причин невыполнения плана может быть равномерный, неритмичный выпуск продукции. Некоторые предприятия работают с наименьшим выпуском продукции в начале месяца, с наибольшим напряжением в конце, когда выполняется большая часть программы.

При неритмичной работе сокращается отгрузка продукции в начале и середине, но увеличивается в конце месяца, что вызывает неритмичную работу смежных предприятий и, в конечном счете, отрицательно отражается на выполнении программы отрасли экономики.

В нормальных условиях выпуск продукции должен возрастать равномерно в течение месяца и года.

Ритмичность работы предприятия характеризуется путем сопоставления фактического и планируемого ритма выпуска продукции.

Рассмотрим пример анализа ритмичности и предположим, что на первую декаду декабря был установлен план производства продукции с учетом ввода с 4 декабря усовершенствованного оборудования.

Плановый и фактический объем производства продукции по дням декады в штуках представлен в табл. 5.7.

Данные табл. 5.7 свидетельствуют о том, что при выполнении декадного оперативного плана по производству продукции на 92% ($464 \times 100 : 505$) цех работал неритмично (с отклонениями в основном в сторону невыполнения) в течение пяти первых рабочих дней.

Показателем, характеризующим ритмичность, может быть коэффициент ритмичности, отражающий удельный объем продукции, произведенной в пределах плана. Для расчета коэффициента ритмичности воспользуемся данными табл. 5.7.

Таблица 5.7 - Плановый и фактический объем производства продукции

Рабочие дни декады	1	2	3	4	5	6	7	8	Итого
План производства	60	60	60	65	65	65	65	65	505
Фактический объем производства	40	42	50	56	64	76	70	66	464

За первые пять дней декады фактический объем производства не превышал плановый и составил всего 252 шт. ($40 + 42 + 50 + 56 + 64$). В последние три дня декады план перевыполнялся, и общий объем производства составил 212 шт. ($76 + 70 + 66$). Однако при перевыполнении плана для расчета коэффициента ритмичности во внимание принимается плановое количество изделий, т. е. 195 шт. ($65 + 65 + 65$). Таким образом, при расчете коэффициента ритмичности за фактический выпуск принимается величина 447 шт. ($252 + 195$). Отношение этой величины к запланированному объему производства на всю декаду (505 шт.) и дает коэффициент ритмичности.

$$K_p = \frac{Q_{\phi}}{Q_{пл}} = \frac{447}{505} = 0,885,$$

где Q_{ϕ} – фактический объем производства в пределах запланированного объема;

$Q_{пл}$ – плановый объем производства.

Чем ближе коэффициент ритмичности к единице, тем ритмичнее производство.

Аналогично определяется ритмичность производства продукции по декадам, месяцам, кварталам и в течение года.

Характеристика ритмичности в денежном выражении может считаться удачным показателем, так как номенклатура и трудоемкость продукции здесь обычно разнообразны, и отпускные цены на отдельные её виды также могут различаться в зависимости от трудоемкости, материалоемкости, применения в отдельных изделиях более дорогих материалов и т. д. В подобных случаях более целесообразной представляется характеристика ритмичности по трудоемкости выпускаемой продукции.

В случае нарушения плановой ритмичности выпуска продукции оперативный анализ позволяет выявить причины отклонений и определить действенные мероприятия по дальнейшему выполнению плана и предусмотренной им ритмичности работы предприятия и его участков.

5.2. Анализ факторов продукции и добавленной стоимости

Под продукцией отдельного субъекта экономики понимается стоимость результата деятельности, имеющего материальное воплощение, а результат деятельности, не имеющий этих физических свойств, считается услугой. Стоимость продукции и услуг является основной составляющей валового внутреннего продукта.

Выпуск продукции на предприятии определяется как сумма денежной выручки от реализованной продукции, услуг и выполненных работ, скорректированная на сальдо счетов незавершенного производства.

Добавленная стоимость представляет собой основной источник средств для дальнейшего воспроизводства и роста потребления. Она структурно представляется:

как стоимость, добавленная в процессе производства продукции (работ услуг), к стоимости потребленных предметов и средств труда;

стоимость, добавленная в процессе реализации валового продукта в виде различных косвенных налогов.

В совокупности они составляют валовую добавленную стоимость, рассчитываемую, как и валовой внутренний продукт производственным методом, в виде разности между выпуском продукции и материальными затратами, включающими начисления по амортизации основных фондов. Следовательно, в условиях отдельного субъекта экономики предметом анализа может быть добавленная стоимость, созданная в процессе производства продукции (работ, услуг). Эта стоимость показывает долю продукта, созданного субъектом экономики в валовом внутреннем продукте.

Добавленная стоимость, созданная в процессе производства продукции (услуг), также не является вновь созданной стоимостью за год, так как она включает в себя амортизационные отчисления.

Вновь созданную стоимость можно определить по следующим разностям:

$$ВП - МЗ = РДС,$$

где ВП – выручка продукции в продажных ценах предприятия;

МЗ – материальные затраты;

РДС – реальная добавленная или стоимость, созданная на предприятии в течение хозяйственного года.

Валовая добавленная стоимость без амортизации основных фондов называется чистой добавленной стоимостью и является реальной стоимостью, которая создана на данном предприятии затратами труда за отчетный хозяйственный год. Чистая добавленная стоимость по совокупности предприятий страны является показателем реальной произведенной продукции и услуг, т.е. ВВП по стране. Разность между валовой добавленной стоимостью по отчетности и чистой добавленной стоимостью представляет собой часть доходов населения за прошлый период, изъятой в виде НДС и других косвенных налогов и присоединённой к валовой добавленной стоимости продукции отчетного периода. Поэтому реальным произведенным продуктом и результатом затрат общественного труда в стране следует считать чистую добавленную стоимость в процессе производства продукции и услуг. Чистая добавленная стоимость больше национального дохода, исчисленного по методу баланса народного хозяйства на величину добавленной стоимости в сфере производства и услуг.

На выпуск продукции оказывают влияние трудовые факторы, среднесписочная численность работников, непосредственно принимавших участие в производстве (Т), производительность их труда (W), фактор цен на используемые материальные ресурсы. Величина добавленной стоимости (ДС), кроме вышеперечисленных факторов, зависит от материалоемкости продукции (ME). Под материалоемкостью понимается доля затрат сырья и материалов в выпуске продукции по продажным ценам предприятия (ME).

Таким образом, материалоемкость определяется по формуле:

$$ME = \frac{\Sigma ME}{\Sigma ВП}$$

где ΣME – затраты сырья и материалов на объем продукции, указанный в знаменателе формулы;

$\Sigma ВП$ – выпуск продукции.

Зависимость добавленной стоимости и материалоемкости обратная. Если уровень материалоемкости по сравнению с базовым периодом возрастает, то абсолютная величина добавленной стоимости будет снижаться, так как рост выпуска продукции в этом случае будет достигнут за счет использования дорогостоящего сырья. При снижении уровня материалоемкости по сравнению с базовым периодом, добавленная стоимость увеличивается в связи с использованием менее дорогих по себестоимости сырья и материалов. Рост выпуска продукции при этом достигается за счет трудовых, а не ценовых факторов на использованные материалы.

Для определения влияния ценового фактора (P) используется средний индекс цен $U_p = P_1 : P_0$, где P_1 и P_0 – средневзвешенные цены отчетного и базового периода, рассчитанные по счетам на оплату сырья с учетом корректировок цен при отпуске в производства. Отсюда U_p показывает относительную величину повышения (снижения) цен на используемые материалы.

Выпуск продукции отчетного периода в ценах базового периода определяется по формуле:

$$ВП_{\text{кон}} = ВП_1 : Y_p,$$

где $ВП_{\text{кон}}$ – стоимость продукции в сопоставимых ценах базового периода;

$ВП_1$ – выпуск продукции отчетного периода в ценах этого же периода;

Y_p – индекс цен.

Прирост выпуска продукции в отчетном периоде определяется как разность между отчетным и базовым

выпуском $\Delta ВП = Вп_1 - Вп_0$. Разность между выпуском продукции в ценах отчетного периода и продукций отчетного периода в ценах базового периода дает прирост за счет цен на промежуточный продукт.

Прирост продукции в отчетном периоде в связи с изменением средней списочной численности работников определяется по формуле:

$$\Delta ВП_{(т)} = (T_1 - T_0) W_0.$$

Производительность труда в отчетном периоде следует определять исходя из выпуска продукции отчетного периода в сопоставимых ценах, т.е. $W = ВП_{\text{соп}} : T_1$

Прирост продукции за счет роста (снижения) производительности труда будет равен $\Delta ВП_w = (W_1 - W_0) T_1$.

Данные анализа факторов выпуска продукции и добавленной стоимости приведены в табл. 5.8.

Прирост выпуска продукции всего = $1365,0 - 700,0 = 665,0$ млн.сом. Выпуск продукции отчетного периода в ценах базового периода = $1365,0 : 1,04 = 1312,5$ млн.сом. Прирост выпуска продукции в связи с ростом цен на материальные затраты в среднем на 4% = $\Delta ВП(p) = 1365,0 - 1312,5 = 52,5$ млн.сом. Производительность труда в сопоставимых ценах в отчетном периоде.

$$W_{\text{соп}} = ВП_{\text{соп}} : T_1 = 1312,5 : 175 = 7,5 \text{ млн.сом.}$$

Прирост выпуска продукции за счет роста среднесписочной численности работников (экстенсивный фактор): $\Delta ВП(T) = (175 - 150) 4,66 = 117,0$ млн.сом.

Прирост выпуска продукции за счет роста производительности труда:

$$\Delta ВП(w) = (W_{\text{соп}} - W_0) T_1 = (7,5 - 4,66) 175 = 495,5 \text{ млн.сом.}$$

Таблица 5.8. Показатели выпуска продукции и добавленной стоимости

№ п/п		Условные обозначения	Базовый период	Отчетный период	±Δ	Темп роста (снижения), %
1	Выпуск продукции	ВП	700,0	1365,0	665,0	195,0
2	Среднесписочная численность	тыс. чел.	150,0	175,0	25,0	116,0
3	Производительность труда	W	4,7	7,8	3,2	116,7
4	Материальные затраты	МЗ	140,0	409,5	269,5	292,5
5	Добавленная стоимость	ДС	560,0	955,0	395,0	171,0
6	Материалоемкость, %	МЕ	20,0	30,0	10,0	150,0
7	Индекс цен промежуточного продукта	-	-	-	-	1,04

В целях обобщения влияния всех факторов составим свод изменения выпуска продукции по всем факторам.

Общий прирост выпуска продукции: 665,0 млн.сом. = 100,0%.

В том числе:

а) прирост продукции в связи с ростом цен промежуточного продукта: 52,5 млн.сом. = 7,9%;

б) прирост продукции с ростом среднесписочной численности работников: 117,0 млн.сом. = 17,6%;

в) прирост продукции в связи с ростом производительности труда: 495,5 млн. сом. = 74,5%.

Из общего прироста выпуска продукции на рост цен приходится 7,8%, доля экстенсивного фактора составляет 17,6% и интенсивного фактора – 74,5%.

Прирост добавленной стоимости составляет: $9+55,5-560,0=395,5$ млн.сом.

Влияние среднесписочной численности работников на добавленную стоимость определяется по формуле:

$$\Delta \Sigma ДС(Т) = (ДС_{0} \frac{T_1}{T_0} - ДС_0) = (560 \frac{175}{150}) - 560,0 = 92,96 \text{ млн.сом.}$$

Прирост численности работников на 25 человек увеличил добавленную стоимость на 92,96 млн.сом.

Влияние производительности труда на одного работника на добавленную стоимость находят по формуле:

$$\Delta \Sigma ДС(w) = (\Sigma ДС_0 = ДС(Т)) \left(\frac{w_1}{w_0} - 1 \right) = 560 + 92,96 \left(\frac{7,8}{4,6} - 1,0 \right) = 438,98 \text{ млн.сом.}$$

Рост производительности труда на одного работника на 66,7% увеличил добавленную стоимость на 438,98 млн.сом.

Влияние материалоемкости на добавленную стоимость находится по формуле

$$\Delta ДС(МЕ) = \frac{(МЕ_1 - МЕ_0) ВП_1}{100\%} = \frac{(30\% - 20\%) \times 1365,0}{100\%} = 136,5 \text{ млн. сом.}$$

Рост цен на сырье и материалы на 4,0% способствовал снижению добавленной стоимости на 136,5 млн.сом.

Рассмотрим баланс относительного и абсолютного изменения добавленной стоимости по факторам.

Всего прирост добавленной стоимости: 395,5 млн.сом. = 100%, в том числе:

а) прирост добавленной стоимости за счет роста средне- списочной численности работников: 92,96 млн.сом. = 23,5%;

б) прирост добавленной стоимости за счет роста произво- дительности труда на одного работника: 438,98 млн.сом.;

в) снижение добавленной стоимости за счет роста матери- алоемкости (-136,5 млн.сом.) = 34,5%.

5.3. Анализ и оценка резервов

Под резервами повышения эффективности производства понимают многообразие существующих, неиспользованных и вновь возникающих возможностей достижения наибольших результатов при наименьших затратах труда. Они выявляются в ходе экономического анализа при сравнении достигнутого уровня эффективности определяющих ее факторов с прогрес- сивным уровнем. Мобилизация резервов достигается благода- ря внедрению достижений науки, новой техники и техноло- гии, совершенствованию организации производства, а также путем устранения потерь и непроизводительных расходов.

Предпосылкой успешного выявления резервов является их научная классификация, признаки которой должны отвечать следующим требованиям:

- выражать существенные черты классифицируемой сово- купности;
- учитывать сходства и различия между группируемыми объектами;
- отражать развитие классифицируемых явлений;

- учитывать наличие переходов и связующих областей между явлениями.

Экономическая эффективность измеряется при сопоставлении результатов производства (эффекта) с затратами на производство или авансированными средствами. Исходя из этого, резервы группируются по направлению повышения эффективности.

Резервы роста эффективности за счет увеличения объема продукции, улучшения ее качества, замены устаревших изделий новыми высокоэффективными могут быть измерены по стоимости и по изменению уровня показателей эффективности.

В основе группировки резервов по видам сэкономленных ресурсов лежит деление последних по простым моментам процесса труда: труд, средства и предметы труда. Резервы потребленных ресурсов измеряют по экономии затрат на производство и обобщают в показателях себестоимости, прибыли, эффективности.

Резервы экономии примененных ресурсов оценивают, во-первых, по стоимости высвобожденных производственных фондов или высвобожденных работников. При этом речь идет об условном высвобождении ресурсов, которые, как правило, из производства не исключаются, а впоследствии их более интенсивного использования обращаются на изготовление дополнительного объема продукции. Поэтому резервы экономии авансированных средств оцениваются по стоимости продукции, которая может быть получена при вовлечении этих резервов в производство ($\Delta\Pi_j$) по j -ому виду примененного ресурса. Прирост продукции в натуральном выражении (ΔQ_j) по j -ому виду материала рассчитывается по формуле:

$$\Delta Q_j = M_j : H_j,$$

где M_j – физическая масса экономии материала L по расходу на единицу продукции Q_i ;

N_j – норма расходов на единицу продукции Q_i ;

ΔQ – резерв увеличения выпуска продукции данного вида за счет экономии сырья.

Таблица 5.9 - Расчет резерва увеличения выпуска продукции

№ п/п		Базовый период	Отчетный период	$\pm\Delta$
1	Выпуск продукции (Q), штук	5000,0	7000,0	+2000
2	Расход материала L на единицу изделия (M)	80,0	70,0	-10
3	Расход материала L на общий выпуск продукции	400000,0	490000,0	+90000

Резерв увеличения выпуска продукции $\Delta Q = 90000/70 = 1285$ шт. изделий.

Таким образом, можно установить величину резервов в виде дополнительного количества продукции, изготовление которой в равной мере обеспечено всеми видами условно высвобожденных ресурсов. Резерв количественно совпадает с наименьшей из величин прироста продукции, устанавливаемых при расчете резервов лучшего использования основных фондов, предметов труда, оплаты труда.

Классификация резервов должна принимать во внимание, что для их мобилизации требуются затраты довольно значительных трудовых, материальных и финансовых ресурсов. Реализация многих видов резервов, обеспечиваемая организационными мероприятиями, может быть выполнена силами отдельных организаций или даже их подразделений. В этом случае речь идет о внутренних резервах. Осуществление

крупных, как правило, наиболее эффективных мероприятий требует соединения сил предприятий и организаций отрасли и региона.

Для разграничения очередности реализации резервов их подразделяют на текущие и перспективные. Это позволяет оценить возможности повышения эффективности в разные периоды времени. Под текущими обычно понимают внутрипроизводственные резервы, которые могут быть мобилизованы в текущем периоде (обычно в течение года). Перспективные резервы – это те, которые требуют значительных затрат времени и ресурсов и реализуются за более длительный период времени.

По способу обнаружения резервы подразделяют на явные и скрытые. Явные резервы – это непланируемые потери и непроизводительные затраты, устанавливаемые по данным отчетности. Выявление скрытых резервов обеспечивает проведение анализа.

Ориентация на выявление резервов присуща в той или иной мере всем направлениям анализа, различающимся по целевой установке. В анализе при разработке планов оцениваются экономическая эффективность, материально-техническое и финансовое обеспечение в планируемом периоде ранее установленных резервов, но главное – выявляется потребность в дополнительном изыскании резервов, мобилизация которых позволит повысить обеспеченность и сбалансированность плановых заданий.

В результате оперативного анализа выявляются резервы в виде различного рода отклонений отрицательного характера, что способствует их своевременному предупреждению, а также закреплению положительных тенденций. При оценке итогов работы предприятий и их подразделений за отчетный период обнаруживаются резервы в виде ущерба от невыполненных

плановых заданий, потерь и непроизводительных затрат, отраженных в отчетности. Выявляют возможности роста эффективности работы за счет более интенсивного использования накопленного научно-производственного потенциала.

До сих пор речь шла о периодически повторяемых анализах. При их проведении, помимо непосредственного обнаружения и мобилизации части резервов, имеющихся на предприятии, создают предпосылки формирования программы более детального поиска резервов. Периодически анализом выясняются: в каком размере резервы необходимо изыскать; стадии жизненного цикла с наибольшей массой резервов; участки, сдерживающие развитие предприятия и являющиеся местом сосредоточения резервов.

Важнейшей предпосылкой поиска резервов повышения эффективности производства служит обязательное и систематическое проведение периодического анализа по всем целевым направлениям.

Для использования резервов необходима упорядоченная система их выявления и мобилизации, которая на каждом уровне управления, в каждый заданный момент должна определить направления (цель и объект), последовательность и методы анализа для максимализации объема мобилизуемых резервов при минимизации затрат и времени на осуществление анализа.

Вопросы для самоконтроля.

1. В чем состоят основные задачи анализа выполнения производственной программы?
2. Какие материалы и данные используются для анализа выполнения производственной программы?
3. Как анализируется выполнение производственной программы по продукции?

4. Как влияют остатки незавершенного производства на выпуск товарной продукции?
5. Какое влияние оказывают ритмичность производства на выполнение производственной программы, как определяется коэффициент ритмичности?
6. Охарактеризуйте виды продукции по степени готовности, сущность этих показателей?
7. Назовите стоимостные показатели продукции?
8. Дайте определение понятий продукции, услуги, их сущность?
9. Факторы выпуска продукции, характер их влияния, способы расчета влияния факторов на величину продукции?
10. Дайте характеристику понятия добавленная стоимость?
11. Назовите факторы влияющие на добавленную стоимость?
12. Материалоёмкость, ее сущность, способ определения?
13. Какие факторы влияют на добавленную стоимость?
14. Что понимается под резервом?

Задача.

Продукция в фактических ценах в отчетном году увеличилась по сравнению с базисным на 90 тыс. сом и составил 2910 тыс. сом среднесписочная численность работников возросла на 11 человек и составила 25 человек. Цены на товары в среднем снизилось на 10%.

Рассчитать влияние трудовых факторов и цен на прирост товарооборота.

Задача.

Реализация и торговая площадь универсама.

Определить эффективность использования площади, влияние факторов на реализацию.

Показатели	План	Отчет
Реализация, тыс. сом	29300,0	29900,0
Торговая площадь, кв.м.	2800,0	3000,0

Задача.

Данные о реализации и среднегодовой стоимости всех основных фондов за год:

Показатели	План	Отчет
Реализация, тыс. сом	29300,0	29900,0
Основные фонды тыс.сом.	300,0	310,0

Рассчитать эффективность использования основных фондов, влияние факторов на реализацию.

Задача.

Данные о среднесписочной численности работников и продукция за год.

Показатели	План	Отчет
Продукция т.с	29300,0	29900,0
Среднесписочная численность чел.	150,0	200,0

Требуется определить средний вышедший продукции на одного работающего, влияние трудовых факторов на выполнение плана продукции.

Задача.

Наличие основных фондов и их использование:

Показатели	Прошлый год	Отчетный год
Объем продукции тыс.сом.	11900,0	13300,0
Среднегодовая стоимость основных фондов тыс.сом.	9150,0	11080,0
Среднегодовая численность работников (человек)	130,0	140,0
Прибыль тыс.сом.	340,0	400,0

Определить:

Показатели фондоотдачи, фондоемкости по продукции и прибыли, фондовооруженность и производительность труда в рентабельность фондов по прибыли, интегральный показатель фондоотдачи, влияние фондовооруженноститруда, влияние на фондоотдачу продукции основных фондов. Проанализировать динамику полученных показателей.

Задача.

Рассчитать: производительность труда, добавленную стоимость, материалоемкость, влияние факторов на выпуск продукции и добавленную стоимость. Дать заключения:

Показатели	Базовый год	Отчетный год
Выпуск продукции тыс.сом	300	432,0
Среднесписочная численность работников (человек)	10,0	12,0
Производительность труда тыс.сом		
Материальные затраты тыс.сом	120,0	164,0
Материалоемкость %		

Задача.

Стоимость основных фондов предприятия на начало года составило 110,0 тыс.сом. в отчетном году введено основных фондов: с I/IV на 80,0 тыс.сом и с I/IX-70,0 тыс.сом, списано

оборудования, а 10,0 тыс.сом. Продукции и прибыль отчетного года соответственно, 6000,0 и 220,0 тыс.сом. Определить показатели эффективности использования основных фондов и их движение.

Задача.

Определить выполнение плана поставки в фактической и плановой ассортиментной структуре, сумму недопоставки по плановой структуре.

Данные о выполнении плана отгрузки тканей.

Вид тканей	По плану	По отчету
Хлопчатобумажные ткани	3000,0	2600,0
Шерстяные ткани	900,0	1200,0
Шелковые ткани	280,0	220,0
Шелковые ткани искусственные	360,0	586,0
Льняные ткани	70,0	74,0
Итого	4610,0	4680,0

Задача.

По данным о поставке товаров поставщиками определить:

- Размеры поставок за каждую пятидневку и их долю в общем объеме поставок за квартал
- коэффициент вариации
- дать выводы о равномерности поставок поставщика

Пятидневки		
первая	20,0	18,0
вторая	30,0	35,0
третья	33,0	54,0
четвертая	51,0	71,0
пятая	70,0	90,0
шестая	75,0	110,0

Глава 6. Анализ финансово-результатных показателей

6.1. Анализ реализации продукции

В условиях рыночных отношений объективная оценка результатов работы предприятий может быть произведена только на основе показателей, связанных с завершением кругооборота средств.

Реализация продукции – один из основных показателей хозяйственной деятельности предприятий. Выпуск и последующая реализация продукции создают необходимые предпосылки для выполнения плана финансовых показателей. Выполнение плана реализации обеспечивает своевременное поступление в бюджет взносов налогов, в том числе от прибыли, предусмотренных финансовым планом, нормальное финансовое состояние предприятия и регулярность расчетных операций.

К основным задачам анализа выполнения плана реализации продукции и рентабельности хозяйственной деятельности относятся: контроль над объемом, ассортиментом, сроками реализации продукции; выявление возможностей увеличения объема ассортимента; контроль над своевременным поступлением выручки от реализации продукции.

Основными источниками анализа выполнения плана реализации продукции и результатов хозяйственной деятельности служат данные формы отчета №2, записи по счетам 6100, 1640, 1650, 7100 и др.

Для полноты анализа выполнения плана по реализации и прибыли необходимо использовать данные, в которых расшифровываются общие итоги отчетных форм. Такими источниками могут быть первичные оперативные сведения, документы и журналы - ордера, где производятся записи по счетам,

готовая продукция, производственные расходы и реализация. При анализе используются также дополнительные данные, содержащиеся в объяснительных записках, прилагаемых к отчетам предприятий.

Реализация подтверждает соответствие произведенного товара по стоимости, качеству и другим признакам общественной потребности и требованиям. Преимущество показателя реализации для оценки работы предприятий заключается в том, что он позволяет увязать производство продукции с потреблением, т.е. начальную и конечную стадии процесса воспроизводства. Показатель реализации продукции имеет большое значение; невыполнение плана реализации может привести к нарушению экономических связей. Значительное невыполнение плана предприятиями, производящими предметы потребления, может привести к нарушению соответствия между товарооборотом и платежеспособным спросом.

От выполнения плана реализации зависит финансовое состояние предприятия. Выручка от реализации продукции является главным источником средств предприятия, источником покрытия затрат и получения прибыли.

Значение показателя реализации заключается в том, что объем реализованной продукции является исходной базой для планирования объема производства, численности персонала, размера прибыли, себестоимости продукции, а также материальных и производственных мощностей. Моментом реализации продукции является момент фактического отпуска покупателю.

Основная часть реализованной продукции – это продукция, произведенная в данном периоде, отгруженная потребителям и оплаченная ими. В объем реализации входит также стоимость продукции, которая произведена до отчетного периода, но реализованная в отчетном. К реализованной продукции

относится также продукция, находившаяся на ответственном хранении у покупателей, оплаченная в отчетном периоде.

Стоимость изделий, произведенных из сырья или материалов заказчика, оплаченных предприятием-изготовителем, включается в объем реализованной продукции без учета стоимости сырья и материалов заказчика.

К объему реализованной продукции относятся также работы промышленного характера, выполненные на сторону.

Анализ реализации продукции включает в себя общую оценку выполнения плана по объему, выявление и измерение факторов, влияющих на объем, структуру реализации.

Таблица 6.1 – Реализация продукции

Показатель	По плану	По плану на фактически реализованную продукцию	По отчету
Операционная себестоимость	34895	35341	35294
Внепроизводственные расходы	1328	1331	1335
Всего себестоимость	36223	36672	36629
Выручка от реализации	43508	44031	44031
Результат:			
прибыль	7285	7365	7408
убыток			

Производится сравнение запланированного и фактического объемов реализации в сопоставимых ценах.

В примере плановый объем реализации продукции выражается выручкой от реализации в сумме 43508 тыс. сом.

Фактический объем реализованной продукции 44037 тыс. сом., следовательно, выполнение плана по объему реализации составило 101,2% (44 037 x 100:43 508), по сравнению с прошлым годом объем реализации продукции составил 121,4%.

План по реализации на предприятии должен тесно увязываться с планом выпуска и остатками нереализованной продукции. Это дает возможность при анализе выполнения плана по реализации применять балансовый способ увязки, который производится составлением за анализируемый период балансов готовой продукции, остатков готовых изделий. По их данным можно определить выполнение плана по реализации с учетом объема и темпов отгрузки.

В табл.6.2 приведен плановый и фактический баланс реализованной продукции по анализируемому предприятию в сравнении с аналогичными показателями предыдущего года.

Таблица 6.2 - Баланс выпуска и реализации

Показатель	Фактически за предыдущий год	Отчетный год		
		план	факт	отклонение от плана
Остатки нереализованной				
на начало года	1026	1730	1560	-170
на конец года	1560	2130	2022	-180
Изменение остатков нереализованной продукции	534	400	462	62
Выпуск	37681	43900	44493	593
Реализация	37147	43500	44031	531

Фактические показатели в балансе заполнены по данным бухгалтерского учета готовой продукции и ее реализации. При составлении такого баланса за месяц могут быть использованы данные журнала-ордера по учету отгрузки и реализации.

Обобщенные данные о реализации продукции позволяют сделать вывод о том, что перевыполнение плана объема реализации продукции сложилось в основном за счет перевыполнения плана ее выпуска.

После определения степени выполнения плана по объему реализации в целом следует дать характеристику выполнения плана по ассортименту и структуре реализованной продукции.

Определить влияние увеличения реализации одних изделий и уменьшение других можно по данным текущего учета, так как в отчетности нет полных данных о составе реализованной продукции (в натуральном выражении).

При анализе структуры реализации необходимо исходить из того, что, прежде всего, должен быть выполнен план реализации основной продукции данного предприятия. Следует выявить, не было ли выполнения и перевыполнения плана реализации по неосновной продукции в ущерб основной.

Плановые и учетные данные о реализации по структуре продукции приведены в табл.6.3 и 6.4.

Из табл. 6.3 видно, что при общем перевыполнении плана реализации на 1,2% перевыполнение плана по основной продукции на 679 тыс.сом.повысило запланированный объем реализации на 1,5%.

Таблица 6.3 - Выпуск и реализация продукции

Показатель	По плану	По отчету	Процент выполнения плана
Выпуск продукции	43900	44493	101,4
Реализация продукции	43500	44031	101,2
Использование выпуска продукции, % $(44031/44493) \times 100$			98,9
Прирост фактического запаса готовой продукции		462	

На выполнение плана реализации, прежде всего, влияет выполнение плана выпуска продукции. Сравнение этих показателей весьма необходимо при анализе. В аналитической таблице (табл. 6.3) сопоставлено выполнение плана выпуска и реализации продукции. Перевыполнение плана реализации обусловлено перевыполнением плана выпуска основной продукции. Однако этот резерв не был использован в полной мере, так как около 1,2% $(462 \times 100 : 44\ 031)$ продукции не реализовано. Если было предусмотрено снижение остатка готовой продукции, то при анализе следовало бы сумму необеспеченного снижения рассматривать как нереализованный резерв.

*Таблица 6.4 – Выполнение плана реализации
по структуре продукции*

Структура реализованной продукции	План	Факт	Отклонение (+/-)	
			сумма	в % к плану (43500)
Основная продукция	38700	39379	+679	+1,5
Прочая продукция	4800	4652	-148	0,42
Всего	43500	44031	+531	+1,08

По данным аналитического учета в составе остатка готовой продукции следует выявить важнейшие нереализованные изделия с указанием причин. Невыполнение плана реализации и образование излишних, сверхнормативных запасов может повлиять на качество товаров. Для более полной характеристики выполнения плана реализации необходимо дать также характеристику ритмичности ее реализации покупателям. В объяснительной записке должны приводиться сведения о ритмичности отгрузки продукции потребителям, случаях невыполнения договорных сроков отгрузки товаров, неправильной засылки и отказов от поступившего груза. Все неполадки в организации отгрузки должны быть учтены при оценке выполнения плана реализации и разработке организационно-технических мероприятий по ее улучшению.

При проведении анализа выполнения плана отгрузки особое внимание должно быть уделено изучению состава и структуры как выпущенной продукции, так и ее остатков с точки зрения их ассортимента и качества. При этом надо иметь в виду, что в объеме реализации каждого месяца есть продукция, произведенная и отгруженная в предыдущем месяце. При равномерной работе предприятия в объем реализованной

продукции данного месяца войдет вся выработанная и отгруженная покупателям продукция текущего месяца.

Анализ отгрузки производится путем изучения договоров поставки, заключаемых на основании утвержденного плана.

В целях осуществления контроля над выполнением договорных условий на предприятиях по каждому договору должна быть карточка оперативного учета, где производятся записи об объемах и сроках отгрузки.

Возможны случаи, когда при наличии остатков готовой продукции планы реализации не выполняются. Чаще всего это имеет место тогда, когда хранится продукция неукomплектованная. Для выявления этих причин надо периодически анализировать данные сортового учета готовой продукции.

Выполнение плана по объему реализации определяется быстротой оплаты отгруженной продукции. В отношении неплатежеспособных покупателей отдел сбыта должен принимать меры, включая прекращение отгрузки до ликвидации задолженности. Сокращению периода реализации должно способствовать и совершенствование расчетов поставщиков с покупателями.

Таким образом, при проведении анализа должны комплексно учитываться как производственные, так и внепроизводственные факторы.

6.2. Анализ затрат

6.2.1. Задачи и источники анализа затрат

Необходимость анализа затрат обуславливается эффективностью использования материальных, трудовых и финансовых ресурсов.

Основными задачами являются:

- анализ показателей динамики затрат и выявление интенсивности тенденции изменения их суммы во времени;
- влияние факторов, определяющих тенденции динамики затрат, расчет количественных параметров влияния факторов на затраты в целом, составляющие их компоненты;
- определение степени выполнения плана по всем затратам и статьям с выявлением конкретных факторов или причин, вызывающих отклонения от планового задания;
- изыскание резервов снижения суммы затрат за счет влияния нерациональных причин, разработка мероприятий по исключению излишних расходов и потерь;
- анализ эффективности оперативного учета и контроля в экономике затрат.

Основными источниками анализа служат: данные о выполнении плана; отчет о затратах на производство и реализацию продукции, составляемый ежеквартально нарастающим итогом с начала года (ф. № 5 и 3); отчет о прибылях и убытках (ф. № 2); отчет о выполнении плана по труду; бухгалтерский баланс и прилагаемые справки к балансу; нормативные документы о тарифах и ставках, оплате услуг обслуживающих отраслей.

Показатели затрат на производство и реализацию продукции

Анализ и планирование затрат осуществляются в абсолютных и относительных величинах. Абсолютными показателями затрат являются: их сумма (ΣU) в целом и по статьям расходов, скорректированная на фактический выпуск продукции; сумма затрат ($\Sigma U_{ск}$), характеризующая плановую сумму затрат в расчете на фактический объем продукции; абсолютное отклонение суммы затрат ($\Delta \Sigma U$), определяемое разностью между фактической ($\Sigma U_{ф}$) и плановой ($\Sigma U_{пл}$) суммой затрат. Абсолютное отклонение является результатом влияния всех факторов, воздействующих на сумму затрат. Относительное отклонение ($\Delta \Sigma U_{отн}$) определяется как разность между фактической и скорректированной суммой ($\Sigma U_{ф} - \Sigma U_{ск}$) и является результатом изменения себестоимости единицы продукции, в частности, уровней тарифов на оплату услуг обслуживающих отраслей и других удельных факторов.

Отклонение затрат, обусловленное перевыполнением плана (или ростом объема) продукции ($\Delta \Sigma U$), определяется разностью между скорректированной и плановой (базовой) суммой затрат ($\Sigma U_{ск} - \Sigma U_{пл}$). Скорректированная сумма затрат определяется по формуле:

$$\Sigma = U_{ск} = \Sigma U_{пер}^{пл} \frac{\Sigma O_{ф}}{\Sigma O_{пл}} + \Sigma U^{пост},$$

где $\Sigma U_{пер}^{пл}$ – плановая сумма переменных затрат;

$\Sigma U_{пост}^{пл}$ – плановая сумма постоянных затрат;

$\Sigma O_{ф}$ – фактический выпуск продукции.

$\Sigma O_{пл}$ – плановый выпуск продукции.

Абсолютное отклонение суммы можно определить в виде суммы (с учетом знака) относительного отклонения за счет объема продукции:

$$\sum U_{\phi} - \sum U_{\text{пл}} = \pm \Delta \sum U_{(o)} \pm \sum U_{\text{отн}}.$$

Относительным показателем издержек является себестоимость единицы продукции, рассчитываемая отношением суммы затрат и выпуска продукции, себестоимость показывает величину затрат на единицу продукции. Плановая себестоимость может быть скорректирована методом процентных чисел на фактическую структуру ($U_{\text{ск.стр.}}$) и на фактический объем продукции. Скорректированный на фактический объем и структуру продукции уровень затрат определяется отношением скорректированной суммы затрат к фактическому объему продукции.

Влияние структурных сдвигов в составе продукции на уровень себестоимости определяется разностью: $U_{\text{ск.стр.}} - U_{\text{пл.}}$, а влияние выпуска продукции на себестоимость ($\Delta U_{\text{об.}}$) определяется как разность между уровнем, скорректированным на фактический объем продукции ($U_{\text{ск.стр.}}$), и уровнем, скорректированным на фактическую структуру выпуска продукции ($U_{\text{ск.стр.}}$), т.е.:

$$U(\text{об}) = U_{\text{ск.об.}} - U_{\text{ск.стр.}}$$

Показателями динамики уровня себестоимости являются размер ее повышения (или снижения) $\pm \Delta U = U_{\phi} - U_{\text{пл}}$, или $U_i - U_o$ темп снижения (или повышения) себестоимости $T_y = (\Delta U : U_{\text{пл}}) 100\%$ и индекс уровня себестоимости $U_y = U_{\phi} : U_{\text{пл}}$.

При изменении тарифов на оплату услуг обслуживающих отраслей, цен на сырье и материалы рассчитывается уровень себестоимости в сопоставимых тарифах и ценах в виде отношения пересчитанной на соответствующие тарифы суммы

затрат к выпуску продукции в сопоставимых ценах. Пересчет осуществляется отношением отчетных сумм затрат на соответствующие индексы тарифов, ставок и цен.

Изменения уровня себестоимости характеризуют степень эффективности использования авансированных материальных ресурсов. Снижение себестоимости хотя бы на один процент к выпуску продукции означает экономию средств на 4 млрд. сом. по экономике страны.

Относительная экономия (перерасход) от снижения (повышения) себестоимости определяется умножением размера ее снижения или повышения на фактический объем продукции в натуральном измерении.

Относительная экономия (-), перерасход (+)

$$iЭ = \frac{(Уф - Упл)Оф}{100\%}$$

является важнейшим среди показате-

телей затрат. От того, насколько обосновано исчисляются эти показатели, зависит правильность оценок и по другим показателям.

6.2.2. Анализ связей затрат с основными факторами производства и реализации продукции

Факторы, определяющие величину издержек, в обобщенном виде можно рассматривать в следующей группировке:

общеэкономические факторы;

организационные экономические факторы.

К общеэкономическим факторам относятся факторы, определяющие уровень затрат, связанных с производством и доведением продукции до потребителей: рациональное размещение предприятий; оптимальность связей по критерию минимальности затрат; уровень готовности произведенной

продукции к реализации без дополнительных трудовых затрат. Эта группировка факторов включает уровень общественной производительности труда, который определяет уровни цен на товары, тарифов и ставок по оплате труда услуг обслуживающих отраслей; уровень технологии и научно-технического прогресса в промышленности и связанный с этим технический уровень качества продукции и организации труда.

Организационными экономическими факторами являются: организация применения прогрессивных ресурсосберегающих форм организация труда; равномерность выполнения плана по поставкам; уровень производительности труда; объем и структура продукции; соответствие структуры покупательскому спросу; скорость оборота и т.д.

Действие факторов рационального размещения производства следует признать общеэкономическими факторами.

Оптимальность связей определяет уровень транспортных расходов, которые в немалой степени зависят от условий поставки, транспортных схем и способа доставки продукции.

Уровень технологии производства, главным образом, определяет качество и степень готовности продукции к реализации без дополнительных затрат в сфере обращения. Опосредованная связь технологии производства сказывается на ускорении оборачиваемости и, как следствие, на экономии расходов, связанных с запасами.

Высокий уровень технологии производства и соответствующее качество продукции могут принести существенную экономию по хранению, подработке, торговой рекламе, процентам за пользование банковским кредитом, потерям товаров, в некоторых случаях по аренде складских помещений и т.д.

Производительность труда в целом ведет к удешевлению стоимости услуг обслуживающих отраслей, а также к снижению уровня затрат в сопоставимых ценах, ибо

приведение в сопоставимые цены означает приведение стоимости в соответствие с общественно-необходимыми трудовыми затратами базисного периода. Применение передовых технологий оказывает непосредственное влияние на затраты через сокращение численности персонала и повышение объема выпуска продукции. Использование современной технологии равносильно вводу новых основных фондов и в этом отношении направлено на экономию капитальных вложений в основные фонды. Развитие материально-технической базы в конечном счете и с большим временным лагом ведет к удешевлению производства через увеличение продукции, расширение ассортимента, снижение относительного уровня затрат.

Повышение качества продукции, хотя и увеличивает затраты, но также направлено на увеличение сбыта и выпуска продукции.

Механизм воздействия факторов на затраты в практике экономического анализа рассматривается как влияние объема продукции и прочих факторов преимущественно изменяющих уровень затрат.

Уровень и абсолютная величина отдельных видов материальных затрат непосредственно обуславливаются объемом продукции.

По характеру взаимодействия с производством и реализацией продукции затраты принято делить на переменные (зависящие) и постоянные (независящие) затраты от выпуска и реализации продукции.

К зависящим от производства продукции статьям материальных затрат относятся:

- расходы по транспортировке товаров;
- износ малоценных и быстро изнашивающихся предметов;
- расходы на хранение продукции, сырья и материалов;
- расходы на рекламу;

- недодачи товарно-материальных ценностей в пределах норм убыли;
- расходы по таре;
- расходы по уплате процентов за пользование кредитами и т.д.

К независимым статьям относятся:

- расходы на аренду основных фондов и их амортизацию;
- расходы на содержание помещений, сооружений;
- расходы на текущий ремонт;
- потери товарно-материальных ценностей сверх норм убыли;
- потери по таре;
- расходы на охрану труда;
- прочие почтово-канцелярские, командировочные и другие расходы.

Многие из так называемых независимых статей затрат могут быть отнесены к переменным расходам, например расходы по аренде и содержанию основных фондов они с повышением товарных запасов будут так же возрастать.

Уровень затрат в процентах ($У$) определяется в общем виде как отношение суммы затрат к реализации продукции (ΣO), характеризует затраты на один рубль и сто рублей реализации, если он вычислен в процентах, уровень затрат с повышением реализации снижается за счет опережающих темпов роста реализации по сравнению с затратами. Это обуславливается тем, что независимые от реализации статьи затрат с ростом реализации не изменяются по абсолютной величине, а их относительный уровень при этом снижается. Уровень зависящих переменных статей затрат остается неизменным, так как их абсолютная сумма изменяется прямопропорционально объему реализации. Снижение общего уровня затрат с ростом реализации является следствием неизменности величины

независящих статей затрат. По этой же причине уровни затрат на крупных предприятиях, как правило, ниже, чем на мелких предприятиях.

Рассмотрим взаимосвязь динамики выпуска и реализации продукции и уровня затрат (табл. 6.5).

Определяя частные производные уравнения

$\bar{y}_x = a + b \frac{1}{x}$ по "а" и "в", составляем систему уравнений:

$$10a + 35,53b = 66,98$$

$$35,53a + 128,17b = 237,81$$

$$a = 7,0266, b = -0,0925$$

$$\bar{y}_x = 7,0266 - 0,0925 \frac{1}{x}$$

Таблица 6.5 - Зависимость уровня затрат в процентах от объема

Год	Объем продукции, X, тыс. сом	Уровень затрат, Y, %	1/X	1/X ²	(1/X)Y	Y ²
2006	230,60	6,59	4,53	18,92	28,67	6,63
2007	241,30	6,70	4,14	17,14	27,74	6,65
2008	254,00	6,69	3,94	15,52	26,36	6,66
2009	270,50	6,73	3,70	13,69	24,90	6,68
2010	286,00	6,76	3,50	12,25	22,96	6,70
2011	295,70	6,73	3,38	11,41	22,75	6,71
2012	305,80	6,70	3,27	10,69	21,91	6,72
2013	316,10	6,73	3,16	9,90	21,27	6,73
2014	324,20	6,76	3,08	9,49	20,85	6,74
2015	332,10	6,78	3,01	9,06	20,41	6,76
Σ	2856,30	67,17	35,71	128,07	237,82	66,98

Динамика характеризуется тенденцией повышения относительного уровня, но темп роста в 1,4 раза выше, чем по

уровню затрат. В составе затрат возрастают расходы, связанные с запасами, в частности, расходы по аренде и содержанию помещений, расходы по хранению запасов.

Рассчитанное выше уравнение показывает, что уровень переменных затрат в среднем за анализируемый период составил 7,0266%, а уровень постоянных издержек, снижающихся с ростом реализации, $0,0925 \frac{1}{x}$ %. Наличие в составе затрат, зависящих и независящих от реализации, является фактором того, что с ростом реализации происходит рост суммы только переменных издержек при неизменном абсолютном уровне постоянных расходов. В результате темп роста реализации опережает рост общей суммы затрат. Экономико-математическая связь между темпами роста реализации и суммой затрат выражается линейной функцией:

$$\bar{y}_x = a + vx,$$

где x – темп роста реализации;

y – темп роста затрат;

a – среднегодовой темп роста;

v – коэффициент регрессии.

Таблица 6.6 - Расчет зависимости суммы затрат от темпов роста реализации

Год	Темпы роста		xy	x ²	y ²	$\bar{y}=0,97$ $+0,057x$	$\hat{y}=bx/\bar{y}x$
	реализация, x	сумма затрат, y					
2011	1,03	1,018	1,0485	1,0609	1,036	1,0270	0,0556
2012	1,03	1,018	1,0485	1,0609	1,036	1,0270	1,0556
2013	1,05	1,02	1,0710	1,1025	1,04	1,0280	0,0566
2014	1,08	1,03	1,1124	1,1665	1,061	1,0299	0,0581
2015	1,04	1,047	1,0889	1,0816	1,096	1,0277	0,0561
П=5	5,23	5,133	5,3694	5,4723	5,27	5,2390	0,0565

Нахождением производных уравнений $\bar{y}_x = a + vx$, составляем систему уравнений:

$$5a + 5,23v = 5,133$$

$$5,23a + 5,4723v = 5,3692 \text{ отсюда: } a = 0,012, v = 0,97$$

$$\bar{y}_x = 0,012 + 0,97x.$$

Данные табл.6.6 показывают незначительные изменения как эмпирических, так и теоретических темпов роста затрат в связи с изменениями темпов роста. Так, например, выравненные значения темпов роста затрат повышаются с 1,027 до 1,0277, что показывает стабильность роста суммы затрат. Следует отметить, что стабильность темпов затрат наблюдается в связи с замедлением темпа роста реализации. Зависимость между темпами роста реализации и суммой затрат оказалась умеренной. Коэффициент корреляции здесь составляет 0,1. Это значит, что формирование суммы затрат на один процент обуславливается темпами роста реализации $(0,1)^2 \times 100\% = 1\%$). Уравнение регрессии показывает, что с ростом реализации на один процент сумма затрат в среднем возрастает на 0,0555%.

Структура реализации оказывает значительное влияние на сумму затрат. Структура продукции различается между собой по уровню издержкостоемкости, по уровню цен и другим критериям, определяющим затратно-емкость. Рост цен в свою очередь влияет на уровень затрат. Анализ влияния структуры продукции на затраты ведется с использованием данных о затратах по товарным группам предприятий, данных выборочных наблюдений по затратам.

Взаимосвязь динамики уровня затрат и доли основной продукции в реализации возможно проанализировать с помощью показателей эластичности (табл. 6.7).

Таблица 6.7 – Расчет эластичности связи структуры продукции и уровня затрат (%)

Показатель	Базисный период	Отчетный период	Отклонение
Удельный вес основной продукции в реализации (x)	37,0	42,0	+5
Уровень затрат (y)	7,2	6,57	-0,63

С ростом доли основной продукции в составе реализации уровень затрат снижается в связи с более низкой их издержкоемкостью по сравнению с прочей деятельностью.

$$\begin{aligned} \text{Коэффициент эластичности} &= \frac{\Delta y}{\Delta x} \times \frac{x_0}{y_0} = \\ &= \frac{-0,63}{5,0} \times \frac{37,0}{7,2} = 0,65. \end{aligned}$$

Коэффициент эластичности показывает, что с ростом доли основной продукции на один процент общий уровень затрат в среднем снижается на 0,65%.

Скорость обращения запасов значительно влияет на затраты в особенности на издержки, связанные с хранением запасов. Ускорение оборачиваемости снижает расходы по оплате процентов за кредиты потери в пределах и сверх норм естественной убыли по хранению и т.д. С ускорением товарооборачиваемости затраты снижаются абсолютно и относительно.

По данным об издержках и времени обращения запасов определены эмпирические показатели соотношений в динамике оборачиваемости и суммы затрат

Таблица 6.8 – Расчет эластичности изменения времени обращения и затрат

Показатель	Единица изм.	Базовый период	Отчетный период	Отклонение
Время обращения (x)	день	116,5	105	-11,5
Сумма затрат обращения (y)	тыс. сом.	1610	1845	235

$$\text{Показатель эластичности} = \frac{\Delta y}{\Delta x} \times \frac{x_0}{y_0} = \frac{235,0}{-11,5} \times \frac{116,5}{1610} =$$

= -1,48.

Коэффициент эластичности показывает, что с ускорением оборачиваемости на один день сумма затрат может в среднем снизиться на 1,48тыс. сом.

Уровень развития материально-технической базы также оказывает влияние на относительное сокращение расходов, связанных с содержанием и арендой основных фондов. Повышение эффективности использования основных фондов снижает издержкостоемость реализации продукции.

Проанализируем связь между эффективностью использования основных фондов и фондоотдачей по реализации уровнем затрат (табл. 6.9.).

Коэффициент эластичности затрат по фондоотдаче –

$$0,69 = \frac{0,63}{6,2} \times \frac{48,7}{7,2}.$$

Эмпирические показатели связи показывают, что с ростом фондоотдачи по реализации на 1 тыс. сом.уровень затрат снижается на 0,69%.

Таблица 6.9 – Расчет показателей связи фондоотдачи и уровня затрат (тыс. сом.)

Показатель	Базовый период	Отчетный период	Отклонение
Реализация	22434,0	28096,0	+5662,0
Основные фонды	460,0	511,4	+50,6
Фондоотдача	48,7	54,9	+6,2
Уровень затрат, %	7,2	6,57	-0,63

6.2.3. Анализ структуры затрат

Структура затрат по учетной номенклатуре статей характеризует их относительную долю в общей сумме расходов. Показатели соотношения затрат по статьям зависят от факторов научно-технического прогресса, скорости оборота и соответствия структуры запасов покупательскому спросу, сохранности товарно-материальных ценностей.

В структуре преобладают расходы по оплате труда, транспортные расходы, расходы на аренду и содержанию помещений и инвентаря. Существенную долю составляют расходы по оплате процентов за кредиты банка, административно-управленческие расходы, расходы по хранению товаров и другие статьи (табл. 6.10).

В динамике возрастает доля транспортных расходов, расходов за аренду помещений, хранение товаров, проценты по кредиту. Анализ структуры издержек по статьям показывает, что возрастает доля расходов по статьям, связанным с ростом запасов, замедлением скорости оборота.

Снижение оборачиваемости снизило возможности оперативного маневрирования затратами, следовательно, и рост доли статей издержек, связанных с запасами. Рост доли отдельных статей связан с более высокими темпами роста суммы этих статей.

Данные табл. 6.10 показывают более высокие темпы роста суммы статей, связанных с запасами. В этих статьях нужно усматривать резервы абсолютной или относительной экономии затрат.

Таблица 6.10 – Структура затрат по данным
аналитического учета

Статья затрат	2014 г.		2015 г.	
	сумма, тыс. сом.	% к итогу	сумма, тыс. сом.	% к итогу
Всего	16	100	19,7	100
Расходы	2,6	16,25	3,35	17
Заработная плата	7,6	47,5	8,76	44,47
Расходы на аренду и содержание помещений и инвентаря	2,3	14,37	3,13	15,88
Расходы на текущий ремонт	0,32	2	0,34	1,73
Расходы по хранению	0,44	2,75	0,67	3,4
Проценты за кредит	0,71	4,44	1,22	6,19
Потери прод. в пределах норм	0,42	2,62	0,45	2,28
Потери прод. сверх установленных	0,05	0,31	0,03	0,15
Расходы и потери по таре	0,15	0,94	0,15	0,76
Административно- управленческие расходы	0,54	3,38	0,61	3,1

6.2.4. Анализ динамики общей суммы и уровня затрат

Анализ динамики суммы и уровня себестоимости имеет целью оценку научной обоснованности плановых заданий издержек, совершенствование нормативов, материальных затрат на стадии разработки планов, утверждение норм убыли материальных ресурсов. Важной целью анализа является оценка установленных плановых заданий по напряженности этих планов в соответствии с уже достигнутыми темпами роста, сложившимися соотношениями в динамике затрат и выпуска продукции.

Проанализируем динамику издержек и объема выпуска продукции в сравнении с плановыми заданиями (табл. 6.11).

Таблица 6.11 – Показатели реализации продукции в сравнении с плановыми заданиями (тыс. сом.)

Базовый год	Отчетный год		Темпы роста или снижения, %		Отклонение от	
	план	факт	к плану	к базовому году	плана	базового года
22434,0	27545,0	28096,0	102,0	125,2	551,0	5662,0
1610,0	1831,0	1845,0	100,8	114,6	14,0	235,0
7,18	6,65	6,57	98,80	91,50	-0,08	-0,61

Рост реализации, как выше отмечалось, вызывает рост суммы затрат. За анализируемый период реализация возросла на 25,2%, хотя по плановому заданию должен быть прирост на

22,8% (27545 : 22434). Издержки в сумме возросли на 14,6%, а прирост планового задания по ним должен был составить 13,7% (1831 : 1610). Сравнение этих данных показывает, что план реализации был установлен недостаточно напряженный, без учета всех резервов его роста. План по затратам в сумме также установлен без учета возможной экономии ресурсов. Темпы роста реализации, как видим, значительно выше, чем по издержкам, что должно привести к снижению уровня затрат на единицу реализации. Так, индекс уровня затрат составил 0,915, что показывает снижение по сравнению с базовым периодом на 8,5%.

Коэффициент эластичности суммы затрат от реализации в динамике составил 0,58 сом. $\left(\frac{235}{5662} \times \frac{22434}{1610}\right)$, тогда как по плановому заданию он должен был составить 0,35 сом.

$\left(\frac{14}{551} \times \frac{22434}{1610}\right)$ издержек на один сом реализации. Сложившиеся соотношения в динамике реализации и суммы издержек выше, чем принятые в плановом задании.

Данные табл. 6.11 показывают, что затраты имеют общую тенденцию к поведению только в абсолютном выражении, но относительно реализации они снижаются. Уровень затрат снизился на 0,61 пункта по сравнению с базовым годом. Абсолютное значение экономии издержек от снижения базового уровня составляет 171,4 тыс. сом. $\left(\frac{0,61 \times 28096}{100}\right) \times$.

Показатель динамики уровня затрат можно определять отношением индекса суммы затрат к индексу реализации. Индекс уровня в динамике составляет 0,915 (114,6 : 125,2). Уровень издержек по сравнению с базовой величиной снизился на существенную величину, что также показывает на недостатки в обосновании плановых заданий реализации и особенно сумм издержек производства.

6.2.5. Анализ выполнения плана по общей сумме и уровню затрат

Анализ абсолютной суммы расходов не дает полного представления о степени выполнения плана по соблюдению сметы расходов, так как размер издержек зависит, главным образом, от выполнения плана изменений в его структуре и влияния факторов, определяющих уровень. Выполнение плана по издержкам следует оценивать не по изменению абсолютной суммы, а по относительному уровню в процентах. План по издержкам следует считать выполненным, несмотря на превышение установленной плановой сметы расходов, если фактический относительный уровень ниже планового, при условии выполнения и перевыполнения плана.

Проанализируем в табл. 6.12 выполнение плана по сумме и уровню затрат. Скорректированный плановый уровень издержек с учетом фактического выполнения плана реализации составил 6,62% как отношение скорректированной суммы к фактической реализации.

Таблица 6.12 – Расчет влияния реализации на сумму затрат (тыс. сом.)

Группа затрат	Отчетный год									
	План		Фактически		Скорректированный план		Отклонения за счет			
	сумма	уровень к обороту	сумма	уровень к обороту	сумма	уровень к обороту	реализации		прочих факторов	
							в сумме	в уровне	в сумме	в уровне
Переменные	1464,0	5,31	1475,0	5,25	1493,0	5,31	29,0	0,00	-17,9	0,00
Постоянные	367,0	1,34	369,9	1,32	367,0	1,31	0,0	-0,03	2,9	0,01
Всего затрат	1831,0	6,65	1845,0	6,57	1860,0	6,62	29,0	-0,03	-15,0	-0,05
Реализация	27545,0		28096,0	x	x	x	x	x	x	x

Таким образом, перевыполнение плана реализации на 2,0% понизило уровень издержек на 0,03 пункта (6,62 – 6,65), но скорректированный уровень выше фактического на 0,05 пункта (6,62 – 6,57), что показывает на выполнение и перевыполнение плана по затратам.

За счет прочих факторов уровень затрат снизился в целом на 0,05 пункта, в том числе по переменным расходам снижение на 0,06 пункта (5,25 – 5,31), по постоянным – повышение на 0,01 пункта (1,32 – 1,31). Данные показывают, что более существенное влияние на уровень издержек оказывают прочие факторы. Это объясняется тем, что изменение реализации не влияет на уровень переменных издержек. Кроме того, влияние прочих факторов, как, например, изменение тарифов и ставок на оплату услуг обслуживающих отраслей, означает изменение уровня расходования средств, поэтому их влияние сказывается на сумме издержек.

Скорректированные затраты по сумме определяются умножением их плановой суммы на коэффициент выполнения плана реализации.

Скорректированная на фактический объем реализации сумма издержек составила 1860 тыс. сом. $(1464 \frac{28096}{27545} + 367,0)$. Эта сумма превышает фактическую сумму расходов на 15 тыс. сом., что объясняется влиянием прочих факторов, изменивших уровень расходования средств. Перевыполнение плана реализации на 2,0% повысило сумму издержек по переменным расходам на 29,0 тыс. сом. (1860,0 – 1031,0), а сумма постоянных расходов осталась при этом неизменной. Прочие факторы снизили переменные издержки на 17,9 тыс. сом. и повысили постоянные издержки на 2,9 тыс. сом. Следовательно, прочие факторы изменяют как сумму, так и уровень переменных и постоянных издержек.

Абсолютный перерасход по издержкам составляет 14 тыс. сом. (1845 – 1831), в том числе за счет перевыполнения плана реализации – 29 тыс. сом. и относительная экономия за счет прочих факторов – 15 тыс. сом. (1845,0 – 1860,0). На выполнение плана издержек влияет изменение структуры реализации.

Рассмотрим методику анализа влияния структуры реализации на уровень и сумму затрат (табл. 6.13).

Таблица 6.13 – Расчет влияния структуры реализации на уровень затрат

	Реализация, тыс. сом.		Уровень затрат, %		Структура затрат, %		Процентные числа Y_0V_1
	план	факт	план Y_0	факт Y_1	план V_0	факт V_1	
Основная продукция	17078,0	16296,0	7,6	8,0	62,0	58,0	4408,0
Прочая продукция	10467,0	11800,0	6,4	5,5	38,0	42,0	268,8
Итого	27545,0	28096,0	6,7	6,6	1000,0	1000,0	709,6

Изменение среднего уровня затрат (ΔY) определяется как разность между фактическим и плановым ($y^ф - y^{пл}$) уровнями. Таким образом, $\Delta Y = 6,57 - 6,65 = -0,08\%$. Скорректированный на фактическую структуру реализации уровень затрат ($y^{ск}$) составил $709,6/100 = 7,1\%$, отсюда изменение среднего уровня затрат за счет повышения доли ($Y_{стр}$) составит $0,45\%$. Скорректированный на фактические объем и структуру реализации уровень составил $6,62\%$ (см. табл. 6.12). Перевыполнение плана реализации снизило средний уровень затрат на $0,03\%$ ($6,62 - 6,65\%$) к реализации. Следовательно, повышение доли прочей продукции на 4 процентных пункта ($42\% - 38\%$) снизило

уровень затрат в целом на 0,45% (7,1 – 6,65). В абсолютной сумме снижение суммы затрат за счет структурных сдвигов реализации составит 12,6 тыс. сом.

$$\left(\frac{-0,45 \times 28096}{100\%} \right).$$

6.3. Анализ динамики и выполнения плана по прибыли

Прибыль относится к числу важнейших показателей оценки работы предприятий и измерения эффективности производства. Предприятия устанавливают задания по прибыли (в абсолютной сумме) и рентабельности в процентах к стоимости производственных фондов или других показателей.

Прибыль – это часть чистого дохода, созданного в сфере производства.

Получение прибыли – необходимое условие нормальной деятельности предприятия, создания источника средств на развитие и совершенствование производства и материальное стимулирование. Обществу прибыль необходима для удовлетворения его производственных и непроизводственных нужд.

Прибыль достаточно полно характеризует экономические результаты работы предприятия и непосредственно связана с реализацией.

Финансовые результаты предприятия определяются выпуском и реализацией продукции, прочей реализацией и внереализационными доходами и расходами. Превышение доходов над расходами представляет собой сальдо прибыли и отражается в балансе. Основную часть балансовой прибыли составляет прибыль от реализации продукции, то есть операционная прибыль. Она составляет более 95% балансовой прибыли

в среднем по экономике страны. Определяют ее как разность между выручкой отреализации продукции и операционной себестоимостью.

Сумма прибыли изменяется под влиянием интенсивных и экстенсивных факторов. Рост прибыли не во всех случаях можно считать показателем эффективности работы предприятия. Расширение производства, увеличение численности работающих (экстенсивные факторы) могут привести к росту суммы прибыли при неизменной эффективности производства или даже при ее снижении. Можно обеспечить увеличение суммы прибыли за счет повышения выпуска и реализации продукции при повышении ее себестоимости. Сумма прибыли может быть увеличена за счет ассортиментных сдвигов в составе продукции без возрастания ее общего объема и даже при некотором повышении себестоимости.

К числу интенсивных факторов изменения суммы прибыли относится улучшение использования производственных фондов, рост выпуска продукции без увеличения численности работающих, рост производительности труда и снижение себестоимости продукции. Увеличению прибыли способствует опережение темпов роста производительности труда над средней заработной платой. Опережающий рост производительности труда по сравнению с его оплатой означает относительное уменьшение расходов на заработную плату.

Изменение суммы прибыли под влиянием этих различных факторов, часто действующих в противоположных направлениях, делает необходимым всесторонний анализ влияния каждого из них и прежде всего увеличения объема реализации продукции, снижения ее себестоимости и структурных сдвигов.

На величину прибыли оказывают влияние общеэкономические, отраслевые и внутрипроизводственные факторы,

которые в экономическом анализе не всегда поддаются точному разграничению. Такое разграничение необходимо для выявления роли предприятия в увеличении прибыли. К числу общеэкономических отраслевых факторов относятся: технический прогресс, изменение отраслевой структуры производства, использование экономичных материалов, организация научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ, естественные условия производства и др.

Основными внутрипроизводственными факторами, определяющими размер прибыли от реализации продукции и поддающимися экономическому расчету, являются:

1. Реализованная продукция. Чем больше объем реализованной продукции, тем больше при рентабельной работе получит предприятие прибыли.

2. Уровень себестоимости продукции. Предприятие получает прибыли больше или меньше, в зависимости от того, как будет выполнен план по себестоимости продукции. Снижение себестоимости продукции представляет собой основной фактор роста рентабельности предприятий.

3. Размер внепроизводственных расходов. Эти расходы связаны главным образом с реализацией продукции. Снижение размера этих расходов приводит к уменьшению себестоимости реализованной продукции, а следовательно, к увеличению прибыли предприятия.

4. Структурные сдвиги в ассортименте реализованной продукции. Различные виды продукции имеют разный уровень прибыли в зависимости от себестоимости, находящейся в основе цены.

Поэтому всякое изменение соотношения удельных весов реализуемой продукции с разным уровнем рентабельности приводит к изменению общей суммы прибыли, полученной от реализации.

5. *Уровень цен.* Размер прибыли от реализации продукции определяется как разница между ценой и себестоимостью единицы продукции и зависит не только от уровня себестоимости, но и от уровня цен. Уровень цен на продукцию зависит от предприятия лишь в той мере, в какой оно оказывает влияние на формирование необходимых затрат на производство соответствующего вида продукции, так как в основе лежит среднеотраслевая себестоимость продукции.

Все эти факторы действуют совместно, поэтому влияние каждого из них можно определить на основании условного предположения неизменности остальных, т. е. пользуясь методом цепных подстановок.

Влияние реализации, себестоимости, ассортиментных сдвигов является, как правило, результатом хозяйственной деятельности предприятия. Отсюда следует, что главное внимание при анализе должно быть обращено на выявление степени влияния факторов, зависящих от работы предприятия, в целях выявления и использования внутренних резервов повышения рентабельности.

Финансовые результаты от прочей деятельности определяются главным образом реализацией товаров для перепродажи, реализацией активов и других факторов.

Прибыль, полученная предприятием от производства и реализации продукции, не является конечным финансовым результатом работы предприятия в связи с наличием неоперационной деятельности. Промышленные предприятия получают прибыли или убытки также и по операциям, не имеющим прямого отношения к реализации продукции. Получение этих внереализационных результатов изменяет финансовый результат от реализации продукции.

Внереализационные доходы и потери связаны с финансовой, инвестиционной деятельностью, результатами эксплуатации непроизводственной инфраструктуры, содержанием

законсервированных активов, списанием безнадежных долгов, аннулированных заказов, ликвидацией неполностью амортизированных основных фондов, полученных и выплаченных штрафов, пени и неустоек, цен, тарифа на продукцию и услуги обслуживающих отраслей.

Необходимость глубокого и тщательного анализа внеэкономических результатов обусловлена тем, что их наличие на предприятии свидетельствует о допущенных недостатках в работе предприятия и организации учета.

В нормальных условиях работы эти результаты, как правило, не достигают значительной величины.

Прибыли и убытки, полученные предприятием, приводятся в отчете о совокупном доходе, справках и приложениях к балансу.

Поскольку в отчете о прибылях и убытках основной статьей для характеристики рентабельности работы предприятия служит прибыль от реализации продукции, рассмотрим прежде всего методику анализа прибыли от реализации основной продукции. При анализе динамики (выполнения плана) прибыли сравнивают фактическую прибыль с базовой, определяют прирост прибыли и степень влияния отдельных факторов на изменение прибыли.

Приведенные выше данные (табл. 6.1) показывают, что предприятие от реализации получило дополнительную прибыль в сумме +123 тыс. сом. (7408 – 7285). Этот прирост прибыли является объектом дальнейшего анализа.

Произведем расчет влияния факторов на размер прибыли от реализации продукции методом цепных подстановок.

Влияние изменения объема и структуры реализации продукции

В рассматриваемом примере рост реализации составляет 101,2% (44031/43508) (табл.6.1). При этом по различным видам продукции имеет место разный процент роста прибыли. Сумма прибыли, скорректированная на фактический объем и фактическую структуру реализации продукции, составляет 7365,0 тыс. сом.

Для определения размера влияния изменения объема и структуры реализации на сумму дополнительно полученной прибыли необходимо сравнить две суммы прибыли, отличающиеся величиной только этих факторов, а именно, объемом и структурой реализации. Приведем необходимые данные и сделаем соответствующие расчеты для выяснения размера влияния этих двух факторов.

Базовая прибыль при отчетном объеме и фактической структуре реализации равна 7365 тыс. сом. Сумма прироста прибыли за счет увеличения реализации и изменения его структуры определяется следующим образом:

$$\sum \Pi^{\text{скуп}} - \sum \Pi_0 = 7365 - 7285 = +80 \text{ тыс. сом.},$$

где 7285 тыс. сом. – базовая прибыль при отчетном объеме и отчетной структуре.

Следовательно, прибыль под влиянием этих двух факторов возросла на 80 тыс. сом., что составило 64,0% всего прироста прибыли ($80 \times 100 : 125$).

В дальнейшем в процессе анализа необходимо разделить влияние этих факторов. Для этого необходимо исчислить сумму дополнительной прибыли, полученной за счет увеличения объема реализации.

1. Влияние изменения объема реализации. Для установления степени влияния объема реализации на величину прибыли произведем следующие расчеты:

Базовая прибыль при фактическом объеме реализации:

$$\frac{\sum \Pi_0(P_1:P_0)}{100} = \frac{7285 \cdot 101,2}{100} = 7373 \text{ тыс. сом.}$$

Дополнительная прибыль за счет увеличения объема реализации:

$$7373 - 7285 = + 88 \text{ тыс. сом.}$$

Значит, за счет увеличения объема реализации предприятие получило 88 тыс. сом. дополнительной прибыли.

2. *Влияние изменения структуры реализации.* Определение влияния этого фактора может быть сделано путем сравнения между собой сумм прибыли, отличающихся друг от друга только структурой реализованной продукции, при которой они получены (при сохранении фактического объема реализации).

Найденный результат представляет собой прирост прибыли, полученной предприятием из-за изменения удельных весов фактически реализованных видов продукции против базового периода.

Для того чтобы более полно оценить влияние сдвигов в структуре реализованной продукции, необходимо рассматривать это влияние по отдельным важнейшим видам изделий. Умножив базовую рентабельность, исчисленную по отношению к себестоимости продукции, на фактический объем реализации, определим возможную сумму прибыли при производстве базового ассортимента продукции. Если из этой суммы вычесть фактическую прибыль, то полученная разница будет характеризовать влияние изменения ассортиментных сдвигов на объем прибыли.

На предприятиях, выпускающих большой ассортимент продукции, влияние сдвигов в структуре реализации продукции на величину прибыли можно определять приведенным ниже способом арифметической разности, применительно к общему объему реализации.

Зная общую сумму влияния объема и структуры реализации на прибыль и сумму полученной прибыли от увеличения только объема реализации, можно исчислить влияние структуры реализации на прирост прибыли:

Увеличение суммы дополнительной прибыли за счет изменения объема и структуры реализации составляет +80 тыс. сом.

Сумма дополнительной прибыли за счет увеличения объема реализации продукции увеличилась на 88 тыс. сом.

Уменьшение суммы прибыли за счет структурных сдвигов в общем объеме реализации $(80 - 88) = - 8$ тыс. сом.

Следовательно, за счет структурных сдвигов в ассортименте реализованной продукции предприятие недополучило 5 тыс. сом. прибыли, или 4% от прироста прибыли $(5 \times 100 : 125)$.

Влияние изменений операционной себестоимости продукции

Степень влияния на прибыль изменения операционной себестоимости можно определить путем сравнения отчетного и пересчитанного объемов реализации, исчисленного по операционной себестоимости (см. табл. 6.1). Предприятие снизило себестоимость продукции на 47 тыс. сом. $(35\ 341 - 35\ 294)$, что составило 37,6% от прироста прибыли.

В результате сумма прироста прибыли за счет операционной себестоимости составила также 47 тыс. сом.

Влияние изменения внепроизводственных расходов

Следующим фактором, влияющим на отклонение прибыли, является экономия или перерасход внепроизводственных расходов.

При проведении анализа размер указанных расходов может составлять значительную величину, поэтому необходимо выявлять степень их влияния на величину прибыли. При этом следует учитывать их зависимость от объема реализации.

В составе внепроизводственных расходов есть расходы, зависящие (переменные) и не зависящие (постоянные) от объема реализации. В зависимости от объема реализации находятся транспортные, погрузочно-разгрузочные расходы и расходы на тару и упаковочные материалы.

Внепроизводственные расходы в отчетности о реализации показываются в базовой и отчетной сумме.

По данным аналитического учета устанавливают сумму переменных расходов и ее пересчитывают на процент прироста (или выполнения плана), постоянные расходы на процент роста (или выполнения плана) по объему реализации не пересчитываются. В нашем примере сумма расходов на фактически реализованную продукцию составила 1331 тыс. сом. При анализе фактическую сумму внепроизводственных расходов следует сравнивать с суммой, скорректированной (по переменным расходам) на процент роста (или выполнения плана). Разница между этими суммами покажет размер влияния изменения внепроизводственных расходов на величину прибыли от реализации: $1331 - 1335 = -4$ тыс. сом. Следовательно, за счет превышения плановой суммы внепроизводственных расходов предприятие недополучило 4 тыс. сом. прибыли, что составляет 3,2% от прироста прибыли ($4 \times 100 : 125$).

В целях выявления резервов увеличения прибыли за счет снижения внепроизводственных расходов необходимо произвести их постатейный анализ.

Влияние изменения цен

Следующим фактором, влияющим на рост выполнения плана по прибыли, является изменение цен на продукцию предприятия. Влияние изменения цен определяется разницей между выручкой от реализации в отчетном году продукции по действовавшим ценам и в ценах базового периода.

Выручка от реализации по продажным ценам предприятия, действовавшим в отчетном году, составила 44 031 тыс. сом., по базовым ценам – 44 031 тыс. сом. Изменение цен $(44\ 031 - 44\ 031) = 0$. Как видно, изменения цен в отчетном году не наблюдалось, поэтому этот фактор не оказал влияния на размер полученной прибыли.

Общее влияние всех факторов, определивших величину сверхплановой прибыли от реализации продукции, видно из следующих данных (тыс. сом.):

- прибыль от реализации продукции по отчету – 7402;
- по плану – 7277;
- сверхплановая прибыль – +125;
- в том числе за счет:
- увеличения объема реализации – +87;
- изменения структуры реализации – -5;
- повышения внепроизводственных расходов – -4;
- снижения производственной себестоимости – +47.

В состав финансовых результатов работы предприятия, кроме прибыли от реализации, входят результаты от прочей реализации (см. табл. 6.1) и внереализационные доходы и потери.

Финансовые результаты от прочей реализации уменьшили сверхплановую прибыль на 8 тыс. сом. В основном это убытки от реализации излишних материальных ценностей.

В целом фактическая балансовая прибыль была выше базовой на 139 тыс. сом., или на 2,0% $(139 \times 100 : 7252)$. При проведении анализа важно определить причины доходов и особенно убытков.

6.4. Анализ рентабельности

Прибыль предприятия за финансовый год показывает только абсолютную величину денежной массы, полученную в виде конечного дохода, но она не характеризует только эффективность авансированных для этого активов.

Эффективность использования денежных, материальных, трудовых ресурсов характеризуется показателем рентабельности.

Рентабельность характеризует относительную эффективность производства. Уровень рентабельности выражается в процентах как отношение балансовой прибыли к среднегодовой стоимости производственных фондов (сумма основных фондов и оборотных средств). Сопоставление планового и фактического (отчетного) показателей рентабельности позволяет установить рост или снижение уровня рентабельности.

В уровне рентабельности отражаются процессы производства, реализации, использования материальных, трудовых и денежных ресурсов. На предприятиях, где с меньшей суммой производственных фондов выработано больше продукции и получено больше прибыли, относительно выше уровень рентабельности.

Рентабельность определена отношением балансовой прибыли к общей стоимости фондов: $7252 \times 100 : 26\,445 = 27,42\%$. Аналогично рассчитаны показатели фактической рентабельности.

Данные табл. 6.14 показывают, что по определению за отчетный период повысился уровень рентабельности. В основном это было обусловлено более значительным ростом балансовой прибыли по сравнению с увеличением стоимости производственных фондов.

Таблица 6.14 – Показатели рентабельности (тыс.сом.)

Показатель	Базовый период	Отчетный (фактический) период	К базе
Балансовая прибыль	7252,0	7391,0	101,9
Средняя стоимость основных фондов и оборотных средств для расчета рентабельности	26445,0	26765,0	101,2
Рентабельность, %	27,42	27,61	
Основной капитал	33780,0	36980,0	
Оборотный капитал	11487,0	13809,0	
Всего капитал	45267,0	50789,0	
Реализация	43508,0	44037,0	

В данном показателе синтезируются все факторы изменения объема производства, реализации и себестоимости продукции. Основными факторами изменения показателя рентабельности являются изменения прибыли на единицу продукции, объема и структуры реализации, средней стоимости основных фондов и оборотных средств, финансовых результатов от прочей реализации, а также вне реализованных доходов и потерь.

Исходя из этого балансовую прибыль можно представить как алгебраическую сумму прибыли от реализации продукции и прочих финансовых результатов.

Рентабельность может быть рассчитана по формуле:

$$H = \frac{\sum_{i=1}^n p_i q_i \pm B}{C + O},$$

где pi – прибыль на единицу i -й продукции;
 qi – количество реализованной i -й продукции;
 C – средняя стоимость основных производственных фондов;

O – средняя стоимость оборотных средств.

Изменение фактической рентабельности по сравнению с базовой можно представить разностью двух величин:

$$\Delta H = \left(\frac{\sum_{i=1}^s pi_1 qi_{1 \pm B1}}{C1 + O1} - \frac{\sum_{i=0}^a pi_0 qi_{0 \pm B0}}{C0 + O0} \right) 100,$$

где «а» и «s» – плановая и фактическая структуры реализованной продукции.

В нашем примере исходные данные для анализа факторов, влияющих на рентабельность, характеризуются показателями, приведенными в табл. 6.15. Пользуясь этими данными, определим отклонение фактической рентабельности от базовой:

$$\Delta H \left(\frac{7391}{26765} - \frac{7252}{26445} \right) 100 = 27,61 - 27,42 = +0,19\%.$$

Расчет влияния факторов изменения рентабельности произведем методом цепных подстановок:

1. Влияние изменения прибыли на единицу продукции определяется исходя из базисного уровня объема реализации, его структуры, средней стоимости фондов и прочих финансовых результатов:

$$\begin{aligned} \Delta H_{\Delta p} &= \left(\frac{7320 * -25}{17902 + 8543} - \frac{7277 - 25}{17902 + 8543} \right) 100 = \\ &= 27.54 - 27.42 = +0.12\% \end{aligned}$$

7320 – операционная прибыль, рассчитанная по базовой реализации в ценах предшествующего периода.

Таблица 6.15 – Данные для анализа факторов изменения общей рентабельности (тыс.сом.)

Показатель	Условные обозначения	По базовому периоду	По отчетному периоду
Балансовая прибыль	$pq \pm B$	7 252	7 391,0
Прибыль от реализации	pq	7 277	7 402,0
Прочие финансовые результаты: прибыль +, убыток –	B	-25,0	-11,0
Средняя стоимость основных производственных фондов	C	17 902,0	18 409,0
Средняя стоимость оборотных средств	O	8 543,0	8 356,0

В результате изменения прибыли с единицы продукции рентабельность возросла на 0,12%. Прирост рентабельности за счет изменения прибыли с единицы продукции может быть следствием двух причин. Если прибыль на единицу продукции возрастает под влиянием изменения цен, то при этом может не измениться объем реализации, стоимость основных фондов и оборотных средств. В таком случае прирост рентабельности полностью происходит в результате влияния изменения прибыли на единицу продукции. Изменение прибыли на единицу может быть также следствием изменения только прибыли на единицу продукции. Изменение прибыли на единицу может быть также следствием изменения только себестоимости

продукции, которое, в свою очередь, оказывает влияние на среднюю стоимость оборотных средств в части незавершенного производства, готовой продукции и других статей. В этом случае изменение рентабельности не будет полностью отражать влияние изменения себестоимости единицы продукции и, как следствие, прибыль.

2. Влияние объема реализации q на изменение общей рентабельности рассчитывается при условии сохранения базового ассортимента и структуры реализации, производственных фондов и прочих финансовых результатов. При этом прибыль на единицу продукции в расчете должна быть принята в фактическом размере:

$$\begin{aligned}\Delta H_{\Delta 4} &= \left(\frac{7210-25}{26445} - \frac{7320-20}{26445} \right) 100 = \\ &= 27,17 - 27,54 = -0,38\%.\end{aligned}$$

В нашем примере в результате изменения объема реализации рентабельность снизилась на 0,38%.

3. Влияние изменения структуры реализации проявляется через различный уровень рентабельности отдельных изделий, вырабатываемых предприятием. Отметим, что исходное положение, принятое во втором расчете, состоит в том, что структурные сдвиги в объеме реализации не приводят к изменению средней стоимости оборотных средств. Как правило, изменение ассортимента продукции оказывает самое непосредственное влияние на среднюю стоимость незавершенного производства и готовой продукции. Поэтому при определении влияния структурных сдвигов в ассортименте реализованной продукции на изменение рентабельности необходимо базовую стоимость оборотных средств корректировать на фактический ассортимент продукции.

Расчет производится по формуле:

$$\begin{aligned}\Delta H &= \left(\frac{7402-25}{17902+900} - \frac{7210-25}{17902+8543} \right) 100 = \\ &= 27,42 - 27,16 = +0,26\%.\end{aligned}$$

Таким образом, в результате изменения структуры реализации продукции рентабельность производства возросла на 0,26%.

4. Влияние изменения средней стоимости основных производственных фондов С на изменение рентабельности необходимо производить по фактической прибыли на единицу продукции, фактическому объему по структуре реализации базовой средней стоимости оборотных средств, скорректированной на фактический ассортимент продукции, и по базовой сумме прочих финансовых результатов по формуле:

$$\begin{aligned}\Delta H &= \left(\frac{7402-25}{18409+900} - \frac{7402-25}{17902+9000} \right) 100 = \\ &= 26,91 - 27,42 = +0,51\%.\end{aligned}$$

Таким образом, изменение средней стоимости основных фондов при прочих равных условиях снизило общую рентабельность на 0,51%.

Полученное отклонение рентабельности наиболее полно и точно отражает изменение стоимости основных фондов только в том случае, если их рост не вызывает изменения оборотных средств. Ввод в эксплуатацию нового оборудования приводит к увеличению запасов сырья, материалов и других запасов, и в результате изменения длительности производственного цикла изменяется размер незавершенного производства и, следовательно, оборотных средств.

5. Влияние изменения средней стоимости оборотных средств «О» можно определить исходя из фактической прибыли на единицу продукции, фактического объема и структуры реализации, фактической средней стоимости основных фондов и базовой суммы прочих финансовых результатов по формуле:

$$\Delta H_{\Delta O} = \left(\frac{7402-25}{18409+8356} - \frac{7402-25}{18409+9000} \right) 100 = \\ = 27,56 - 26,91 = +0,65\%.$$

Изменение средней стоимости оборотных средств повысило рентабельность на 0,65%.

6. Влияние изменения прочих финансовых результатов В определяется исходя из фактической величины пяти предыдущих факторов. В приведенном ниже расчете показатели рентабельности отличаются только суммами прочих финансовых результатов, а именно:

$$\Delta H_{\Delta B} = \left(\frac{7402-11}{26765} - \frac{7402-25}{26765} \right) 100 = \\ = 27,61 - 27,56 = +0,05\%.$$

Следовательно, за счет снижения убытков от прочих финансовых результатов общая рентабельность возросла на 0,05%.

В целях обобщения влияния всех факторов составим сводку изменения общей рентабельности в %:

- прибыли на единицу продукции – + 0,12;
- объема реализации продукции – 0,38;
- структуры реализации продукции – + 0,26;
- средней стоимости основных фондов – 0,5;
- оборотных средств – + 0,56;
- прочих финансовых результатов – + 0,05.

Итого: $+ 0,19 = 27,61\% - 27,42\%$.

На предприятиях, наряду с рассматриваемой выше производственной рентабельностью по основным отчетным и оборотным производственным активам, для анализа эффективности применяется ряд аналитических показателей рентабельности.

1. Рентабельность продукции исчисляется отношением непосредственной (балансовой) прибыли к сумме затрат на производство продукции. Этот показатель рентабельности представляет собой рентабельность одного оборота (цикла) производственных фондов, следовательно, рентабельность одного производственного цикла отличается от рентабельности всех годовых оборотов производственных основных фондов и оборотных средств. Рентабельность производственных затрат определяется отношением операционной прибыли к производственным затратам и показывает величину прибыли, приходящейся на один сом затрат, или на каждые 100 сом. затрат, при отчислении этой рентабельности в процентах. И чем выше этот показатель, тем выше эффективность производственных затрат.

2. Большое значение в условиях рыночной экономики имеет рентабельность авансированного капитала. Рентабельность капитала рассчитывается отношением балансовой прибыли к сумме основного и оборотного капитала предприятия и показывает величину прибыли, приходящейся на один сом, или каждые 100 сом. капитала, вложенного в предприятие, и, следовательно, с расчетом этой рентабельности возрастает эффективность функционирования вложенного в предприятие капитала.

Рентабельность капитала показывает:

а) рыночную инвестиционную привлекательность предприятия;

б) инвестиционную стоимость вложенного в предприятие капитала;

в) сравнительную стоимость денег, инвестируемых в ценные бумаги предприятия, используют для определения рыночной стоимости ценных бумаг предприятия.

Рентабельность капитала зависит от скорости оборота инвестируемого капитала, в том числе от оборачиваемости основного и оборотного капитала, объема реализации продукции.

Оборачиваемость основного и оборотного капитала в этом случае определяется в виде числа оборотов (С), интерпретируемого так же, как фондоотдача основного оборотного капитала по реализации:

$$C_{\text{о.с.}} = \Sigma P : \Sigma_{\text{осн.к.}},$$

где ΣP – реализация;

$\Sigma_{\text{осн.к.}}$ – сумма основного капитала.

$$\text{СОБ} = \Sigma P : \Sigma_{\text{об.к.}}$$

где $\Sigma_{\text{об.к.}}$ – сумма оборотного капитала.

СОС и СОБ – сколько оборотов совершают в течение календарного периода основной и оборотный капитал.

Базовая и отчетная скорость оборота основного капитала составляет:

$$\text{СОС}_0 = 43508,0 / 33780 = 1,288$$

$$\text{СОС}_1 = 44031 / 36980 = 1,191.$$

Скорость оборотного капитала:

$$\text{СОБ}_0 = 43508 / 11487 = 3,787$$

$$\text{СОБ}_1 = 44037 / 13809 = 3,1.$$

Оборачиваемость всего инвестируемого капитала (СОК):

$$\text{СОК}_0 = 43508 / 33780 + 11487 = 0,96$$

$$\text{СОК}_1 = 44037 / 36980 + 13809 = 0,87.$$

Средняя оборачиваемость всего капитала составляет менее одного оборота, соответственно в базовом периоде – 0,96

и отчетном периоде – 0,78 оборота. Это означает, что в динамике снижается отдача капитала по реализации на 0,09 сом.на каждый сом капитала. Значительно дифференцируется число оборотов и, следовательно, отдача основного и оборотного капитала. Эти показатели в среднем в 2-2,5 раза выше по оборотному капиталу, сравнительно с основным капиталом, и можно утверждать, что число эффективности использования оборотного капитала на ту же величину выше основного капитала.

В целом снижение коэффициентов оборачиваемости (отдачи) капитала должно оказать понижающее влияние на динамику рентабельности капитала.

Рентабельность реализации определяется отношением рентабельности к реализации продукции и показывает величину прибыли, приходящейся на 1 сом или 100 сом.реализованной продукции, и чем выше рентабельность реализации, тем выше прибыльность продукции и затрат:

$$PP = \Sigma\P / \Sigma P,$$

где ΣP – реализация;

PP – рентабельность реализации;

$\Sigma\P$ – прибыль (см. табл. 6.15).

$$PP_0 = 7252/43508 = 0,166$$

$$PP_1 = 7391/44037 = 0,1678.$$

Отдача от реализации по прибыли незначительно (0,001 тыс.сом.) возрастает, что с такой же интенсивностью повышает рентабельность всего авансированного капитала.

Рентабельность капитала рассчитывается отношением балансовой прибыли к инвестированному капиталу:

$$PK = \Sigma БП / \Sigma К,$$

где $\Sigma К$ – рентабельность капитала;

$\Sigma БП$ – балансовая прибыль;

$\Sigma К$ – балансовая стоимость капитала.

Рентабельность капитала показывает размер прибыли, приходящейся на сом вложенного капитала:

$$PK_0 = 7252 / 45267 = 0,1602 \text{ в базовом периоде;}$$

$$PK_1 = 7391/50789 = 0,1455 \text{ в отчетном периоде.}$$

Анализ влияния оборачиваемости (деловой активности) составных частей капитала на рентабельность капитала произведем методом цепных постановок по следующим данным (табл.6.16).

Таблица 6.16– расчет деловой активности и рентабельности

Показатель	Базовый период	Отчетный период
Коэффициент оборачиваемости основного капитала (СОС)	1,288	11,91
Коэффициент оборачиваемости оборотного капитала (СОС)	3,787	3,189
Рентабельность реализации (РР)	0,1666	0,1678
Рентабельность капитала (РК)	0,1662	0,1455

Обобщающий показатель прибыльности – рентабельность капитала – снизился на 1,0% $[(0,16-0,15)100]$ в связи с изменением всех перечисленных выше факторов:

$$PK1 = \frac{0,1675}{1:1,298+1:3,787} = 0,1612$$

– базовая рентабельность капитала, скорректированная на отчетную реализацию. Влияние увеличения реализации на рентабельность капитала составляет $0,1612 - 0,1602 = 0,001 - 100\% = 0,1\% = \Delta PK$ за счет реализации. Скорректируем базовую рентабельность капитала на отчетный коэффициент отдачи основного капитала:

$$PK = \frac{0,1678}{1:1,191+1:3,787} = 0,1520.$$

Снижение рентабельности капитала вследствие снижения скорости оборота (отдачи) основного капитала $0,152 - 0,1612 = 0,0092 = - 0,92\%$.

Скорректируем базовую рентабельность капитала на отчетную оборачиваемость оборотного капитала:

$$PK = \frac{0,1678}{1:1,191+1:3,189} = 0,1455.$$

Снижение рентабельности капитала в связи со снижением скорости оборота оборотного капитала (отдачи) $0,1455 - 0,1520 = - 0,0065 = - 0,65\%$.

В целях обобщения влияния всех факторов на рентабельность капитала составим сводку изменений.

Всего изменение рентабельности капитала составило $(0,1455 - 0,1602)100\% = - 1,47\%$, в том числе, %:

- повышение рентабельности капитала в связи с ростом рентабельности реализации $(0,1612 - 0,1602)100\% = + 0,1\%$;

- снижение рентабельности капитала в связи со снижением деловой активности по основному капиталу $(0,152 - 0,1612)100\% = - 0,9\%$;

- снижение рентабельности капитала в связи со снижением оборачиваемости оборотного капитала $(0,1455 - 0,1520)100\% = - 0,65\%$.

Таким образом, анализ рентабельности капитала показывает, что основным фактором повышения его значения является реализация продукции. Показателями инвестиционной привлекательности данного предприятия являются реализация, коэффициент оборачиваемости и коэффициент рентабельности по капиталу.

Краткосрочных инвесторов, как правило, интересуют коэффициенты текущей оборачиваемости капитала и его составных частей, которые в данном примере снижаются в динамике. Доходность капитала, инвестируемого в данное предприятие, также снизилась с 16,02 до 14,55%, что влечет за собой снижение инвестиционной привлекательности этого предприятия.

Вопросы для самоконтроля.

1. Что понимается под валовым доходом?
2. Какова структура валовых доходов?
3. Факторы влияющие на валовые доход?
4. Определение влияния факторов на валовые доходы?
5. Сущность затрат?
6. Показатели затрат?
7. Выполнение плана по затратам, факторы затрат?
8. Расчеты влияния факторов на затраты?
9. Структура затрат?
10. Переменные и постоянные затраты, их сущность и использование?
11. Операционная прибыль?
12. Балансовая прибыль?
13. Прибыли от прочих видов деятельности?
14. Факторы прибыли и расчеты влияния факторов на прибыль?
15. Сущность рентабельности. Факторы рентабельности?
16. Расчеты влияния факторов на рентабельность?

Задача.

Основные фонды торгового предприятия на начало предшествующего года составили 6300 тыс. в течении года поступило основных фондов на 600 тыс., выбыло на 70,0 тыс., течение отчетного года поступило основных фондов на 200 тыс., а выбыло на 100 тыс. объем товарооборота составило соответственно, 8400 тыс. и 10200 тыс.

Определить: объем основных фондов на конец года, среднегодовой объем основных фондов, показатели фондоотдачи и фондоемкости, прирост за счет факторов, связанных с основными фондами за два года.

Задача.

Данные об объеме реализации среднесписочной численности работников и расходах из фонда оплаты труда.

Показатели	Прошлый год	Отчетный год	
		план	Факт
Реализация тыс.сом.	95000,0	98800,0	100800,0
Среднесписочная численность работников	1900,0	1900,0	1800,0
Расходы по оплате труда	2700,0	2500,0	2520,0

Определить: средний уровень оплаты труда, выработку на одного работника, динамику и выполнение плана по всем показателям влияние факторов на изменение товарооборота, среднесписочной численности работников и расходы по оплате труда по сравнению с прошлым годом и плановым заданием, абсолютную экономию (перерасход) по оплате труда.

Составить расчеты таблицы, дать выводы.

Задача.

Имеются данные об объеме товарооборота численности работников и расходах по оплате труда.

Показатели	План	Факт
Продукция	2000	2100
Среднесписочная численность работников (человек)	222	215
Средняя зарплата	288	312
Расходы по оплате труда	64	67
Основные фонды	49,2	40,4
Производительность труда	9,01	9,77

Рассчитать относительные величины выполнения плана продукции среднесписочной численности работников, производительность труда, среднего уровня оплаты, расходов по оплате труда.

Определить относительную и абсолютную экономию (перерасход) на оплату труда, влияние факторов на сумму расходов оплаты труда, относительную долю факторов и общем приросте на оплату труда, относительное высвобождение работников связанных с ростом производительности труда, прирост производительности труда за счет высвобождения работников.

Задача.

Данные об объеме продукции за год.

Показатели	Прошлый год	Отчетный год	
		По плану	По факту
Продукция	28900,0	29300,0	29900,0
Издержки обращения (материальные затраты)	1040,0	1100,0	1046,5

Определите:

1. Уровни издержки обращения
2. Показатели динамики и выполнение плана по сумме издержек обращения в абсолютном и относительном выражении.

Задача.

Данные об объеме продукции и издержках за год.

Показатели	Прошлый год	Отчетный год	
		План	Факт
Продукция тыс. сом.	28900,0	29300,0	29900,0
Издержки обращения (материальные затраты)	1040,0	1100,0	1046,0

Определите:

1. Уровни издержек обращения
2. Показатели динамики и выполнения плана по сумме издержек обращения в абсолютном и относительном выражении
3. Показатели динамики и выполнения плана по уровню издержек обращения
4. Абсолютное выражение размера снижения (повышения) уровня издержек обращения по сравнению с прошлым годом и к плану
5. Абсолютное выражение одного процента изменения уровня издержек обращения по сравнению с прошлым годом и с плановой величиной
6. Расчеты оформить в таблице и дать выводы.

Глава 7. Анализ показателей труда

7.1. Анализ производительности труда

Производительность труда определяется как показатель выработки продукции на единицу затрат труда. Это прямой показатель эффективности затрат труда. Под затратами труда понимается среднесписочная численность (Т) работников или затраты труда в человеко-днях (ЧД), человеко-часах (ЧЧ). Эти показатели определяются на основе табеля учета рабочего времени и списочной численности работников предприятия. Прямые показатели производительности труда (W) определяются отношением выпуска продукции (ВП) в соответствующих единицах измерения:

1. к среднесписочной численности работников -

$$W = \text{ВП} / \bar{T};$$

2. как средняя выработка на один отработанный человеко-день (ЧД) $W = \text{ВП} / \text{ЧД};$

3. как средняя выработка на один отработанный человеко-час (ЧЧ).

Относительным показателем производительности труда является трудоемкость (t), показывающая затраты труда на единицу продукции, соответственно по среднесписочной численности работников $T = 1/W = \bar{T}/\text{ВП}$. По затратам человеко-дней на единицу продукции $t = 1/W = \text{ЧД} / \text{ВП}$. По затратам человеко-часов на единицу продукции $t = 1/W = \text{ЧЧ} / \text{ВП}$.

Производительность труда на среднесписочную численность работников показывает выработку продукции к числу работников, фактически принимавших участие в производственном процессе, а выработка на один человеко-день или человеко-час есть выработка за время работы, без простоев и других потерь рабочего времени.

Если выработку за один человеко-час умножить на среднюю продолжительность рабочего дня; выраженную в

количестве часов чистой работы, получим среднюю производительность труда, т.е. выработку за один человеко-день, Выработка за один человеко-день, умноженная на среднюю фактическую продолжительность работы за период (месяц, квартал, год), то получим производительность труда за соответствующий календарный период.

Производительность труда в виде выработки на единицу затрат труда в натуральном выражении определяется по одноименной продукции. Если номенклатура продукции разная, то необходимо натуральное количество продукции пересчитать в натуральные затраты труда исходя из затрат нормо-часов на единицу продукции, и эту величину отнести к фактическим затратам труда в человеко-днях или в человеко-часах, к среднесписочной численности работников.

Обобщающим показателем производительности труда является стоимостной показатель, определяемый отношением стоимости выпуска продукции к затратам труда в соответствующих единицах измерения. Стоимостная оценка производительности труда дает возможность ее сравнения по предприятиям отрасли.

Основным практически используемым показателем производительности труда является производительность, исчисленная к среднесписочной численности работников предприятия. Общественная производительность труда определяется отношением ВВП к средней численности занятого населения.

Производительность труда – важнейший показатель, контролирующий эффективность производства. Его рост означает достижение максимума продукции при минимально допустимых затратах труда. Рост производительности труда является источником повышения материального стимулирования работников и уровня жизни населения. С ростом производительности труда снижаются производственные затрат и

себестоимость единицы продукции, так как затраты при этом соотносятся с возросшей массой и стоимостью продукции.

В отраслях экономики в основном используются производительность труда, рассчитанная отношением продукции (или показателем, отражающим объем деятельности) к среднесписочной численности работников.

На промышленных предприятиях производительность труда определяется отношением стоимости выпущенной продукции к среднесписочной численности работников. В строительстве выпуск продукции измеряется стоимостью выполненных строительных работ и стоимостью работ по монтажу оборудования, и поэтому производительность труда в строительстве определяется отношением строительно-монтажных работ к среднесписочной численности работников. В сельском хозяйстве показателями производства продукции является совокупность стоимости сырых продуктов, стоимость продукции выращивания, откорма и убоя в животноводстве и следовательно, производительность труда в сельском хозяйстве должна определяться отношением продукции сельского хозяйства к среднесписочной численности работников. В связи со спецификой отраслей сельского хозяйства, в частности, растениеводства, отношение валового сбора к затратам труда также показывает эффективность труда в отрасли.

На грузовом транспорте показателями, характеризующими объем деятельности, являются грузооборот в тонно-километрах, производительность труда, определяемая отношением выполненного грузооборота к среднесписочной численности работников.

В торговле и общественном питании объемными показателями являются товарооборот и производительность труда, вычисляемая отношением товарооборота к среднесписочной численности работников.

В отраслях обслуживания населения производительность труда определяется отношением стоимости услуг (выручки) к среднесписочной численности работников.

На производительность труда влияют факторы научно-технического прогресса, которые выражаются в применении новых технологий и технических средств производства, обеспечивающих экономию расходов по их эксплуатации, более высокую автоматизацию производства и сокращение ручного труда. Другими факторами роста эффективности труда являются фондоотдача и фондовооруженность труда, численность и структура работников, уровень цен на сырье и материалы, готовая продукция, виды и структура продукции и т.д.

Рассмотрим методику анализа влияния факторов фондоотдачи, фондовооруженности труда и численности работников на производительность труда на следующем примере (табл. 7.1).

Таблица 7.1 – Показатели факторов производительности труда (млн. сом.)

	Условные обозначения	Базовый год	Отчетный год	Темп роста, %
1. Выпуск продукции	ВП	4000,0	5100,0	127,5
2. Производственные фонды	F	2207,0	2650,0	120,1
3. Среднесписочная численность	T	50,0	60,0	120,0
4. Фондоотдача	F^o	1,1824	1,9245	106,2
5. Фондовооруженность	F^h	44,14	44,17	100,1
6. Производительность труда	W	80,0	85,0	105,0

Производственные фонды состоят из используемых основных средств и производственных оборотных фондов.

Фондоотдача рассчитывается как показатель выпуска продукции на единицу стоимости производственных фондов: $\Phi^0 = \text{ВП} : \text{F}$.

Фондовооруженность труда: $\Phi^B = \text{F} : \text{T}$.

Производительность труда рассчитывается как прямой показатель интенсивности отношением выпуска продукции к среднесписочной численности работников по формуле $W = \text{ВП} : \text{T}$.

Для анализа влияния факторов использования средств труда на производительность труда необходимо показатель (W) выразить через показатель фондоотдачи (Φ_0), фондовооруженности (Φ_B):

$$W = \frac{\text{ВП}}{\text{T}} = \frac{\text{ВП}}{\text{F}} * \frac{\text{F}}{\text{T}} = \Phi^0 \Phi^B.$$

Используя метод цепных подстановок, определим воздействие этих факторов на производительность труда.

Производительность труда повысилась на 5,0% и в абсолютном выражении на $\Delta W = W_1 - W_0 = 85,0 - 80,0 = 5 \text{ млн.ком.}$

Изменение производительности труда в связи с приростом фондоотдачи на 6,2% составляет:

$$\begin{aligned} \Delta W(\Phi^0) &= \frac{\Phi^0 \Phi^B T_0}{T_0} - W_0 = \frac{1,9245 * 44,14 * 50}{50} - 80,0 = \\ &= 84,95 - 80,0 = 4,95 \text{ млн.ком.} \end{aligned}$$

Изменение производительности за счет прироста фондовооруженности на 0,1%.

$$\begin{aligned} \Delta W(\Phi^B) &= \frac{\Phi_1^0 \Phi_1^B T^0}{T_0} - 84,95 = \frac{1,9245 * 44,17 * 50}{50} = \\ &= 85,0 - 84,95 = 0,05 \text{ млн.ком.} \end{aligned}$$

Таким образом, общий прирост производительности труда разложен на воздействие факторов использования производственных фондов: $4,95+0,05=5,0$ млн.сом.

Существенное влияние на производительность труда оказывает структура работников. В структуре промышленно-производственного персонала на производственную активность влияют: производственный персонал (работники, ученики), младший обслуживающий персонал, работники охраны, непромышленный персонал.

Изменение доли этих групп работников существенно влияет на производительность труда по предприятию. Так, увеличение доли рабочих, учеников, при соответствующем снижении прочего персонала, повышает производительность труда, а в обратном случае она снижается. Метод цепных подстановок позволяет рассчитывать количественные изменения производительности труда, при изменении доли активного и пассивного количества среднесписочной численности работников.

Данные об удельном весе всех рабочих и учеников в численности производственного персонала, удельном весе промышленно-производственного персонала в среднесписочной численности работников позволяют рассчитать влияние структуры работников на производительность труда по предприятию.

Зависимость производительности труда от состава работников выражается следующей формулой:

$$W = \frac{ВП}{T^I} \cdot \frac{T^I}{T^{II}} \cdot \frac{T^{II}}{T^{III}}$$

Проиллюстрируем расчет влияния структуры работников по данным табл.7.2.

*Таблица 7.2 – Показатели состава работников
и производительности труда*

	Условные обозначе- ния	Базовый период	Отчетный период	Темп роста, %
1. Выпуск продукции, млн. сом.	ВП	43500,0	44031,0	101,2
2. Среднесписочная численность работников, человек, в том числе:	T^{III}	5749,0	5649,0	98,3
промышленный персонал	T^{II}	4596,0	4236,0	92,2
рабочие ученики	T^{I}	3292,0	3447,0	104,7
3. Производительность труда всех работников, млн. сом.	W^{III}	7,57	7,79	102,90
4. Производительность труда промышленного персонала, млн. сом.	W^{II}	9,46	10,39	109,80
5. Производительность труда рабочих учеников, млн. сом.	W^{I}	13,21	12,77	96,70
6. Затраты, млн. сом.	ΣZ	37100,0	36900,0	99,5
7. Себестоимость, млн. сом.	Z	0,853	0,838	98,2
8. Расходы по заработной плате, млн. сом.	U	86,2	86,4	100,2
9. Средняя заработная плата, тыс. сом.		15,0	15,3	102,0

Годовая производительность на одного работника повысилась на 2,9%, но производительность на одного рабочего снизилась на 3,3%. Требуется выяснить, за счет каких работников она повысилась на 2,9%, если производительность каждого работника, непосредственно производящего продукцию, снизилась. Основным фактором этой динамики является повышение доли рабочих в промышленно-производственной категории работников. В отчетном периоде произошло повышение доли рабочих в составе промышленно-производственного персонала работников, что иллюстрируется следующими расчетами:

$$W_0 = \frac{ВП_0}{T_1^1} * \frac{T_0^1}{T_0^{11}} * \frac{T_0^{11}}{T_0^{111}} * \frac{43500,0}{32,92} * \frac{3292,0}{4596,0} * \frac{4596,0}{5749,0} =$$

$$= 7,57 \text{ млн.ком.}$$

$$W_1 = \frac{ВП}{T_1^1} * \frac{T_{01}^1}{T_{01}^{11}} * \frac{T_1^{11}}{T_{10}^{111}} * \frac{44031,0}{3447,0} * \frac{3447,0}{4236,0} * \frac{4236,0}{5649} =$$

$$= 7,79 \text{ млн.ком.}$$

Прирост производительности труда составляет:

$$\Delta W = W_1 - W_0 = 7,79 - 7,57 = 0,22.$$

Вычислим производительность труда, скорректированную на долю рабочих и учеников методом цепных подстановок:

$$W^1 = \frac{ВП_1}{T_1^1} * \frac{T_0^1}{T_0^{11}} * \frac{T_0^{11}}{T_0^{111}} = \frac{44031,0}{3447,30} * \frac{3292,0}{4596,0} * \frac{4596,0}{5749,0} =$$

$$= 7,31 \text{ млн. ком}$$

Снижение производительности рабочих снизило производительность труда в целом на 0,26 млн.ком = 7,31 – 7,57.

$$W^1 = \frac{ВП_1}{T_1^1} * \frac{T_{01}^1}{T_{01}^{11}} * \frac{T_1^{11}}{T_{10}^{111}} = \frac{44031.0}{3447.0} * \frac{3447.0}{4236.0} * \frac{4596.0}{5749.0} =$$

$$= 8,3095 \text{ млн. сом}$$

Увеличение доли рабочих в составе промышленно-производственного персонала повысило базовую производительность труда на 0,9995 млн.сом. = 8,3095 – 7,31.

Снижение доли промышленно-производственного персонала в среднесписочной численности всех работников снизило производительность труда на - 0,5135 млн. сом. = 7,79 – 8,3095.

Таким образом, общее увеличение производительности труда на 0,22 млн. сом. складывается из следующих слагаемых:

а) увеличение производительности труда рабочих на -0,26 млн.сом.;

б) увеличение доли рабочих в составе промышленно-производственного персонала 0,9995 млн.сом.;

в) снижение доли промышленно-производственного персонала в среднесписочной численности работников, снизило производительность труда на 0,5195 млн. сом.

Выше отмечалось, что рост производительности труда является источником роста средней заработной платы и снижения себестоимости единиц продукции. Снижение себестоимости достигается тем, что при росте производительности отчетная сумма затрат распространяется на возросшую физическую массу продукции, и вследствие этого происходит снижение затрат на единицу продукции (себестоимость).

По данным табл.7.2 себестоимость единицы продукции (Z) снизилась на 1,8%, что составило 0,015 млн.сом. Рассчитаем абсолютное и относительное снижение себестоимости единицы продукции за счет повышения производительности труда

на 2,9%. Для этого предлагается следующая формула:

$$\Delta Z_{\Delta W} = \frac{(\Delta W - \Delta Z) \left(\frac{\Sigma_{30 \times 100}}{\text{ВПО}} \right) - 0,22 - (-0,15) \left(\frac{37100,0}{43500,0} * 100 \right)}{100 + \Delta W} = \frac{102,9}{102,9} = -0,19\%.$$

Прирост производительности на 2,9% снизил себестоимость единицы продукции на 0,19%, следовательно, на 1% прироста производительности труда приходится 0,75% снижения себестоимости единицы продукции. Если себестоимость в отчетном году снизилась на 0,015 млн.сом. (0,838–0,853), то снижение себестоимости за счет роста производительности труда составило:

$$0,0028 \text{ млн.сом.} = \frac{0,015 \text{ млн.сом.} (-0,19\%)}{100,0}.$$

Для оценки эффективности использования производственных фондов используют показатель фондоотдачи. В табл.7.1 фондоотдача рассчитана как выпуск продукции на единицу стоимости производственных фондов по формуле: $\Phi^0 = \text{ВП} / \text{Ф}$ и, следовательно, эффективность использования фондов повышается, если меняется рост фондоотдачи (Φ^0) и снижение фондоемкости.

Влияние фондоотдачи на рост выпуска продукции рассчитывается по следующей индексной увязке:

$$\frac{\Sigma \Phi_1^0 * F_1}{\Sigma \Phi_0^0 * F_0} = \frac{\Sigma \Phi_1^0 * F_1}{\Sigma \Phi_0^0 * F_1} * \frac{\Sigma \Phi_0^0 * F_1}{\Sigma \Phi_0^0 * F_0} = \frac{1,9245 \times 44,17}{1,8124 \times 44,17} \times$$

$$\times \frac{1,8124 \times 44,17}{1,8124 \times 44,14} = 1,068 \times 1,006 = 1,0624.$$

Первый индекс представляет собой темп роста выпуска продукции за счет роста фондоотдачи и увеличения производственных фондов; разность между числителем и знаменателем индекса соответствует абсолютному увеличению прироста выпуска продукции в отчетном периоде. Первый сомножитель индекс фондоотдачи, он показывает рост выпуска продукции в связи с ростом фондоотдачи на 6,18% в относительном выражении, а разность $(4,95=85-80,05)$ между числителем и знаменателем характеризует прирост выпуска продукции в связи с ростом фондоотдачи. Второй сомножитель характеризует рост выпуска продукции (на 0,6%) в относительном и абсолютном (на 0,054 млн. сом) выражениях в связи с увеличением использования производственных фондов.

Фондоотдача в среднем возросла на 6,18%, фондовооруженность возросла на 0,6%, а в совокупности выпуск продукции повысился на 6,24%. Вследствие роста фондоотдачи на 6,189 %, выпуск продукции возрос на 297,0 млн.сом.; за счет увеличения используемых производственных фондов выпуск продукции увеличился на 703,0 млн. сом. Общее увеличение выпуска продукции составило 100,0 млн. сом. Выпуск продукции возрос на 70,3% преимущественно за счет экстенсивного фактора – роста фондов, а за счет интенсивного фактора прирост составляет 29,7%.

Показатель рентабельности производственных фондов по прибыли также показывает фондоотдачу по прибыли, т.е. фондорентабельность. Если фондорентабельность в динамике повышается, то это свидетельствует о росте отдачи фондов по прибыли. Во всех случаях фондоотдача должна исчисляться к стоимости производственных фондов.

По данным табл.7.1 и 7.2 фондорентабельность базовая составляет 3,3 и 2,8 млн.сом.и показывает, что фондорентабельность в динамике снижается вследствие

факторов снижения прибыли, влияния цен, структурных показателей и др.

Совокупность изменения фондоотдачи по выпуску продукции и фондорентабельности характеризуется интегральным показателем использования производственных фондов, он дает общую оценку эффективности фондов и исчисляется по среднеквадратической формуле фондоотдачи:

$$y^{\Phi.0} = \sqrt{\frac{ВП}{F} * \frac{БП}{F'}}$$

где ВП – выпуск продукции;

F – производственные фонды;

БП – балансовая прибыль.

$$y^{\Phi.0} \sqrt{3,3 * 1,8124} = 2,4 \text{ млн. сом.}$$

$$y_1^{\Phi.0} = \sqrt{2,8 * 1,9245} = 2,3.$$

Показатель совокупной эффективности фондоотдачи в отчетном периоде снизился на 4,2% (2,3:2,4) в основном в связи со значительным увеличением производственных фондов.

7.2. Анализ расходов по заработной плате

Затраты на оплату труда составляют около 15,0% в сумме затрат на выпуск продукции по экономике страны. В динамике эти затраты по величине меньше затрат на сырье и материалы и являются второй составляющей в структуре затрат на ВВП.

При анализе динамики расходов по заработной плате отчетные расходы сравниваются с базовыми и с базовым фондом, скорректированным на темп роста выпуска продукции, так как размер фонда заработной платы производственных работников зависит от объема произведенной продукции. Разница между отчетным и базовым фондами заработной платы представляет абсолютную экономию, если разность отрицательная, и абсолютный перерасход при положительной разнице. Разность между отчетным фондом заработной платы и базовым фондом, пересчитанным на темп роста выпуска продукции, является относительной экономией, если она имеет отрицательный знак, и относительным перерасходом, если разность положительная.

По табл. 7.2 предприятие имеет абсолютный перерасход заработной платы на сумму 0,2 млн. сом. ($\Delta V = 86,4 - 86,2$).

Скорректированный темп роста выпуска продукции базового фонда заработной платы составляет 87,23 тыс. сом. = 86,2 (44031,0/43500,0). Поясним сущностное содержание скорректированного на отчетный выпуск продукции базового фонда заработной платы. Базовый фонд заработной платы ($\sum V_0$) представляет величину заработной платы, необходимую для базового выпуска продукции (V_{P_0}) по базовым нормам, ставкам оплаты труда. Отчетный фонд заработной платы ($\sum V_1$) есть фонд заработной платы для обеспечения отчетного выпуска продукции (V_{P_1}) по фактическим нормам и ставкам оплаты труда отчетного периода. Скорректированный на отчетный выпуск продукции базовый фонд заработной платы ($\sum V^{ck}$)

представляет расходы по заработной плате также на отчетный выпуск продукции ($\Sigma ВП_1$), но по базовым нормам и ставкам оплаты труда. В нашем примере ΣV^{ck} определен по формуле $\Sigma V_{ck} = \Sigma V_0 (ВП_1/ВП_0)$ и составил 87,23 млн.сом.

На анализируемом предприятии в отчетном периоде имеется относительная экономия на сумму 0,83 млн.сом. = 86,4 – 87,23.

Абсолютная экономия (-) или перерасход (+) объясняются всеми факторами, воздействующими на расходы по заработной плате, а относительная экономия (-) или перерасход (+) объясняются только воздействием удельных норм, ставок расходования средств. Следовательно, в данном случае можно утверждать, что в связи с ростом выпуска продукции на 1,2% расходы по заработной плате увеличились на 1,03 млн.сом. Таким образом, абсолютный перерасход заработной платы на 0,2 млн.сом. состоит из расходов за счет тарифов и ставок на 0,83 млн.сом. и увеличение заработной платы за счет роста выпуска продукции на 1,03 млн.сом. ($0,2 = - 0,83 + 1,03$).

Динамика расходов по заработной плате формируется под воздействием изменения численности работников и уровня средней заработной платы. Эту взаимосвязь можно выразить равенством $V = T*U$, которое показывает, что связь между показателями прямая. Используя правило построения общих индексов, заключающееся в использовании при построении индексов качественных показателей отчетных весов количественных показателей, можем записать равенство $\Delta V (u) = \Delta U T_1$, показывающее отклонение расходов в связи с изменением средней $\Delta V (u) = \Delta U T$ заработной платы; и равенство $\Delta V (t) = \Delta T * U_0$, показывающее изменение расходов по заработной плате за счет изменения численности работников.

$\Delta V (u) = (15,3 - 15,0)5649,0 = 1694,7$ –прирост расходов за счет увеличения средней заработной платы на 0,3 тыс.сом.; и $\Delta U = - 100 (15,0) = - 1500,0$ тыс.сом. – уменьшение заработной

платы в связи с уменьшением численности работников = 1694,7тыс.сом. – 1500,0тыс.сом. = 194,7тыс.сом. \approx 0,2 млн. сом.

Расходы по заработной плате можно рассчитать по формуле

$V = \frac{ВП \cdot U}{W}$, которая дает возможность выявить влияние на расходы выпуска продукции (ВП), производительности труда, численности работника и средней заработной платы.

Влияние этих факторов определим на основе данных табл.7.2 способом цепных подстановок:

$$V_0 = \frac{ВП_0 U_0}{W_0} = \frac{43500.0}{7.57} * 15.0 = 86.2 \text{ т. сом.}$$

$$V^1 = \frac{44031.0}{7.57} * 15.0 = 87.25 \text{ тыс.сом.}$$

$$V^{11} = \frac{44031.0}{7.79} * 15.0 = 84.8 \text{ тыс.сом.}$$

$$V^{111} = \frac{44031.0}{7.79} * 15.3 = 86.4 \text{ тыс.сом.}$$

Влияние на расходы по заработной плате различных факторов определим путем последовательного вычитания результатов подстановок:

1.роста выпуска продукции (87,25 – 86,2) = +0,105 млн. сом.;

2.повышения производительности труда и снижения численности работников (84,8 – 87,25) = -0,245млн.сом.

в том числе:

- уменьшение за счет численности работников – 0,15 млн. сом.;

- уменьшение за счет роста производительности труда – 0,0095 млн.сом.;

3.роста средней заработной платы (86,4 – 84,8)0,16 млн. сом.

Итого (86,4 – 86,2) = 0,2млн.сом

Определяющий рост производительности труда по сравнению с заработной платой создает источник роста накапливаемой части ВВП и уровня жизни населения, в связи с ростом заработной платы. Поэтому изучение динамики производительности труда должно быть тесно увязано с изучением динамики средней заработной платы. Если темпы роста средней заработной платы ниже темпов роста производительности труда, то это означает, что уровень расходов по заработной плате в структуре затрат и выпуска продукции будет снижаться.

Соотношение динамики производительности труда и заработной платы влияет на структуру себестоимости продукции. Если темпы роста заработной платы ниже темпов роста производительности труда, то экономия заработной платы приводит к тому, что доля оплаты труда в себестоимости продукции уменьшается и соответственно увеличивается доля материальных затрат. Произведем анализ динамики этих показателей по данным табл. 7.2.

В примере производительность труда увеличилась на 2,9%, а средняя заработная плата повысилась на 2,0%. Можно вычислить экономию расходов по заработной плате за счет опережающего роста производительности труда в относительном выражении:

$$\begin{aligned} \pm \Delta V(w) &= \frac{(\Delta W - \Delta U)(V_0 \text{ВП}_0) 100,0}{T_w^P} = \frac{(2,9 - 2,0) \left(\frac{86,2}{43500} \right) 100}{102,9} = \\ &= 0,0017\%. \end{aligned}$$

Рост производительности труда на 2,9% в нашем примере привел к относительной экономии расходов по заработной плате на 0,0017%. Другими словами, рост средней заработной платы и фонда заработной платы обеспечивается дополнительным источником – ростом производительности труда. В абсолютном выражении эта экономия равна:

$(\Delta V_{(w)} * V1) / 100 = 0,0017 * 86,4 = 0,1468$ млн. сом. – результат действия закона опережающего роста производительности над ростом средней заработной платы.

7.3. Анализ использования рабочего времени и численности работников

К показателям труда на предприятиях относятся фонды времени, в том числе фонд рабочего времени, коэффициенты использования времени, численности и движения работников предприятия.

Фондами времени являются:

- календарный фонд времени «КФВ»;
- табельный фонд времени «ТФВ»;
- фонд рабочего времени «ФРВ»;
- фактически отработанное время «ФОВ».

Фонды времени, в том числе ФОВ, учитываются на предприятиях с непрерывным производственным циклом по таблице учета рабочего времени в человеко-часах (ЧЧ) и человеко-днях (ЧД) по каждому работнику, входящему в списочный состав работников.

Календарный фонд времени включает время в человеко-днях (или часах), приходящееся на выходные и праздничные дни. Его можно определить суммированием списочной численности работников за каждый день календарного периода.

$$K_1 \Phi_1 B_1 = \sum_{i=1}^n T = \text{человеко-дни}$$

где T – списочная численность на день;

n – количество дней в периоде.

Если нужно определить КФВ в человеко-часах, то следует умножить $K_1 \Phi_1 B_1$ на установленную продолжительность рабочего дня. В Кыргызстане трудовым законодательством установлена 40-часовая рабочая неделя, поэтому при 5-дневной рабочей неделе установленная продолжительность рабочего дня равна 8 часам. Для определения КФВ этим способом в табели учета рабочего времени данные о списочной численности в нерабочие дни проставляются равными последнему рабочему дню.

Величина КФВ зависит от списочной численности работников и продолжительности календарного периода в днях. Табельный фонд времени (ТФВ) в отличие от КФВ не включает время в человеко-днях (ЧД), приходящееся на выходные и праздничные дни:

$$ТФВ = КФВ - НЧД,$$

где НЧД – количество нерабочих человеко-дней.

Величина ТФВ зависит от установленного законодательством количества праздничных дней, времени работы и времени отдыха.

Фонд рабочего времени ФРВ меньше ТФВ на количество человеко-дней трудовых отпусков, определяется как разность между ТФВ и количеством человеко-дней, приходящихся на трудовые отпуска:

$$ФРВ = ТФВ - ТО,$$

где ТО – количество человеко-дней трудовых отпусков.

Фактически отработанное время ФОВ меньше ФРВ на количество неотработанного рабочего времени по разным производственным и непроизводственным причинам.

ФОВ определяется прямым подсчетом количества фактически отработанных человеко-часов по табелю и последующим их отнесением к установленной продолжительности рабочего дня:

$$\text{ФОВ} = \sum \text{ЧЧ} : \text{Д}^{\text{н}},$$

где $\sum \text{ЧЧ}$ – фактически отработанные человеко-часы по табелю;

$\text{Д}^{\text{н}}$ – установленная продолжительность рабочего дня.

Коэффициент эффективности использования рабочего периода (КИРП) определяется отношением ФОВ к ФРВ:

$$\text{КИРП} = \text{ФОВ} / \text{ФРВ}.$$

Разность между числителем и знаменателем будет показывать целодневные потери рабочего времени по различным причинам.

Фактическая продолжительность рабочего дня $\text{Д}^{\text{ф}}$ определяется отношением фактически отработанных человеко-часов по табелю (ЧЧ^{T}) к фактически отработанным человеко-дням (ЧД):

$$\text{Д}^{\text{ф}} = \text{ЧЧ}^{\text{T}} / \text{ЧД}.$$

Отношение установленной продолжительности рабочего дня к фактической продолжительности рабочего дня показывает эффективность использования рабочего дня.

Коэффициент использования рабочего дня $= \text{Д}^{\text{ф}} / \text{Д}^{\text{н}}$.

Разность между числителем и знаменателем формулы показывает средние внутрисменные простои в часах.

Основным показателем численности работников является среднесписочная численность (T); рассчитываемая на основе списочной численности (T) работников по формуле

$$\text{T} = \frac{\sum \text{T}_j}{n},$$

где T – списочная численность работников на соответствующий день календарного периода (КД), состоящего из количества дней (Π). Среднесписочная численность (\bar{T}) – показывает среднюю численность работников, фактически принимавшую участие в производственном процессе. В отличие от списочной численности (T) – это важный интервальный показатель, на основе которого рассчитывается ряд показателей эффективности: производительность труда, средняя заработная плата, удельные показатели использования фондов времени, показатели движения контингента работников предприятия. Среднесписочная численность работников предприятия является важным фактором роста выпуска продукции, занятости населения, основополагающим фактором роста добавленной стоимости, роста уровня жизни.

Если в исходных данных имеются сведения о числе явок и неявок на работу, которые в сумме составляют общее количество человеко-дней за отчетный период, то среднесписочная численность определяется по формуле:

Показатели оборота рабочей силы определяются отношением оборота к среднесписочной численности, например, коэффициент оборота по приему:

$$\text{Коэффициент приема} = \frac{\text{число принятых на работу}}{\bar{T}}$$

$$\text{Коэффициент увольнения} = \frac{\text{число уволенных}}{\bar{T}}$$

Коэффициент текучести кадров =

$$= \frac{\text{число уволенных по неуважительным причинам}}{\bar{T}}$$

Коэффициент стабильности кадров = коэффициент приема
– коэффициент уволенных.

Пример:

- списочная численность в январе – 300 человек;
- выходных и праздничных дней – 10 дней;
- находилось в трудовом отпуске – 1 человек, 18 дней;
- продолжительность рабочей недели – 5 дней;
- установленная продолжительность рабочего дня – 8 часов;

- в январе принято на работу – 6 человек;

- уволено – 6 человек;

КФВ = $\sum_{i=1}^{31} 300 = 9300$ человеко - дней

ТФВ = КФВ – (300*10)=9300 человеко - дней – 3000=6300
человек;

ФРВ = ТФВ – 18=6300 – 18=6282 человека;

ФОВ = 6200 человеко-часов;

ФОВ = 46500 человеко-часов;

- среднесписочная численность работников \bar{T} : $8600:31=277$
человек;

- коэффициент использования рабочего времени:

$6200 \text{ человеко-дней} : 6282 \text{ человеко-дней} = 0,987=98,7\%$;

- потери рабочего времени: $6200 - 6282 = -82$ человеко-дней
 $= 1,3\%$;

- среднефактическая продолжительность рабочего дня:

$46500:6200=7,5$ часов;

- коэффициент использования рабочего дня: $7,5 : 8 \text{ часов} =$
 $0,94 = 94\%$;

- внутрисменные простои $(7,5 - 8) = 10,5$ часов;

- коэффициент приема на работу: $(6 \text{ человек} : 277 \text{ человек})$
 $100 = 2,17\%$;

- коэффициент приема на работу = $(6 \text{ человек} : 277 \text{ человек})$
 $100 = 2,17\%$;

- коэффициент стабильности = коэффициент приема : коэффициент увольнения = $2,17 : 2,17 = 1,0$.

Вопросы самоконтроля.

1. Понятие производительности труда?
2. Показатель производительности труда?
3. Факторы производительности труда?
4. Способы и приемы расчета влияния факторов на производительность труда?
5. Факторы влияющие на фонд заработной платы?
6. Способы расчетов влияния факторов на заработную плату?
7. Списочная и среднесписочная численность работников, в чем их различия и значение?
8. Средняя заработная плата?
9. Фонды времени, рабочего времени, их связь, сущность, содержание?

Задача.

Имеются следующие данные о выпуске продукции составе и численности работников.

Показатели	План	Факт
Выпуск продукции	80000,0	98000,0
Среднесписочная численность работников:	1600,0	1700,0
В том числе:		
Оперативных работников	1200,0	1100,0
Из них продавцов	850,0	860,0
Производительность труда		

Рассчитать:

1. Производительность труда всех работников, оперативных работников и продавцов.
2. Выполнение плана.
3. Отклонение по всем показателям: абсолютное и относительное.
4. Влияние факторов на среднесписочную численность работника.
5. Влияние фактора на производительность труда.
6. Структурные сдвиги в составе работников.
7. Расчеты оформить в таблицах сформулировать выводы.

Задача.

Данные об использовании рабочего времени за январь месяца:

1. Фактически отработано 200,0 человеко-дней
2. Целодневные простои в связи с отсутствием электроэнергии 2 человеко-дня.
3. Очередной трудовой отпуск – 180 человеко-дней.
4. Отпуск по временной нетрудоспособности – 120 человеко-дней.
5. Прогулы – 3 человеко-дня.
6. Неявки с разрешения администрации – 30 человеко-дней.
7. Выходные дни – 300 человеко-дни.
8. Выполнение общественных обязанностей – 20 человеко-дней.

Определить:

Календарный, табельный, максимальный возможный фонды времени среднесписочное число работников, коэффициент использования потенциального фонда рабочего времени, число явок и неявок на работу, среднюю явочную численность, потери рабочего времени, потери рабочего времени на одного среднесписочного работника, коэффициент потерь времени.

Задача.

Движение численности работников за 1 полугодие.

	Состояло по списку на начало месяца	Принято за месяц	Выбыло за месяц, всего	В т.ч.	
				По собственном у желанию	За прогулы
Январь	220	20	15	12	3
Феврал	225	15	-	-	-
Март	240	-	7	7	-
Апрель	233	5	-	-	-
Май	238	9	10	9	1
Июнь	237	20	10	10	-
Июль	247	-	-	-	-

Определить за каждый месяц и полугодие:

Среднесписочную численность работников

Показатели движения работников (коэффициент прибытия, увольнения, стабильности, текучести)

Глава 8. Анализ деятельности образовательных учреждений

8.1. Анализ деятельности школьных учреждений

В анализе функциональной деятельности образовательных учреждений необходимо исходить из актуальности повышения их роли в общественном развитии, в основе которого лежит рост научно-технического прогресса. Развитие образования способствует ускорению НТП и его воздействия на экономический рост страны. Основными задачами анализа функциональной деятельности учреждений образования являются:

- оценка полноты охвата образовательными услугами контингента населения;
- определение необходимых объемов услуг, их структуры и сопоставление их с отчетными показателями;
- оценка степени выполнения плановых заданий по развитию сети учреждений, по совершенствованию содержания услуг;
- анализ качества предоставленных услуг;
- оценка эффективности финансовых результатов деятельности.

Источниками анализа являются отчетность о выполнении плана по штатам и контингентам, баланс, нормативы по развитию сети образовательных учреждений, отчет о развитии сети.

Школа занимает важнейшее место в системе образования. Она обеспечивает систематизированные основы научных знаний, необходимые для получения специальных знаний по какой-либо отрасли будущей практической деятельности. Организация работы школ в соответствии с требованиями школьной реформы обуславливает необходимость постепенного изучения динамики и структуры, качественного состояния и

эффективности использования школьной сети. Сеть школ рассчитывается в целях полного охвата контингента детей с семи лет, создания им необходимых условий для получения образования, обеспечения эффективного использования учительских кадров, материальной базы, финансовых ресурсов.

Уровень и состояние школьной сети характеризуется наличием, в соответствии с типом школы, учебной площади, в том числе на одного обучающегося, соответствием фактической обеспеченности установленным нормам площади, наличием учебных мастерских, специализированных классов, оснащенных учебным оборудованием, спортивных комплексов, групп продленного дня, обеспечивающих сменность занятий.

Таблица 8.1 – Динамика показателей школ

№		Прошлый год	Отчетный год		Отклонения	
			план	факт.	от прошлого года	от плана
1	Количество классных помещений	30	32	32	2	2
2	Количество кабинетов	2	3	2	-	-1
3	Количество ученических мест	275	300	320	45	20
4	Количество учебных мастерских	1	2	2	1	-
5	Коэффициент сменности занятий	1,2	1	1	-0,2	-
6	Количество учеников во второй смене	60	-	-	-60	-

Из данных табл. 8.1 следует, что состояние школьной сети в целом улучшилось. Имеется прирост классных помещений по сравнению с прошлым годом на 2 класса, план по приросту классных помещений в отчетном году выполнен на 100,0%. По количеству учебных кабинетов план не выполнен, планировавшееся открытие одного класса и доведение до 3 кабинетов не состоялось, по причине, например, отсутствия оборудования. Количество ученических мест возросло до 320 мест, прирост составил по отношению к прошлому году 45 и к плану – 20 мест. Прирост ученических мест достигнут за счет уплотнения классов, так как не было ввода новых помещений, пристроек и т.д. За счет прироста ученических мест в первую смену ликвидирована вторая смена В отчетном году введена в строй, как и планировалось, одна мастерская производственного обучения.

Важным показателем качества работы школы является динамика контингента учащихся. Отсутствие роста или уменьшение числа учащихся показывает недостаточную работу по охвату обучением школьного контингента. Охват школьным образованием детей школьных возрастов характеризуется коэффициентом охвата:

$$K_{\text{охвата}} = \frac{\text{Численность школьников}}{\text{Численность населения школьного возраста}}$$

Значение этого показателя в идеальном случае должно приближаться к единице.

Качество работы школы характеризуется и показателями движения численности учащихся (табл. 8.2).

Контингент учащихся к концу года снизился на 15 человек, или на 4,5% (95,5-100%) вследствие выбытия учащихся на 25 человек, в том числе по неизвестным причинам – на 15 человек. В ходе дальнейшего анализа выбытия учащихся следует установить причины выбытия, которыми могут быть материальная несостоятельность родителей, моральный климат

в семье, выезды на постоянное жительство в другие районы, трудновоспитуемость выбывших детей и другие причины. Доля выбывших учеников по неуважительным причинам показывает на необходимость усиления воспитательной роли школы.

Средняя численность учащихся по вышеприведенным данным может быть рассчитана по формуле:

$$\bar{X} = \frac{x_n + x_k}{2} = \frac{335 + 320}{2} = 327 \text{ человек,}$$

где x – численность на начало и конец года.

Все показатели движения численности учащихся определяются отношением числа учеников к их среднегодовой численности:

Коэффициент прибытия = число прибывших / среднесписочная численность работников = 3,1%.

Число прибывших составляет 3,1%.

Большое значение имеет коэффициент выбытия, он показывает долю отсева учащихся из школы.

Коэффициент отсева = число выбывших / среднесписочная численность работников = 7,6%.

Как показывают данные, коэффициент отсева более чем в два раза выше коэффициента прибытия учащихся, что является отрицательным фактором деятельности школы. Далее следует выявить долю отсева школьников по неуважительным причинам.

Таблица 8.2 –Динамика показателей школы (человек)

№		Количество	%
1	Численность учащихся на начало учебного года	335	100
2	Поступило учащихся в течение учебного года	10	3
3	Выбыло учащихся в течение учебного года	25	7,5
4	в.т.ч. по неизвестным причинам	15	4,5
5	Численность учащихся на конец учебного года	320	95,5

8.2. Анализ деятельности высшего учебного заведения

Анализ основной деятельности высшего учебного заведения (вуза) предполагает исследование эффективности учебной, учебно-методической, научной, воспитательной работы, работы вспомогательных служб, финансовых результатов. Учебная работа характеризуется рядом показателей, к которым относятся прием абитуриентов, выпуск специалистов, отсев студентов, в том числе по причинам отсева, количество студентов на начало и конец отчетного периода. Анализ приема студентов осуществляется в направлении выполнения плана приема в целом и по образовательным направлениям и специальностям. Качество приема характеризуется средним проходным баллом по специальностям, и сравнение среднего проходного балла с данными, например, предшествующего периода показывает динамику качественного состава абитуриентов.

Большое значение в характеристике качества образования имеет сравнение среднего проходного балла со средней оценкой аттестата о среднем образовании. Конечные результаты работы вуза характеризуются выпуском специалистов, который следует сравнить с потребностями экономики и определить степень удовлетворения потребностей в специалистах данного направления. Анализ движения численности студентов вуза ведется аналогично движению численности школьного контингента. При анализе численности важно выявить причины отсева студентов. Отсев по причинам, например, неуспеваемости показывает недостаточную работу вузов по приему студентов.

Относительный показатель отсева студентов определяется отношением количества отчисленных из вуза студентов к

численности студентов на начало учебного года. Конечным результатным показателем работы вуза по подготовке специалистов является коэффициент выпуска специалистов (КВС):

$$\text{КВС} = \frac{\text{число студентов-выпускников на конец года}}{\text{число студентов-выпускников на начало года}}$$

Коэффициент выпуска целесообразно определять в целом по вузу и по отдельным специальностям.

Учебная работа анализируется по показателю выполнения учебной нагрузки в академических часах. При анализе учебной нагрузки следует определить соответствие объема и структуры плановой учебной нагрузки учебному плану при соответствующем контингенте студентов и нормах времени на выполнение отдельных видов учебной нагрузки. В последующем следует сопоставить фактическое выполнение с планом учебной нагрузки в целом и по видам. Источниками данных для анализа являются групповые (классные) журналы, записи преподавателей в кафедральных журналах, а также утвержденные расчеты объема и структуры учебной нагрузки по кафедрам вуза. При необходимости для уточнений фактического выполнения учебной работы используются утвержденные расписания учебных занятий по учебным семестрам. Причинами невыполнения плана учебной нагрузки во многих случаях являются снижение контингента студентов, ошибки при определении планового контингента студентов в начале учебного года, переносы изучения дисциплин по семестрам, в пределах одного учебного года.

Качество учебной работы характеризуется средним баллом по изучаемым предметам, структурным подразделениям вуза, по кафедрам. Средний балл успеваемости целесообразно вычислять по формуле средней арифметической взвешенной. Для вычисления среднего балла по учебной дисциплине можно использовать формулу:

$$\bar{X} = \sum X : N,$$

где x – оценки, баллы по дисциплинам;

$\sum X$ – сумма баллов;

n – количество оценок.

Статистическая отчетность вузов позволяет рассчитать показатели удельного веса студентов отличников, студентов, сдавших с оценками «хорошо» и сдавших с положительными оценками.

Для вычисления среднего балла по факультету или по кафедре используется формула:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{\sum m},$$

где \bar{X} – средний балл успеваемости студентов;

x – уровень оценки по дисциплине;

m – количество оценок.

Большое значение в повышении эффективности учебной работы имеет анализ соотношений учебной нагрузки по видам: количество лекций, лабораторных занятий, семинаров и т.д.

Анализ обеспеченности учебного процесса производится расчетом показателей: размера учебной площади на одного студента, удельных показателей наличия компьютерного оборудования, нагрузки на одного преподавателя по числу студентов.

8.3. Анализ исполнения сметы расходов

Анализ исполнения смет состоит в оценке соблюдения установленной сметы в целом по расходам, по статьям расходов, элементам затрат. Задачей анализа является выявление факторов и определение количественных параметров их влияния на фактические расходы с целью изыскания резервов экономии затрат. Источниками информации для анализа соблюдения сметы расходов являются: отчет об исполнении сметы расходов, отчет о затратах, приложения баланса об исполнении сметы расходов, карточки аналитического учета расходов, отчет по труду и заработной плате.

Большое значение в анализе соблюдения сметы расходов имеет изучение состава и структуры расходов по статьям бюджетной классификации. Все затраты группируются на текущие и капитальные и в последующем рассчитываются структурные показатели и их отклонения от структуры сметы затрат.

Рассмотрим показатели структуры затрат по данным табл. 8.3.

Из данных табл. 8.3 следует, что в целом имеется перерасход средств относительно сметы на 300 тыс. сом., в том числе по текущим расходам – на 330,6 тыс. сом., а по капитальным затратам невыполнение сметы – на 30,6 тыс. сом.

В структуре текущих расходов имеется абсолютная экономия, т.е. недофинансирование по статьям канцелярских расходов и на учебные цели. Следует отметить отрицательный момент в расходовании средств в виде недофинансирования расходов на учебные цели, перерасхода средств по командировкам и хозяйственным расходам. Вуз слабо обновляет учебное оборудование, из предусмотренных на эти цели 960 тыс. сом. использовано только 298,8 тыс. сом., и это произошло за

счет превышения средств на капитальный ремонт зданий и сооружений.

Таблица 8.3 – Выполнение сметы расходов

Статьи расходов	По смете		Фактически		Отклонения от сметы	
	тыс.сом	в % к итогу	тыс.со м	в % к итогу	тыс.сом	в % к итогу
1) Заработная плата с начислениями	3840,0	48,0	4133,4	49,8	293,4	1,8
2) Стипендии	720,0	9,0	738,7	8,9	18,7	-0,1
3) Канцелярские расходы	160,0	2,0	124,5	1,5	-35,5	-0,5
4) Расходы по командировкам	160,0	2,0	166,0	2,0	6,0	-
5) Расходы на учебные цели	800,0	10,0	747,0	9,0	-53,0	-1,0
6) Хозяйственные расходы	480,0	6,0	581,0	7,0	181,0	1,0
Итого текущие расходы	6160,0	77,0	6490,6	78,2	330,6	1,2
Капитальный	880,0	11,0	1510,6	18,2	630,6	7,2
Приобретение оборудования	960,0	12,0	298,8	3,6	-661,2	-8,4
Итого капитальные	1840,0	23,0	1809,4	21,8	-30,6	-1,2
Всего расходов	8000,0	100,0	8300,0	100,0	300,0	X

8.4. Анализ специальных средств

Специальные средства в образовательных учреждениях формируются сверх бюджетного финансирования за счет разрешенных направлений функциональной деятельности на коммерческой основе. Поэтому при анализе источников формирования специальных средств необходимо установить соответствие источников специальных средств разрешенным перечнем направлениям деятельности.

Анализ должен установить соответствие специальных средств установленной смете по объему и структуре средств. В соответствии с образовательными направлениями деятельности вуз имеет следующие источники формирования специальных средств: образовательная деятельность на контрактной основе, повышение квалификации специалистов, научно-исследовательская деятельность и консалтинг, довузовская подготовка, предоставление услуг имеющимися основными фондами и другие платные услуги. Объем полученных специальных средств должен соответствовать согласованным с соответствующими государственными органами уровням тарифов на оплату предоставляемых услуг, установленной численности обслуживаемых контингентов и другим нормативным требованиям.

В следующем примере показаны источники формирования специальных средств (табл. 8.4).

Таблица 8.4 – Источники специальных средств
(тыс. сом.)

Источник	По плану	Фактически	Отклонение
Поступление спецсредств, в том числе:	10000,0	10800,0	800,0
Обучение на контрактной основе	8000,0	8600,0	600,0
Повышение квалификации и	1720,0	1800,0	80,0
Подготовительное отделение	120,0	120,0	-
Сдача в аренду основных	110,0	215,0	105,0
Консалтинговая деятельность	50,0	65,0	15,0

План поступления специальных средств перевыполнен на 800тыс. сом., перевыполнение произошло по всем направлениям деятельности. Наибольшее поступление средств образуется за счет основной образовательной деятельности на контрактной основе и по переподготовке и повышению квалификации специалистов. Остальные сферы деятельности имеют относительно незначительный удельный вес.

Вопросы для самоконтроля.

1. Какие задачи решает анализ деятельности образовательных учреждений?

2.Какие показатели используются при анализе деятельности школ?

3.Какие критерии являются показателями качества обучения?

4.Что составляет содержание анализа труда в учреждениях образования?

5.Структура сметы расходов образовательных учреждений?

6.Показатели анализа специальных средств?

Задача.

Отработано человеко-дней – 10000,0

Количество дней неявок – 400,0

Принято на работу – 20,0

Уволено всего – 8,0

В т.ч. при призыву – 3,0

Определить: среднесписочную численность работников, показатели движения численности работников.

Задача.

	Прошлый год	Отчетный год	$\pm \Delta$
1.Поступление денежных средств	100000,0	110000,0	
В том числе:			
2.Плата за обучение	82000,0	90000,0	
3.Сдача помещения в аренду	6000,0	8000,0	
4.Оказание прочих	12000,0	12000,0	

1. Что изучает экономический анализ?

- а) куплю-продажу продукции
- б) наличные денежные средства
- в) хозяйственную деятельность

2. Что понимается под методом экономического анализа?

- а) изучение наличия денежных средств
- б) система специфических способов и приемов
- в) планирование численности работников и других показателей

3. Что понимается по абсолютными величинами.

- а) стоимостные характеристики, единицы системы мер
- б) долевые характеристики
- в) темпы роста

4. Сущность метода сравнения состава в определении?

- а) весовых характеристик
- б) плановых заданий
- в) относительных показателей

5. Что понимается под относительными величинами?

- а) показатели соотношений во времени и статике
- б) объем выручки продукции в суммарном измерении
- в) величина прибыли

6. Виды экономического анализа классифицируется?

- а) по темпам роста
- б) по удельному весу
- в) по специфическим признакам, характеризующим хозяйственную деятельность

7. Связи экономического анализа с экономическими науками характеризуются?

- а) линейные, криволинейные, гиперболические
- б) по общности предмета изучения
- в) хозяйственно – коммерческие

8. Принципы экономического анализа обеспечивают?

- а) вероятные прогнозные значения показателей деятельности
- б) небольшие, оптимистические результаты на перспективу
- в) более достоверные результаты экономического анализа.

9. Метод цепных подстановок состоит:

- а) в исключении неизвестных для нахождения искомым параметров
- б) расчетах показателей в натуральных измерениях
- в) в определении влияния факторов путем последовательных шаговых расчетов

10. Сущность интерполяции состоит:

- а) в осуществлении прогнозных расчетов по показателям ретроспективы
- б) в расчетах влияния факторов на перспективу
- в) определение неизвестных параметров внутри динамического ряда

11. Сущность интегрального метода?

- а) в суммировании влияния факторов
- б) в определении базовой величины
- в) в элиминировании неразложимого остатка по факторам

12. Сущность процентных чисел?

- а) это сумма темпов роста в процентах

- б) это первые разности уровней динамического ряда
- в) произведение относительных величин

13. Под индексами понимаются?

- а) суммированные абсолютные величины
- б) вторые разности динамических рядов относительных величин
- в) относительные величины в т.ч. совокупных показателей сложных экономических процессов

14. Сущность экстраполяции?

- а) состоит в расчетах удельных весов показателей ретроспективы
- б) в определении коэффициентов регрессии
- в) распространение действующих трендов на перспективу

15. Сущность качественных показателей?

- а) характеризует качество продукции
- б) показывают долю продукции высшей категории качества
- в) показывают количественный уровень качественного признака в единице соответствующего показателя

16. Общие индексы качественных показателей строятся:

- а) по методу интерполяции
- б) по отчетным весам
- в) по методу координат

17. Общие индексы сложных показателей строятся

- а) по методу наименьших квадратов
- б) по методу максимума правдоподобия
- в) в виде отношений отчетного и базового показателей.

18. Общие индексы количественных показателей строятся?

- а) по базовым весам
- б) по имитационной модели
- в) методу группировок

19. По количественным показателями понимаются

- а) временные относительные величины
- б) коэффициенты мультипликаторы
- в) объемные, натуральные, условно натуральные, стоимостные показатели

20. Общие индексы количественных показателей строятся:

- а) по методу интрополяции
- б) по средним величинам
- в) по базовым весам

21. Общие индексы показывают?

- а) изменения доли бракованной продукции
- б) долю качественной продукции
- в) абсолютные и качественные изменения за счет факторов.

22. Индексируемой величиной является:

- а) базовая величина показателя
- б) отчетная величина показателя
- в) показатель индекс которой определяется

23. Весами в индексных построениях являются:

- а) величины показывающие частоту повторений варианты
- б) базовые показатели
- в) долевыесовые характеристики.

24. Вариантой является?

- а) индексируемая величина
- б) показатель дисперсии
- в) средняя величина

25. Под средней величиной понимается?

- а) наиболее типичный уровень показателя
- б) экстремум функции
- в) математическое ожидание

26. Выполнение плана характеризуется:

- а) базовой величиной показателя
- б) установленной плановой величиной показателя
- в) отчетной величиной показателя

27. Относительная величина выполнения плана характеризуется

- а) темпом роста
- б) отношением удельных весов
- в) отношением отчетной величины к плановой абсолютной величины

28. Под динамикой показателя понимается:

- а) соотношение показателей на дату отчетности
- б) рост или снижение абсолютной величины показателей
- в) установленное на перспективу плановое задание

29. Под удельным весом понимаются:

- а) соотношение абсолютной величины части совокупности к абсолютной величине всей совокупности
- б) отношение отчетной величины к базовой
- в) соотношение цен разных видов продукции

30. Под установленным плановым заданием понимается:

- а) плановая величина базового периода по абсолютной величине
- б) скорректированная базовая абсолютная величина
- в) плановая величина отчетного периода

31. Относительным плановым заданием является:

- а) отношение фактической базовой величины к плановой
- б) отношение базовой величины к отчетной
- в) отношение абсолютной величины отчетного периода по плану к базовой

32. В чем заключается принцип сопоставимости сравнений?

- а) сравнением показателей разных периодов
- б) сравнением показателей отчетности
- в) сравнимостью показателей по различным характеризующим признакам

33. Группировки являются методом:

- а) нахождения ретроспективных показателей
- б) расчленение единиц совокупности по существенным признакам
- в) рост удельных весов по группам

34. Коэффициент динамики определяется:

- а) отношением базовой величины к отчетной
- б) умножением базовой абсолютной величины на базовый удельный вес
- в) соотношением фактической, отчетной абсолютной величины к базовой.

35. Под абсолютной разностью понимается?

- а) разность между отчетным и базовым и отчетным и плановым абсолютными значениями
- б) разность между факторным и результатным показателями
- в) разность в соотношениях цен

36. По направлению связи между показателями могут быть

- а) прямыми или обратными
- б) интенсивными
- в) пассивными

37. Степень связанности показателей характеризуется:

- а) соотношением дисперсий, коэффициентом корреляции
- б) соотношением абсолютных показателей
- в) соотношением темпов роста с удельным весом

38. Коэффициент эластичности связи определяется:

- а) отношением отчетных показателей
- б) отношением темпов роста к темпам снижения в процентах
- в) произведением отношений базовых значений фактора к результативным и соотношениями их приростов

39. Что показывает коэффициент эластичности?

- а) базовое значение удельных весов соотношений
- б) эмпирическое значение факторного показателя
- в) относительное изменение результата при изменении аргумента на единицу измерения

40. Группировки показывают:

- а) направление изменения функции при изменении существенного признака

- б) выявляет величину прибыли
- в) определяет величину затрат

41. Группировки показывают:

- а) существенность уровней функции для уровней аргумента
- б) существенность группированного признака
- в) существенность установленного планового задания

42. По группировке можно установить:

- а) математический закон динамики показателя
- б) закон убывающей эффективности (модель)
- в) критерий эффективности

43. По группировке можно рассчитать показатели:

- а) соотношений аргумента и функции
- б) критерий соответствия эмпирического распределения теоретическому закону распределения
- в) коэффициенты роста или снижения рассматриваемых показателей.

44. По группировкам можно рассчитать:

- а) коэффициент корреляции
- б) индекс корреляции
- в) индекс Лаффера

45. Коэффициент парной корреляции показывают:

- а) степень выполнения плановых заданий
- б) оптимальность установленных плановых заданий
- в) степень связанности показателей

46. Парная корреляция рассматривает связь:

- а) множества аргументов и множества функции

- б) множества аргументов и определенной функции
- в) между обозначенными аргументами (x) и обозначенной функцией (y)

47. Множественная корреляция рассматривает связь:

- а) между множеством аргументов и множеством функций
- б) множеством аргументов и определенной функцией
- в) функциональную связь

48. Уравнение регрессии рассчитывается методом:

- а) наименьших квадратов
- б) методом абсолютных величин
- в) методом расстояний

49. Сущность метода наименьших кадров состоит:

- а) в достижении минимальных значений суммы квадрата отклонений
- б) в достижении оптимальных значений
- в) в достижении максимальных значений

50. Множественный коэффициент корреляции показывает:

- а) степень связности фактических и плановых показателей
- б) степень связности фактических и базовых показателей
- в) степень связанности аргументов и функций

51. В чем состоит сущность гипотезы нормального распределения

- а) в существенности группировочного показателя
- б) в существенности частот распределения
- в) в существенности показателя плотности распределения

52. В чем необходимость рейтингового анализа?

- а) для определения значимости рейтинговых показателей
- б) для определения рентабельности предприятия
- в) для определения рейтинга конкурентоспособности по совокупности показателей.

53. Что показывает соотношение $x_j/x_{j_{\max}}$ в рейтинговом анализе

- а) темп роста рейтинговому показателю
- б) условное расстояние между предприятием по рейтинговому показателю
- в) соотношение между минимальным и максимальным значениями рейтингового показателя

54. Для каких целей рассчитывается дисперсия показателей x_j :

- а) для определения тесноты связей
- б) для определения среднего значения в коэффициентах
- в) для определения весовых коэффициентов

55. Что показывает сумма квадратов отклонений $1-(x_j/x_{\max})^2 k_j$

- а) степень связи между рейтинговым показателем
- б) финансовую устойчивость рейтинговых показателей
- в) сумму рейтинговых баллов

56. Что показывает частный коэффициент корреляции:

- а) тесноту связей между аргументом и функцией
- б) тесноту связей между аргументами
- в) элиминирует тесноту связей между отдельными аргументами и функцией

57. Что является параметром потока требований в системе обслуживания:

- а) максимальное число требований поступающих за рабочий день
- б) минимальное число требований
- в) среднее число требований в единицу времени

58. Вероятность того что посетитель не обслужен

- а) есть отношения обслуженных посетителей к числу всех посетителей
- б) отсутствие очереди на обслуживание
- в) отношение не обслуженных посетителей к числу всех посетителей

59. Коэффициент занятости обслуживающей системы:

- а) есть отношение средней занятости к числу обслуживающей системы
- б) отношение числа посетителей к числу обслуживающей системы
- в) отношение числа посетителей к числу обслуживающей системы

60. Работы в сетевом графике выражаются

- а) затратами физического труда
- б) количеством времени не совершения процесса
- в) количеством продукции в единицу времени.

61. Фиктивная работа означает:

- а) повышение затрат времени
- б) снижение затрат времени
- в) отсутствие требования времени.

62. Что понимается под событием в сетевом графике

- а) окончание работ
- б) начало работ
- в) продолжительность работ

63. Сложное событие означает:

- а) наличие входящей работы
- б) наличие выходящей работы
- в) наличие нескольких входящих и выходящих работ

64. Что означает момент завершения работы?

- а) завершение всех работ
- б) завершение входящих работ
- в) завершение промежуточных работ

65. Критический путь это:

- а) максимальная продолжительность работ
- б) минимальная продолжительность работ
- в) средняя продолжительность работ

66. Симплекс метод принимается для:

- а) оптимизации целевой функции
- б) расчета величины ресурсов
- в) расчета затрат

67. Система ограничений применяется для:

- а) экономии затрат
- б) повышения результирующей функции
- в) являются триггерами предельных объемов ресурсов.

68. Значение целевой функции равняется

- а) минимуму затрат

- б) минимальное значение целевой функции равно минимуму функций прямой задачи.
- в) максимуму прибыли

69. Средняя численность учащихся вычисляется по формуле:

- а) средней простой
- б) средней моментного рода
- в) средней геометрической

70. Коэффициент отсева есть отношение:

- а) числа выбывших к средней численности учащихся
- б) числа выбывших к числу прибывших учащихся
- в) числа выбывших к сумме чисел прибывших и выбывших

71. Средний балл по успеваемости вычисляется:

- а) отношением суммы баллов к числу оценок
- б) отношением произведения баллов к числу учащихся к числу учащихся
- в) отношением суммы баллов к числу учащихся

72. Готовая продукция состоит из:

- а) стоимости работ выполненных другим предприятиям
- б) стоимость изделий прошедших полную технологическую обработку
- в) стоимости всего затраченного сырья

73. Незавершенное производство является стоимостью:

- а) всего израсходовано сырья
- б) стоимость полуфабрикатов
- в) стоимость остатка сырья в производстве на дату отчетности

74. Выпуск продукции равняется сумме стоимостей:

- а) стоимость затраченных материальных ресурсов
- б) заработной платы основной + дополнительной всех работников
- в) реализация приростов готовой продукции, незавершенного производства

75. Добавленная стоимость является:

- а) стоимость выплаченных налогов по прибыли
- б) стоимость выплаченных процентов за кредит
- в) стоимостью обработки сырья и косвенных налогов

76. Производительность труда характеризуется:

- а) расходом материальных ресурсов за единицу времени
- б) реализацией на единицу затрат
- в) выработкой продукции на единицу трудовых затрат

77. Фонд заработной платы состоит из:

- а) суммы всех выплат по ведомости
- б) суммы всех начислений заработной платы
- в) суммы выплат за отработанное время и выпуск продукции

78. Под полной себестоимостью понимается

- а) затраты на единицу услуг
- б) затраты постоянные
- в) затраты на весь объем продукции, работ услуг

79. Под себестоимостью понимается

- а) уровень переменных затрат
- б) уровень постоянных затрат
- в) затраты на единицу продукции в натуральных измерителях

80. Под структурой затрат понимается

- а) отношение затрат к выпуску продукции
- б) отношение затрат к реализации
- в) удельный вес видов затрат ко всем затратам

81. Валовой внутренний продукт состоит из:

- а) стоимость по обработке сырья и косвенных налогов
- б) суммы всех налогов
- в) равняется всей сумме доходов бюджета

82. Материалоемкость определяется отношением:

- а) постоянных расходов к реализации
- б) отношением затрат к валовому доходу
- в) отношением стоимости материальных расходов к выпуску продукции

83. Уровень затрат определяется

- а) отношением затрат к прибыли
- б) отношением затрат к заработной плате
- в) отношением затрат к реализации

84. Прибыль операционная:

- а) является разностью доходов от основной деятельности и расходов по основной деятельности
- б) разностью между валовым доходом и всей суммой затрат
- в) разностью между валовым доходом и реализацией

85. Балансовая прибыль.

- а) прибыль до выплаты налогов и процентных платежей
- б) прибыль валовая
- в) прибыль после выплаты дивидендов

86. Распределяемая прибыль.

- а) прибыль, распределяемая в виде бонусов
- б) прибыль, распределяемая между всеми работниками
- в) прибыль, распределяемая на дивиденды и развитие

87. Среднесписочная численность работников определяется:

- а) по формуле средней геометрической
- б) по формуле средней гармонической
- в) по формуле средней моментного ряда

88. Списочная численность является:

- а) численностью работников основного производства
- б) численностью работников вспомогательностью производства
- в) численность всех принятых на работу

89. Календарный фонд времени на предприятии:

- а) равен количеству дней в календарном периоде
- б) равен количеству рабочих дней в календарном периоде
- в) количеству человеко-дней списочного состава в календарном периоде.

90. Табельный фонд времени включает:

- а) человеко дни рабочего времени по списочному составу
- б) человеко дни праздничные и выходные
- в) равен календарному за вычетом выходных и праздничных человеко-дней

91. Рабочий фонд времени:

- а) равен табельному
- б) не включает человеко дни трудовых отпусков
- в) равен календарному фонду без человекодневных выходных и праздничных, трудовых отпусков

92. Продолжительность рабочего дня устанавливается:

- а) менеджментом предприятия
- б) менеджментом предприятия, исходя из установленной законодательством продолжительностью рабочей недели
- в) установленной на предприятии сменности работы

93. Фактическая продолжительность рабочего дня определяется

- а) отношением отработанных человеко часов к отработанным человеко-дням
- б) отношение рабочего фонда времени к отработанным человеко-дням
- в) отношением рабочего времени к численности работников

94. Коэффициент сменности работы определяется:

- а) отношением отработанных человеко-часов к человеко-сменам
- б) отношением рабочего времени к табельному фонду
- в) отношением человеко-часов к человеко-дням

95. Валовой доход равен:

- а) реализации
- б) поступлению денег по всем видам деятельности
- в) операционным доходам

96. Трудоемкость определяется:

- а) отношением затрат труда к выпуску продукции
- б) отношением затрат труда к численности работников
- в) отношением затрат труда к рентабельности

97. Фондоотдача показывает:

- а) затрат на один сом фондов

- б) продукцию на один сом затрат
- в) продукцию на один сом фондов

98. Фондоёмкость показывает:

- а) прибыль на один сом фондов
- б) валовой доход на один сом фондов
- в) стоимость фондов на один сом выпуска продукции

99. Рентабельность по фондам показывает:

- а) прибыль на сом производственных фондов
- б) затраты на сом производственных фондов
- в) денежные поступления на сом фондов

100. Производственными фондами являются:

- а) материальные запасы и основные фонды производства
- б) основные средства и необоротные активы
- в) оборотные средства и фонд заработной платы.

101. Рентабельность капитала показывает:

- а) степень прибыльности основных фондов
- б) степень прибыльности затрат
- в) степень прибыльности капитала

КРАТКИЙ ГЛОССАРИЙ

Анализ – обработка количественных параметров процесса специфическими приемами и синтез формирования качественных характеристик

АБС – универсальный метод контроля. АБС – анализ запасов, контроль производится только по группе запасов составляющих существенную долю средств

Абсолютные показатели – количественные измерители выраженные, единицами системы мер, или универсальными стоимостными измерителями

Абсолютное отклонение – разность сравниваемых абсолютных показателей

Активы – собственность

Амортизация – стоимость начисленного износа, использованная часть стоимости фондов

Аргумент – независимая переменная

Детерминация – анализ взаимосвязанных признаков

База сравнения – знаменатель соотношения, см. – сравнение

Базовый период – календарный период принятый за базу сравнения, прошлый или предшествующий отчетному периоду или период с наивысшими показателями используемые как база сравнения

Валовой внутренний продукт – стоимость продукции и услуг произведенных в стране за год, в ценах отчетного года приведенная стоимость – стоимость ВВП отчетного периода в ценах прошлого периода принятого за базу сравнения

Выручка от продаж – продажная стоимость продукции, оплата разных услуг, работ, поступившая на предприятие

Валовой доход – выручка и другие платежи поступившие на счета предприятия

Временная относительная величина – показывает рост, снижение во времени календарным периодам

Варьирующий признак – изменяющий свою величину при переходе от одной единицы к другой

Группировка – расчленение единиц совокупности на группы по величине существенного признака

Готовая продукция – продукция прошедшая полную производственную обработку

Добавленная стоимость – стоимость обработки материалов, стоимость косвенных налогов увеличивающая ВВП

Дисперсия – показатель устойчивости (неустойчивости) процесса

Дисперсия факторная – создаваемая изучаемым фактором

Дисперсия внутригрупповая – создаваемая всеми факторами, кроме изучаемого

Запасы – сырье, вспомогательные материалы, топливо, товары к перепродаже, готовая продукция, незавершенное производство

Затраты – стоимость вложенных в производство активов, заработная плата, амортизация и другие затраты

Интерполяция – метод нахождения неизвестных значений ретроспективы

Издержки – см. затраты

Инфляция – обесценение денежной единицы

Индексы – относительные величины

Капитал – стоимость активов предприятия, денежные ресурсы

Критерии согласия – специальные показатели вычисленные для определения соответствия эмпирических рядов соответствующим законам распределения, показывают неслучайность значений показателей рядов

Коэффициент корреляции – показывает степень связанности показателей

Коэффициент детерминации – процентная зависимость функции от аргумента

Коэффициент регрессии - изменение функций при изменении аргумента на одну единицу его измерения

Коэффициент множественной корреляции – показывает степень зависимости функции от множества аргументов

Коэффициент корреляции частный – элиминирует влияние какого-либо одного фактора на функцию

Корреляционный анализ – связный анализ переменных

Корреляция - взаимодействие переменных

Метод – специфический прием расчленения влияния факторов

Модель – математическая увязка взаимодействующих переменных

Мультипликатор – показатель эластичности соотношений переменных

Незавершенное производство – остаток материалов в производстве на дату отчета

Объем производства – стоимость произведенной продукции, или услуг

Основные средства – денежные средства, вложенные в основные фонды

Основные фонды – активы долгосрочного использования, переносящие свою стоимость на себестоимость в течении амортизационного периода

Относительные показатели – соотношения абсолютных показателей

Относительное отклонение – абсолютное отклонение скорректированного показателя от базы, разность относительных величин

Отчетный период – календарный период, за который имеется последний по дате отчет

Производственная программа – план по выпуску продукции, работ, услуг, затрат, доходов и т.д.

Полином – уравнение связи

Переменная – количественная величина представляющая фактор или результат

Переменная независимая – количественная величина определяющая результаты деятельности (аргументфактор)

Переменная зависимая – величина показывающая результат деятельности, функция фактора

Прибыль операционная – разница между доходами и расходами по операционной деятельности – основному производству

Прибыль прочая – прибыль неоперационная, (прочая), разность между доходами и расходами прочей деятельности

Прибыль бухгалтерская – балансовая, от всех видов деятельности

Прибыль чистая – остаток балансовой прибыли, после налоговых выплат и процентных платежей

Прибыль нераспределенная – величина остатка прибыли, подлежащая распределению на дивиденд и др.

Производительность труда – выработка продукции (услуг) на единицу затрат труда – среднесписочного работника, отработанный человекодень, человекочас

Предмет анализа – исследуемый объект, субъект, характеристика, к которым прикладываются методы анализа

Резервы – неэффективное использование ресурсов, активы возможные к использованию для повышения эффективности

Рентабельность – степень прибыльности (убыточности) относительная величина

Расходы – см. затраты

Регрессия - проекция изменений аргумента на функцию

Сопоставимость – приведение к единой базе - базе сравнения

Себестоимость полная – затраты на весь объем продукции (услуг)

Себестоимость одной единицы – затраты на единицу продукции, на один сом услуг

Статическая относительная величина – величина соотношения на момент времени, пространственный – статический уровень соотношения

Синтез – обобщение, формирование выводов и заключений по результатам анализа.

Сравнение – достигается путем составления соотношений

Средняя – наиболее типичный абсолютный или относительный уровень показателя

Теоретические частоты – значения весов вариационных признаков вычисленные по какой-либо модели

Тренд – устойчивое направление роста, снижения показателей

Трудоёмкость – затраты труда на единицу продукции (услуг)

Функция – зависимая переменная

Фонд заработной платы – номинал начислений по оплате труда

Фондоотдача – продукция (услуги), реализация на единицу стоимости фондов

Фондоёмкость– стоимость фондов на единицу стоимости продукции (услуг)

Цена продажная – покупная стоимость единицы продукции

Цепная подстановка – метод последовательного сочетания значений факторов

Экстенсивный – пассивного действия фактор

Экспонента – константа, предел первых разностей динамического ряда

Экстрополяция – метод расчета конечных уровней ряда динамики и прогнозирования по тренду

Приложения

Приложение 1

Таблица значений функции $\phi(t) = \frac{1 - e^{-t^2}}{\sqrt{2\pi}}$

t	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,0	3989,0	3989,0	3989,0	3988,0	3986,0	3984,0	3982,0	3980,0	3977,0	3973,0
0,1	3970,0	3965,0	3961,0	3956,0	3951,0	3945,0	3939,0	3932,0	3925,0	3918,0
1,5	1295,0	1276,0	1257,0	1238,0	1219,0	1200,0	1182,0	1163,0	1154,0	1127,0
1,6	1109,0	1092,0	1074,0	1057,0	1040,0	1023,0	1006,0	989,0	973,0	957,0

Приложение 2

Таблица значений функции $F(t) = \frac{2}{\sqrt{2\pi}} \int_0^t e^{-\frac{t^2}{2}} dt$,
при значениях t:

t	F(t)	t	F(t)	t	F(t)	t	F(t)
0,00	0,00	1,00	0,68269	2,0	0,95450	3,0	0,99730
0,50	0,39880	0,50	0,70628	0,5	0,95964	0,5	0,99771
0,10	0,07966	1,10	0,72867	2,1	0,94627	3,1	0,99860
0,90	0,63188	1,90	0,94257	2,9	0,99627	3,9	0,99990
95,00	65789,0	95,00	94882,0	95,0	99683,0	95,0	99992,0

Приложение 4

Значение функции P(λ)

λ	P λ	λ	P λ
0,30	1,0000	1,10	0,1777
0,35	0,9997	1,20	0,122,0
0,40	9972,0	1,30	0,681
0,45	9874,0	1,40	0,397
0,50	9639,0	1,50	0,222

Рекомендуемая литература

1. Анализ экономики / Под ред. В.Е.Рыбалкина. – М.,1999.
2. Анализ финансово-хозяйственной деятельности предприятия. – М., 1989.
3. Анализ экономической деятельности клиентов банка. Учебное пособие. Под редакцией проф. О.И. Лаврушина– М., 1986.
4. Анализ хозяйственной деятельности в промышленности/ Под ред. В.И.Стражева. – Мн., 2000.
5. Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности предприятия: Учебное пособ. / П.П. Табурчок, А.Д. Викулин, Л.А. Овчинникова и др. – Ростов Н/Д, 2002.
6. Баканов М.И., Шеремет А.Д. Теория экономического анализа. – М., 1988.
7. Вахрушина М.А. Управленческий анализ. Учебное пособие. – М., 2007.
8. Донцова Л.В. Комплексный экономический анализ. – М., 1999.
9. Замсков С.А. Практика применения функционально-стоимостного анализа. – М., 1987.
10. Зудилин А.П. Анализ хозяйственной деятельности разных организационно-правовых форм. – Екатеринбург, 1992.
11. Костырко М.А. Финансовый анализ. Харьков, 2007.
12. Ковалев В.В., Волоскова О.М. Анализ хозяйственной деятельности предприятия. – М., 2001.
13. Ковалев В.В. Финансовый анализ. Методы и процедуры. – М., 2001.
14. Савицкая Г.В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия. – М., 2010.
15. Савицкая Г.В. Теория анализа хозяйственной деятельности. – М., 1996.
16. Селезнева Н.П. Финансовый анализ. – М., 2003.

17.Спирин А.А., Башина О.Э. Общая теория статистики: статистическая методология в изучении коммерческой деятельности. Учебник. Финансы и статистика. – М., 1994.

18.Теория анализа хозяйственной деятельности / Под ред. В.В.Осмоловского. – Минск,1999.

19.Теория анализа хозяйственной деятельности / Под.ред. Г.В. Савицкой. – М., 1982.

20.Тарасевич Е.И. Анализ инвестиций в недвижимость. – Спб.: МКС, 2000.

21.Чернышов Ю.Г., Чернышова Э.А. Анализ финансово-хозяйственной деятельности предприятия. – М., 2003.

22.Шеремет А.Д.Комплексный анализ хозяйственной деятельности. – М., 2006.

23.Шеремет А.Д.,Сайфулин С.С. Методика финансового анализа предприятия. – М., 1996.

24.Экономический анализ ситуации, тесты, примеры, задачи:учебноепособ. /Под.ред. М.И. Баканова, А.Д.Шеремета. – М., 1999.

25.Экономический анализ: учебник для вузов / Под.ред. Л.Т.Гиляровской. – М., 2005.

