

Р. В. Колесников

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Часть 1

Учебник

**Санкт-Петербург
2026**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«Санкт-Петербургский государственный университет
промышленных технологий и дизайна»
Высшая школа технологии и энергетики**

Р. В. Колесников

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Часть 1

Учебник

Утверждено Редакционно-издательским советом ВШТЭ СПбГУПТД

Санкт-Петербург
2026

УДК 65.012.12(075)
ББК 65.053я7
К603

Рецензенты:

доктор экономических наук, профессор Владимирского государственного университета
им. Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых

А. М. Губернаторов;

доктор экономических наук, доцент Санкт-Петербургского государственного
экономического университета

М. Г. Трейман

Колесников, Р. В.

К603 Экономический анализ. Часть 1: учебник / Р. В. Колесников. — СПб.:
ВШТЭ СПбГУПТД, 2026. — 106 с.
ISBN 978-5-91646-491-7

Учебник соответствует программам и учебным планам дисциплины «Экономический анализ» для студентов, обучающихся по направлениям подготовки: 38.03.01 «Экономика» и 38.03.02 «Менеджмент». В учебнике системно изложены теоретические основы экономического анализа, рассмотрены методы и приемы аналитической обработки экономической информации, а также основные этапы и направления анализа деятельности организации. Особое внимание уделено анализу производственных результатов, эффективности использования основных производственных фондов, трудовых и материальных ресурсов, себестоимости продукции, прибыли и рентабельности.

Учебник предназначен для подготовки бакалавров очной, очно-заочной и заочной форм обучения. Материалы издания могут быть использованы также магистрантами, аспирантами, преподавателями и специалистами, работающими в сфере экономики, финансового и бизнес-анализа.

УДК 65.012.12(075)
ББК 65.053я7

ISBN 978-5-91646-491-7

© ВШТЭ СПбГУПТД, 2026
© Колесников Р. В., 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
РАЗДЕЛ 1. МЕТОДЫ И ПРИЕМЫ ЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА.....	6
1.1. Анализ рядов динамики.....	7
1.2. Графический прием анализа.....	15
1.3. Математические модели в экономическом анализе.....	23
1.4. Приемы элиминирования.....	29
1.5. Интегральный прием анализа.....	40
1.6. Метод логарифмирования.....	42
1.7. Индексный прием анализа.....	47
РАЗДЕЛ 2. ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ И НАПРАВЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ.....	52
2.1. Анализ производственных результатов.....	53
2.1.1. Анализ реализованной продукции.....	53
2.1.2. Анализ товарной продукции.....	55
2.1.3. Анализ выполнения задания по номенклатуре и ассортименту.....	58
2.1.4. Анализ качества продукции.....	60
2.1.5. Анализ потерь от брака.....	64
2.1.6. Анализ ритмичности выпуска продукции.....	65
2.1.7. Анализ структуры выпущенной продукции.....	68
2.2. Анализ эффективности использования основных производственных фондов.....	70
2.2.1. Анализ структуры основных производственных фондов.....	71
2.2.2. Анализ технического уровня и движения основных производственных фондов.....	74
2.2.3. Анализ эффективности использования основных производственных фондов.....	77
2.2.4. Анализ использования машин и оборудования по количеству.....	86
2.2.5. Анализ использования машин и оборудования по времени.....	88
2.2.6. Анализ интенсивной нагрузки машин и оборудования.....	92
2.2.7. Анализ интегральной нагрузки машин и оборудования.....	95
2.2.8. Анализ использования производственной мощности.....	96
2.2.9. Взаимосвязь эффективности использования основных производственных фондов с другими технико-экономическими показателями.....	99
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	104

ВВЕДЕНИЕ

Экономический анализ занимает важное место в системе экономических наук и является неотъемлемым элементом подготовки специалистов в области экономики и управления. Он представляет собой совокупность теоретических положений, методических подходов и практических приемов, направленных на изучение закономерностей функционирования хозяйствующих субъектов, оценку результатов их деятельности и выявление факторов, оказывающих влияние на изменение ключевых экономических показателей.

В условиях современной экономики, характеризующейся высокой степенью неопределенности, динамичностью внешней среды и усилением конкурентной борьбы, существенно возрастает роль экономического анализа как инструмента обоснования управленческих решений. Объективная и всесторонняя оценка финансово-экономического состояния организации, результатов ее производственной, инвестиционной и финансовой деятельности позволяет не только выявить текущие проблемы, но и определить направления дальнейшего развития, а также возможные резервы повышения эффективности функционирования.

Экономический анализ выполняет информационную, оценочную, аналитическую и прогностическую функции. На основе анализа количественных и качественных показателей формируется система информации, необходимой для управления организацией на различных уровнях. Результаты анализа используются при разработке стратегических и тактических планов, формировании инвестиционной и производственной политики, оценке эффективности использования ресурсов, а также при контроле выполнения принятых управленческих решений.

Особое значение экономический анализ приобретает в контексте оценки эффективности использования материальных, трудовых и финансовых ресурсов. Анализ показателей фондоотдачи, производительности труда, материалоемкости, себестоимости и прибыли позволяет установить взаимосвязь между ресурсами и результатами деятельности, выявить влияние отдельных факторов на формирование конечных экономических результатов и определить направления оптимизации хозяйственных процессов.

Дисциплина «Экономический анализ» формирует у обучающихся системное экономическое мышление, способность комплексно оценивать деятельность организации, применять аналитические методы для решения практических задач, а также интерпретировать результаты расчетов с учетом экономического содержания показателей. В процессе изучения дисциплины обучающиеся осваивают методы горизонтального, вертикального, трендового и факторного анализа, методы сравнительной оценки, индексный и интегральный приемы анализа, а также графические и табличные методы представления аналитической информации.

Настоящий учебник ориентирован на изучение теоретических основ экономического анализа и освоение практических приемов его проведения. В учебнике рассматриваются основные направления анализа деятельности

организации, включая анализ производства и реализации продукции, использования основных производственных фондов, трудовых ресурсов, материальных затрат, себестоимости продукции, финансовых результатов и показателей рентабельности. Особое внимание уделяется взаимосвязи анализируемых показателей и последовательности проведения аналитических расчетов.

В учебнике приведены примеры выполнения отдельных элементов экономического анализа, позволяющие наглядно продемонстрировать порядок расчета показателей, логику факторного анализа и интерпретацию полученных результатов. Использование примеров способствует более глубокому пониманию экономической сущности анализируемых процессов и формированию у обучающихся практических навыков аналитической работы.

Материал учебника структурирован в логической последовательности, соответствующей этапам проведения экономического анализа – от анализа исходных данных и расчета обобщающих показателей до факторного анализа и формулирования выводов. Такой подход обеспечивает целостное восприятие методологии экономического анализа и позволяет рассматривать деятельность организации как единую систему взаимосвязанных экономических процессов.

Учебник предназначен для обучающихся образовательных организаций высшего образования, обучающихся по экономическим и управленческим направлениям подготовки, а также может быть использован преподавателями при проведении лекционных и практических занятий. Материалы учебника могут представлять интерес для специалистов-практиков, занимающихся вопросами анализа и оценки эффективности деятельности организаций.

Содержание учебника соответствует требованиям действующих образовательных стандартов и рабочей программе дисциплины «Экономический анализ». Изложенный материал направлен на формирование у обучающихся профессиональных компетенций в области экономического анализа, развитие аналитического мышления и подготовку к практической деятельности в сфере экономики и управления.

РАЗДЕЛ 1. МЕТОДЫ И ПРИЕМЫ ЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Целью раздела является формирование у обучающихся системы знаний о методах и приемах экономического анализа и выработка практических умений по их применению при исследовании деятельности организации, выявлении тенденций развития, оценке влияния факторов на изменение результатов и обосновании управленческих решений.

Основными задачами раздела являются: раскрытие сущности, содержания и области применения методов экономического анализа; изучение анализа рядов динамики как инструмента исследования изменения экономических показателей во времени; освоение графического приема для наглядного представления, сопоставления и интерпретации аналитической информации; рассмотрение математических моделей, используемых в экономическом анализе; изучение приемов элиминирования при количественной оценке влияния факторов на результативные показатели; освоение интегрального приема, метода логарифмирования и индексного приема анализа; формирование навыков обобщения результатов расчетов и подготовки аналитических выводов.

В результате освоения раздела обучающийся должен знать сущность, назначение и особенности применения основных методов и приемов экономического анализа; содержание анализа рядов динамики, графического, индексного, интегрального и логарифмического методов; основы применения математических моделей в аналитической работе; порядок использования приемов элиминирования при факторном анализе. Обучающийся должен уметь анализировать изменение экономических показателей во времени, выявлять тенденции их развития, строить и интерпретировать графики, применять математические модели для решения аналитических задач, использовать приемы элиминирования, интегральный, логарифмический и индексный методы для оценки влияния факторов на изменение результативных показателей. Обучающийся должен владеть навыками выбора метода анализа в зависимости от цели исследования, выполнения аналитических расчетов, обобщения полученных результатов, формулирования выводов и разработки предложений по повышению эффективности деятельности организации.

При изучении раздела рекомендуется использовать следующие справочные материалы: учебники и учебные пособия по экономическому анализу; практикумы и сборники задач; формы бухгалтерской (финансовой) отчетности организации; статистические сборники и официальные материалы Росстата; методические указания по проведению факторного, индексного и динамического анализа; электронные таблицы и иные цифровые средства обработки данных. В качестве основных источников целесообразно рекомендовать труды Г. В. Савицкой, А. Д. Шеремета, М. И. Баканова, Н. П. Любушина, Л. Т. Гиляровой.

1.1. Анализ рядов динамики

Одной из важнейших задач экономического анализа является изучение изменений анализируемых показателей во времени, то есть их динамика. Эта задача решается при помощи анализа рядов динамики (временных рядов).

Ряд динамики (или временной ряд) – это числовые значения определенного статистического показателя, расположенные в хронологическом порядке, то есть в последовательные моменты или периоды времени.

Ряды динамики классифицируются по следующим основным признакам:

1. *По времени*: ряды моментные и интервальные (периодные), которые показывают уровень явления на конкретный момент времени или на определенный его период. Сумма уровней интервального ряда дает вполне реальную статистическую величину за несколько периодов времени, например, общий выпуск продукции, общее количество проданных акций и т. п. Уровни моментного ряда, хотя и можно суммировать, но эта сумма реального содержания, как правило, не имеет. Так, если сложить величины запасов на начало каждого месяца квартала, то полученная сумма не означает квартальную величину запасов.

2. *По форме представления* выделяют ряды абсолютных, относительных и средних величин.

3. *По интервалам времени* ряды бывают равномерными и неравномерными (полные и неполные), первые из которых имеют равные интервалы, а у вторых равенство интервалов не соблюдается.

4. *По числу смысловых статистических величин* ряды бывают изолированные и комплексные (одномерные и многомерные). Первые представляют собой ряд динамики одной статистической величины (например, индекс инфляции), а вторые – нескольких (например, потребление основных продуктов питания).

Числовые значения того или иного статистического показателя, составляющего ряд динамики, называют уровнями ряда и обычно обозначают буквой y . Первый член ряда y_1 называют начальным или базисным уровнем, а последний y_n – конечным. Моменты или периоды времени, к которым относятся уровни, обозначают через t . Ряды динамики, как правило, представляют в виде таблицы или графика, причем по оси абсцисс строится шкала времени t , а по оси ординат – шкала уровней ряда y (рис. 1, табл. 1).

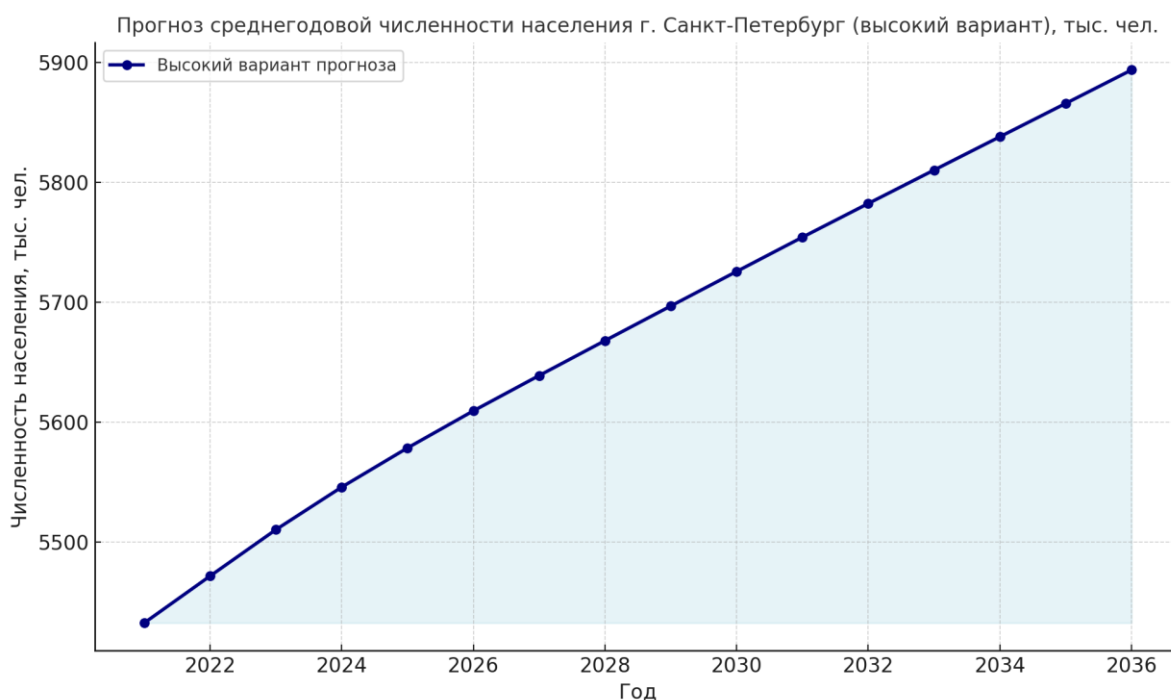


Рисунок 1. Высокий вариант прогноза среднегодовой численности населения Санкт-Петербурга на период до 2036 г.

Таблица 1. Высокий вариант прогноза среднегодовой численности населения Санкт-Петербурга на период до 2036 г., тыс. чел.

Год	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Численность населения, тыс. чел.	5432,6	5471,7	5510,4	5545,9	5578,6	5609,5	5639,0	5668,1	5697,0	5725,8	5754,4	5782,5	5810,4	5838,2	5866,0	5893,9

В рассматриваемом примере прогноза среднегодовой численности населения Санкт-Петербурга на период до 2036 г. ряд динамики можно классифицировать как: моментный (приведены среднегодовые уровни ряда); абсолютных величин (в тыс. чел.); равномерный (равные интервалы в 1 год); изолированный (представлена одна статистическая величина).

Показатели изменения уровней ряда динамики. Анализ рядов динамики начинается с определения того, как именно изменяются уровни ряда – увеличиваются, уменьшаются или остаются неизменными, в абсолютном и относительном выражении. Чтобы проследить за направлением и размером изменений уровней во времени, для рядов динамики рассчитывают *показатели изменения уровней ряда динамики*:

- абсолютное изменение (абсолютный прирост);
- относительное изменение (темп роста или индекс динамики);
- темп изменения (темп прироста).

Все эти показатели могут определяться *базисным* способом, когда уровень данного периода сравнивается с первым (базисным) периодом, либо *цепным* способом, когда сравниваются два уровня соседних периодов.

Относительное изменение показывает, во сколько раз уровень данного периода больше уровня какого-либо предшествующего периода (при $i > 1$) или какую его часть составляет (при $i < 1$). Относительное изменение может выражаться в виде коэффициентов, то есть простого кратного отношения (если база сравнения принимается за единицу), и в процентах (если база сравнения принимается за 100 единиц) путем домножения относительного изменения на 100 %.

Таблица 2. Основные показатели, характеризующие ряды динамики

Название показателя		Расчетная формула	Пояснения
Абсолютное изменение	Базисное	$\Delta y_i^B = y_i - y_1 \quad (1)$	Представляет собой разность конкретного и первого уровней ряда. Показывает, на сколько (в единицах показателей ряда) уровень одного (i -того) периода больше или меньше первого (базисного) уровня, и, следовательно, может иметь знак «+» (при увеличении уровней) или «-» (при уменьшении уровней)
	Цепное	$\Delta y_i^C = y_i - y_{i-1} \quad (2)$	Представляет собой разность конкретного и предыдущего уровней ряда. Показывает, на сколько (в единицах показателей ряда) уровень одного (i -того) периода больше или меньше предыдущего уровня, и может иметь знак «+» или «-»
Взаимосвязь между базисными и цепными абсолютными изменениями		$\sum_{i=1}^n \Delta y_i^C = \Delta y_n^B \quad (3)$	Сумма цепных абсолютных изменений равна последнему базисному абсолютному изменению
Относительное изменение	Базисное	$i_i^B = \frac{y_i}{y_1} \quad (4)$	Базисное относительное изменение (базисный темп роста или базисный индекс динамики) представляет собой соотношение конкретного и первого уровней ряда
	Цепное	$i_i^C = \frac{y_i}{y_{i-1}} \quad (5)$	Цепное относительное изменение (цепной темп роста или цепной индекс динамики) представляет собой соотношение конкретного и предыдущего уровней ряда

Название показателя	Расчетная формула	Пояснения
Взаимосвязь между базисными и цепными относительными изменениями	$\prod_{i=1}^n i_i^{\text{Ц}} = i_n^{\text{Б}}$ (6)	Произведение цепных относительных изменений равно последнему базисному относительному изменению
Темп изменения (темп прироста) уровней	$T_i = i_i - 100\%$ (7)	Темп изменения (темп прироста) уровней – относительный показатель, показывающий, на сколько процентов данный уровень больше (или меньше) другого, принимаемого за базу сравнения. Он рассчитывается путем вычитания из относительного изменения 100 %
	$T_i = \frac{\Delta y_i}{y_{\text{баз}}}$ (8)	Как процентное отношение абсолютного изменения к тому уровню, по сравнению с которым рассчитано абсолютное изменение (базисный уровень)

Пример № 1. Задание 1. Используя взаимосвязь показателей динамики, определить уровни ряда динамики и недостающие в таблице цепные показатели динамики. Исходные данные выделены в таблице полужирным шрифтом.

Таблица 3. Анализ рядов динамики

Год	Производство продукции, млн руб.	Абсолютный прирост, млн руб.	Темп роста, %	Темп прироста, %	Абсолютное значение 1 % прироста
2016	78,10	-	-	-	-
2017	80,90	2,80	103,59%	3,59%	0,78
2018	89,23	8,33	110,30%	10,30%	0,81
2019	102,53	13,30	114,90%	14,90%	0,89
2020	120,06	17,53	117,10%	17,10%	1,03
2021	145,39	25,33	121,10%	21,10%	1,20
2022	158,89	13,50	109,29%	9,29%	1,45
2023	172,89	14,00	108,81%	8,81%	1,59
2024	216,81	43,91	125,40%	25,40%	1,73

Логика расчетов:

2017 (дан абсолютный прирост 2,8 млн руб.). Нам известен объем производства продукции в 2016 году и абсолютный прирост 2017 года к 2016 году, что позволяет найти объем производства продукции в 2017 году:

$$y_{2017} = y_{2016} + \Delta_{2017} = 78,10 + 2,80 = 80,90 \text{ (млн руб.)}$$

2018 (дан темп роста 110,3%). Нам известен темп роста производства продукции в 2018 году к 2017 году, и уже рассчитан объем производства продукции 2017 года, что позволяет найти объем производства продукции в 2018 году:

$$y_{2018} = y_{2017} * 1,103 = 80,90 * 1,103 = 89,23 \text{ (млн руб.)}$$

2019 (дан темп прироста 14,9 %). Нам известен темп прироста производства продукции в 2019 году к 2018 году, и уже рассчитан объем производства продукции 2018 года, что позволяет найти объем производства продукции в 2019 году:

$$y_{2019} = y_{2018} * (1 + 0,149) = 89,23 * 1,149 = 102,53 \text{ (млн руб.)}$$

2020 (дан темп прироста 17,1 %). Нам известен темп прироста производства продукции в 2020 году к 2019 году, и уже рассчитан объем производства продукции 2019 года, что позволяет найти объем производства продукции в 2020 году:

$$y_{2020} = 102,53 * 1,171 = 120,06 \text{ (млн руб.)}$$

2021 (дан темп роста 121,1 %). Нам известен темп прироста производства продукции в 2021 году к 2020 году, и уже рассчитан объем производства продукции 2020 года, что позволяет найти объем производства продукции в 2021 году:

$$y_{2021} = 120,06 * 1,211 = 145,39 \text{ (млн руб.)}$$

2022 (дан абсолютный прирост +13,5 млн руб.). Нам известен абсолютный прирост производства продукции в 2022 году к 2021 году, и уже рассчитан объем производства продукции 2021 года, что позволяет найти объем производства продукции в 2022 году:

$$y_{2022} = 145,39 + 13,5 = 158,89 \text{ (млн руб.)}$$

2023 (дан абсолютный прирост +14,0 млн руб.). Нам известен абсолютный прирост производства продукции в 2023 году к 2022 году, и уже рассчитан объем производства продукции 2022 года, что позволяет найти объем производства продукции в 2023 году:

$$y_{2023} = 158,89 + 14,0 = 172,89 \text{ (млн руб.)}$$

2024 (дан темп прироста 25,4 %). Нам известен темп прироста производства продукции в 2024 году к 2023 году, и уже рассчитан объем производства продукции 2023 года, что позволяет найти объем производства продукции в 2024 году:

$$y_{2024} = 172,89 * 1,254 = 216,81 \text{ (млн руб.)}$$

Анализ динамики производства продукции за 2016–2024 гг. показывает устойчивую положительную тенденцию роста объемов выпуска. За рассматриваемый период производство продукции увеличилось с 78,10 млн руб. в 2016 г. до 216,81 млн руб. в 2024 г., то есть в 2,78 раза. Это свидетельствует о

расширении масштабов деятельности и укреплении производственного потенциала организации.

На протяжении всего периода наблюдается положительный абсолютный прирост производства. В 2017–2019 гг. рост носил поступательный характер, так, абсолютный прирост увеличивался с 2,80 до 13,30 млн руб., а темпы прироста – с 3,59 % до 14,90 %. Наиболее значительное ускорение роста произошло в 2020–2021 гг., когда абсолютный прирост достиг 17,53 и 25,33 млн руб. соответственно, а темпы прироста составили 17,10 % и 21,10 %. Это может быть связано с расширением производственных мощностей, ростом спроса или повышением эффективности использования ресурсов.

В 2022–2023 гг. темпы роста несколько замедлились, темп прироста снизился до 9,29 % и 8,81 %, а абсолютный прирост составил 13,50 и 14,00 млн руб. соответственно. Данная динамика может отражать стабилизацию объемов производства либо влияние внешних ограничивающих факторов. Несмотря на это, рост производства сохранялся, что указывает на устойчивость деятельности организации.

В 2024 г. зафиксирован резкий скачок объема производства – абсолютный прирост составил 43,91 млн руб., а темп прироста достиг 25,40 %, что является наивысшим значением за весь анализируемый период. Это свидетельствует о существенном расширении деятельности и значительном усилении производственной динамики.

Абсолютное значение 1 % прироста на протяжении всего периода увеличивалось с 0,78 млн руб. в 2017 г. до 1,73 млн руб. в 2024 г., что отражает рост масштабов производства и повышение веса каждого процента прироста.

В целом динамика показателей свидетельствует о стабильном и долгосрочном росте производства продукции, усилении производственного потенциала организации и наличии положительных предпосылок для дальнейшего развития.

Задание 2. Рассчитать средний абсолютный прирост, средние темп роста и темп прироста.

Рассчитаем средний абсолютный прирост:

$$\bar{\Delta} = \frac{y_{2024} - y_{2016}}{8} = \frac{216,81 - 78,10}{8} = 16,55 \text{ (млн руб. в год)}.$$

Рассчитаем средний темп роста (геометрический):

$$\bar{T} = \left(\prod \frac{y_t}{y_{t-1}} \right)^{1/8} * 100\% = 113,69 \%$$

Рассчитаем средний темп прироста:

$$\bar{I} = \bar{T} - 100\% = 13,69 \%$$

Расчет средних показателей динамики производства продукции за 2016–2024 гг. позволяет дать обобщающую количественную оценку изменения объемов выпуска за анализируемый период.

Средний абсолютный прирост составил 16,55 млн руб. в год, что свидетельствует о ежегодном увеличении объема производства в среднем на указанную величину. Данный показатель отражает устойчивое расширение масштабов деятельности организации в долгосрочной перспективе.

Средний темп роста, рассчитанный по геометрической средней, составил 113,69 %, что означает, что в среднем за год объем производства увеличивался в 1,1369 раза по сравнению с предыдущим годом. Использование геометрического среднего позволяет корректно учесть неравномерность динамики производства в отдельные годы.

Средний темп прироста равен 13,69 %, что указывает на среднегодовое увеличение объема производства почти на 14 %. Данный результат подтверждает наличие устойчивой положительной тенденции развития и свидетельствует о достаточно высоких темпах наращивания производственного потенциала.

В целом полученные средние показатели подтверждают вывод о стабильном и динамичном росте производства продукции в рассматриваемом периоде, что может рассматриваться как положительная характеристика эффективности деятельности организации и создает предпосылки для дальнейшего развития.

Задание 3. Построить график изменения объемов производства продукции.

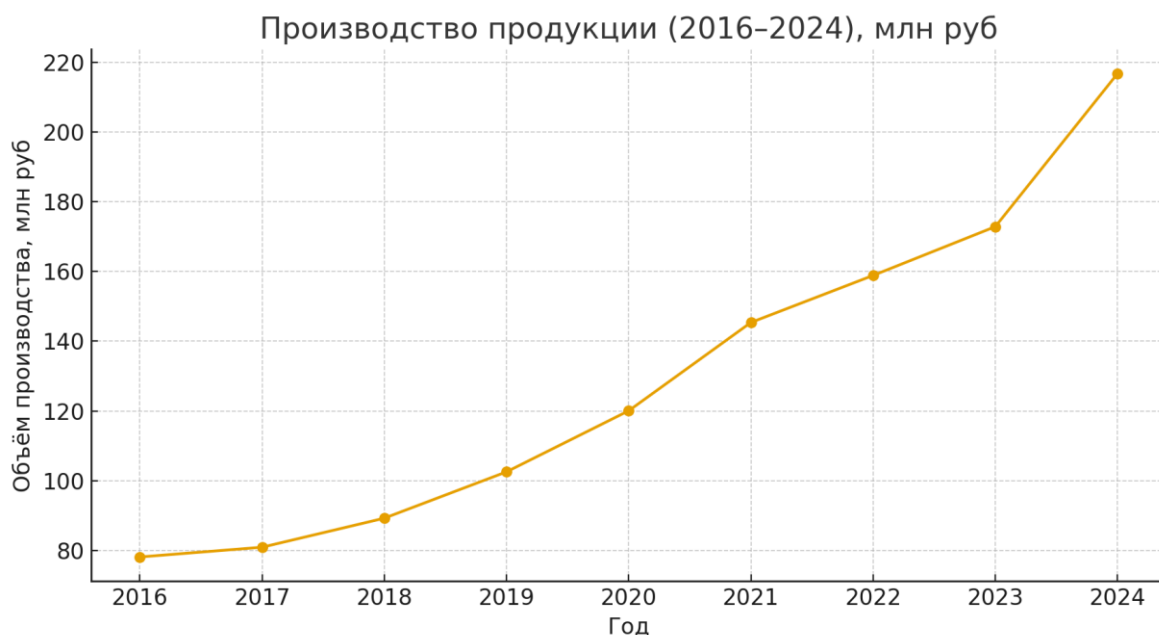


Рисунок 2. Объем производства продукции в 2016–2024 гг.

Построенный график изменения объемов производства продукции за 2016–2024 гг. наглядно отражает устойчивую положительную динамику развития организации. На протяжении всего анализируемого периода объем

производства ежегодно увеличивался, что свидетельствует о стабильном росте масштабов хозяйственной деятельности.

В начальный период (2016–2018 гг.) рост носил умеренный характер, что может быть связано с постепенным расширением производственных мощностей и освоением рынков сбыта. Начиная с 2019–2021 гг. наблюдается ускорение темпов роста производства, что указывает на повышение эффективности использования ресурсов и усиление производственного потенциала организации.

Наиболее существенный прирост объемов производства зафиксирован в 2024 г., что отражено резким подъемом кривой графика. Это может свидетельствовать о реализации инвестиционных проектов, внедрении новых технологий, расширении ассортимента продукции или благоприятной рыночной конъюнктуре.

В целом график подтверждает результаты аналитических расчетов и позволяет сделать вывод о стабильном и поступательном росте объемов производства продукции, что является положительной тенденцией и создает предпосылки для дальнейшего развития организации.

1.2. Графический прием анализа

Графический прием экономического анализа является одним из наиболее наглядных и доступных методов исследования социально-экономических процессов. Среди его преимуществ следует выделить удобство восприятия числовой информации, а также возможность выявить закономерности, тенденции и сезонные колебания, которые зачастую трудно заметить при работе с таблицами. Графическое представление информации о сложных социально-экономических явлениях позволяет продемонстрировать их динамику и структуру, а также выявить ключевые тенденции и взаимосвязи. Графический прием не заменяет расчетные методы анализа, а дополняет их, повышая наглядность и интерпретируемость результатов экономических расчетов.

В современной практике графический прием анализа является важным инструментом визуализации результатов анализа и эффективного представления информации при подготовке отчетов, презентаций и исследовательских проектов. Освоение инструментов графического приема анализа способствует развитию аналитического мышления, формирует необходимые навыки интерпретации статистических данных и результатов аналитических исследований, позволяет обосновывать управленческие решения наглядным и доступным способом. Основными целями применения графического приема анализа являются:

- выявление направления и характера динамики экономических показателей;
- сравнение уровней показателей во времени или между объектами анализа;
- анализ структуры и структурных сдвигов;
- выявление цикличности, сезонности и трендов;
- установление взаимосвязей между показателями;
- визуальная проверка результатов факторного и индексного анализа.

Среди основных инструментов визуализации данных можно выделить следующие (табл. 4).

Таблица 4. Основные инструменты визуализации данных

Название	Описание
1. Профессиональные BI-системы (Business Intelligence системы).	
«Tableau»	Современный и мощный инструмент для создания интерактивных дашбордов и бизнес-аналитики
«Microsoft Power BI»	Преимущественно используется для корпоративной аналитики и интеграции с продуктами MS Office 365
«Polymatica»	Российская платформа для анализа больших данных и построения интерактивных дашбордов
«Форсайт»	Российское BI-решение для управления данными и их визуализации
«Prognoz Platform»	Инструмент для визуализации данных и осуществления прогнозной аналитики
«СКАН-Интерфакс»	Система для анализа социально-экономических данных

Название	Описание
2. Инструменты для анализа больших массивов данных	
«Python»	Является гибким инструментом для решения исследовательских и научных задач, визуализация данных реализуется с помощью активации библиотек (matplotlib, seaborn, plotly, bokeh)
«R»	Представляет собой классический инструмент визуализации статистических данных с помощью библиотек (ggplot2, shiny)
«Jupyter Notebook»	Представляет собой среду для анализа и визуализации данных в Python
3. Универсальные средства визуализации данных	
«MS Excel/PowerPoint»	Наиболее доступный инструмент для построения простых аналитических диаграмм, графиков и др.
«Google Sheets»	Облачная альтернатива MS Excel с возможностью совместной работы
«LibreOffice Calc»	Свободно распространяемая альтернатива MS Excel
4. Специализированные и онлайн-сервисы	
«Google Data Studio»	Облачная BI-платформа от компании Google
«Яндекс DataLens»	Облачная система BI для визуализации данных
«VK Cloud Solutions BI»	Сервис визуализации и аналитики в экосистеме VK
«Zoho Analytics»	Онлайн-сервис для визуализации данных и создания дашбордов
«Infogram», «Canva»	Инструмент создания простых визуализаций и инфографики
«1С:Бухгалтерия», «1С:Аналитика» –	Содержит встроенные модули для построения отчетов и диаграмм
«StatSoft Statistica»	Представляет собой мощный инструмент статистического анализа данных и их визуализации

Среди конкретных инструментов (способов) визуализации данных наиболее часто применяемыми на практике являются:

1. Базовые графики и диаграммы

– *Линейный график* применяется для визуализации динамики показателя во времени. Хорошо показывает тенденции, тренды, сезонность и «точки перелома». Наиболее часто применяется для визуализации временных рядов (ВВП по годам, инфляция по месяцам).

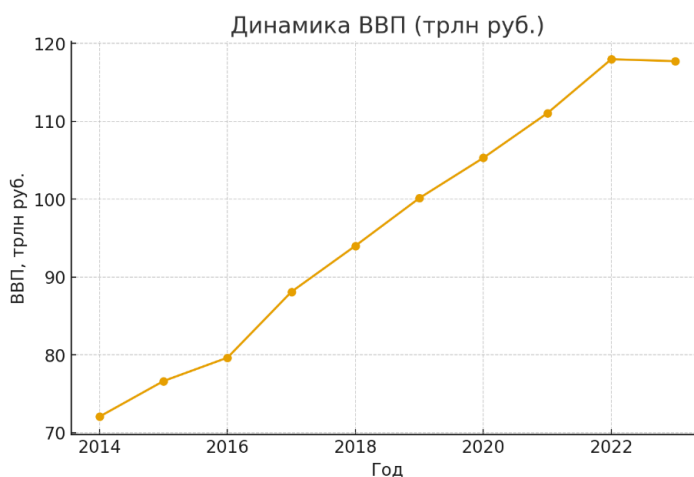


Рисунок 3. Линейный график, характеризующий динамику ВВП за ряд лет

– *Столбчатая диаграмма или гистограмма частот (bar chart)* применяется как для визуализации рядов динамики, так и для сравнения величин по категориям или визуализации распределения. Позволяет сравнивать величины разных категорий между собой. Вертикальные столбцы удобны для анализа динамики во времени, горизонтальные – для сравнения объектов (например, регионов, организаций).



Рисунок 4. Столбчатая диаграмма (bar chart)

– *Гистограмма (histogram)* применяется для отображения распределения значений. Делит данные на интервалы и показывает частоту попадания наблюдений в эти интервалы (например, распределение доходов населения).

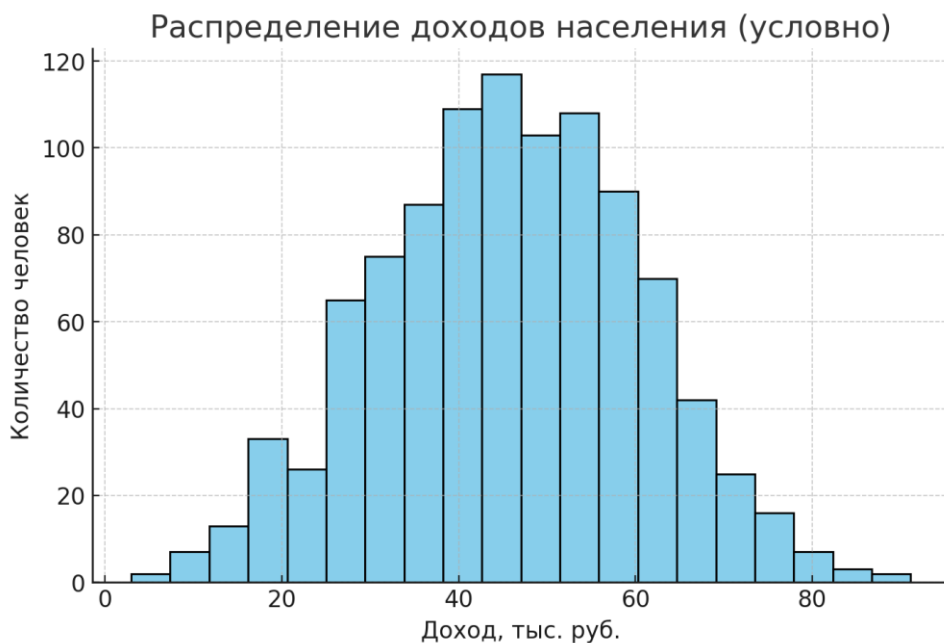


Рисунок 5. Гистограмма (histogram)

– *Круговая диаграмма (pie chart)* подходит для описания структуры изучаемых данных, их долей в общем объеме. Используется для анализа структуры совокупности. Каждый сектор отражает долю в общем объеме (например, доля отраслей в ВВП). Эффективна при небольшом числе категорий.

Структура населения по возрастным группам (2023)

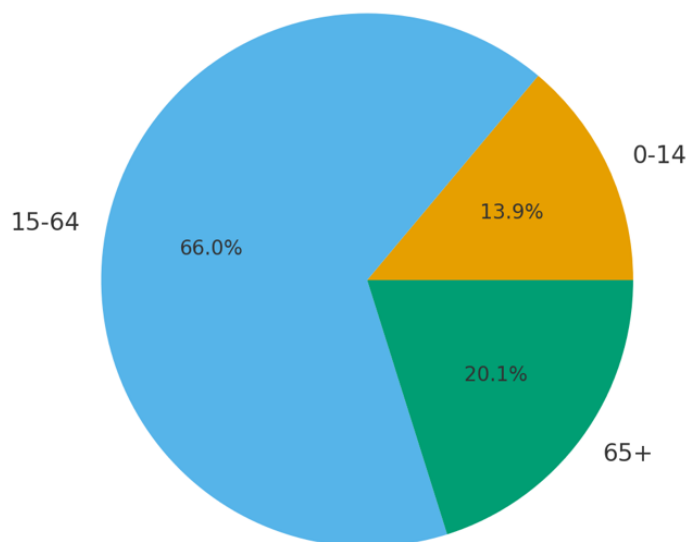


Рисунок 6. Круговая диаграмма (pie chart)

– *Диаграмма с накоплением (area chart)* является разновидностью линейного графика с закрашенной областью под линиями. Показывает как изменение общего объема, так и вклад отдельных компонентов в динамике (например, структура ВВП по отраслям).

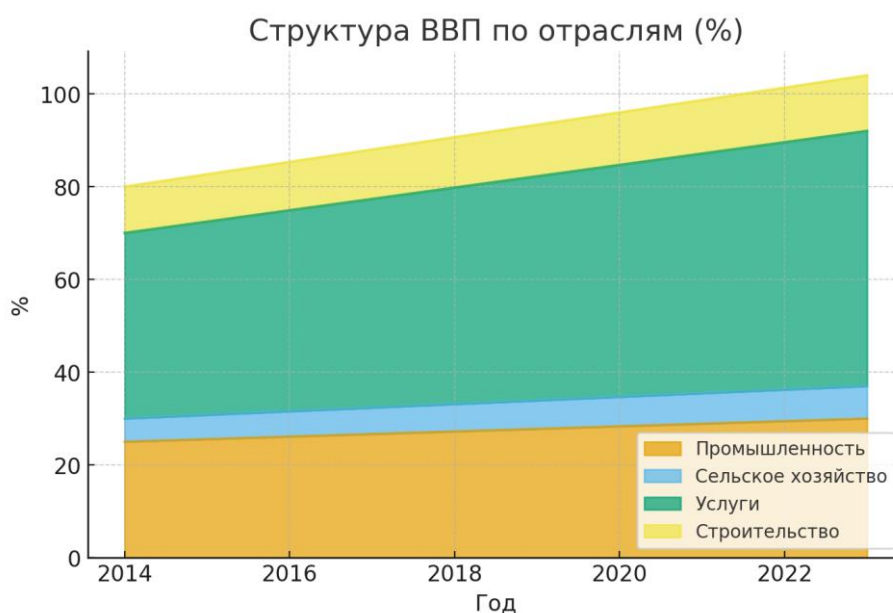


Рисунок 7. Диаграмма с накоплением (area chart)

2. Расширенные инструменты визуализации

– *Диаграмма размаха (box-plot)* отображает медиану, квартили и выбросы в анализируемых данных. Используется для анализа разброса данных и выявления аномалий (например, распределение зарплат по регионам).

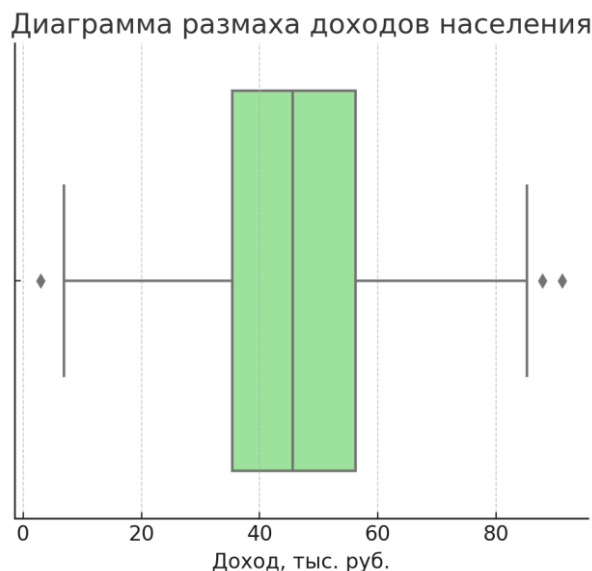


Рисунок 8. Диаграмма размаха (box-plot)

– *Точечная диаграмма (scatter plot)* показывает зависимость двух переменных друг от друга. Применяется для выявления корреляции, трендов и кластеров (например, связь уровня безработицы и доходов).

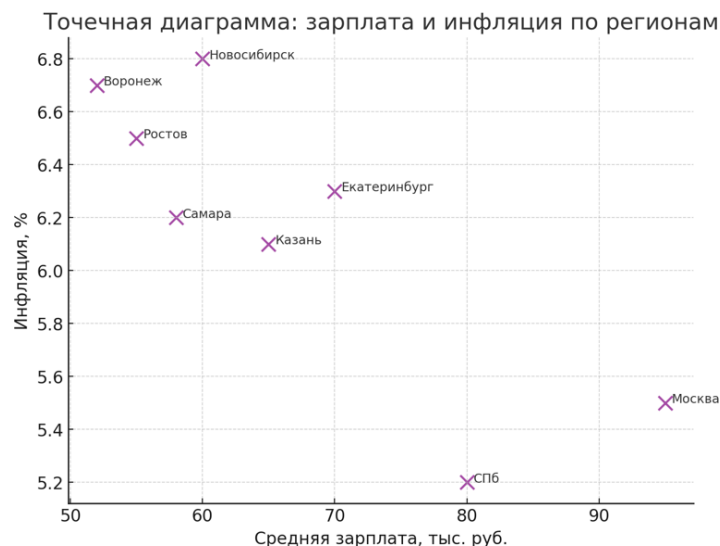


Рисунок 9. Точечная диаграмма (scatter plot)

– *Тепловая карта (heatmap)* представляет значения в виде матрицы, где интенсивность цвета соответствует величине показателя. Удобна для отображения корреляций или многомерных таблиц (например, корреляционная матрица экономических показателей).

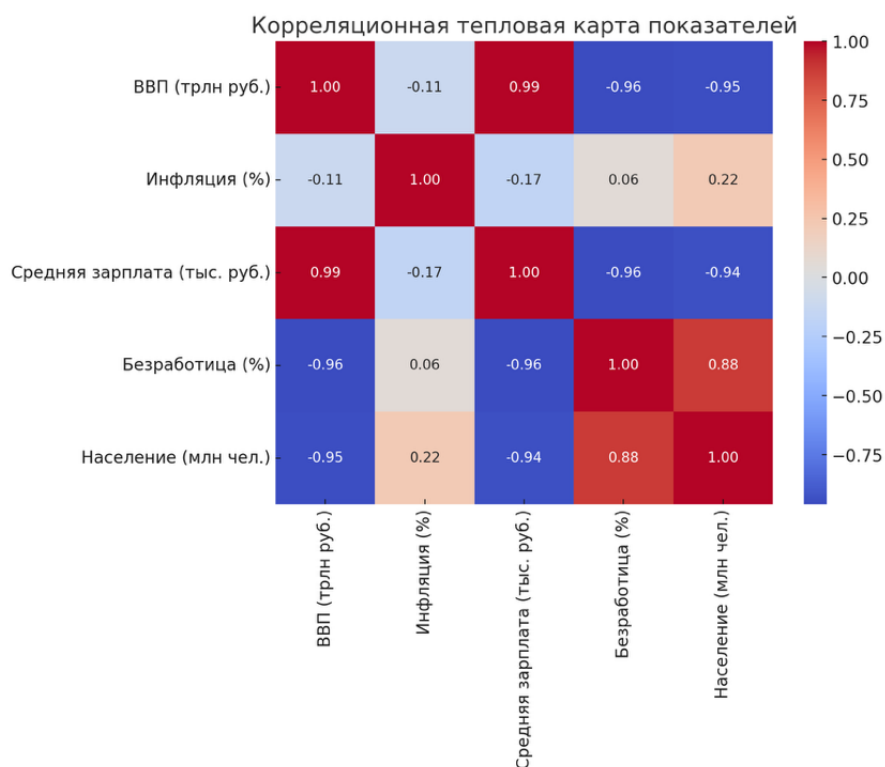


Рисунок 10. Тепловая карта (heatmap)

– *Диаграмма рассеяния с трендовой линией* добавляет линию регрессии или сглаживания к точечной диаграмме. Помогает оценить направление и силу связи между переменными.

– *Пузырьковая диаграмма (bubble chart)* представляет собой расширенную версию точечной переменной с третьей переменной, отображаемой размером пузырька. Часто используется для анализа многомерных данных (например, «доход => продолжительность жизни => численность населения» по странам).

3. Иерархические и многомерные диаграммы

– *Радарная (паучья) диаграмма (spider chart)* – используется для сравнения объектов по множеству критериев (например, конкурентоспособность компаний по 5–6 параметрам).

– *Диаграмма Ганта (Gantt chart)* – применяется для планирования проектов. Показывает длительность выполнения задач и их взаимосвязь во времени.

– *Иерархическая диаграмма (treemap, sunburst)* – позволяет визуализировать структуру с подчиненными уровнями (например, расходы бюджета: федеральный => по отраслям => по программам).

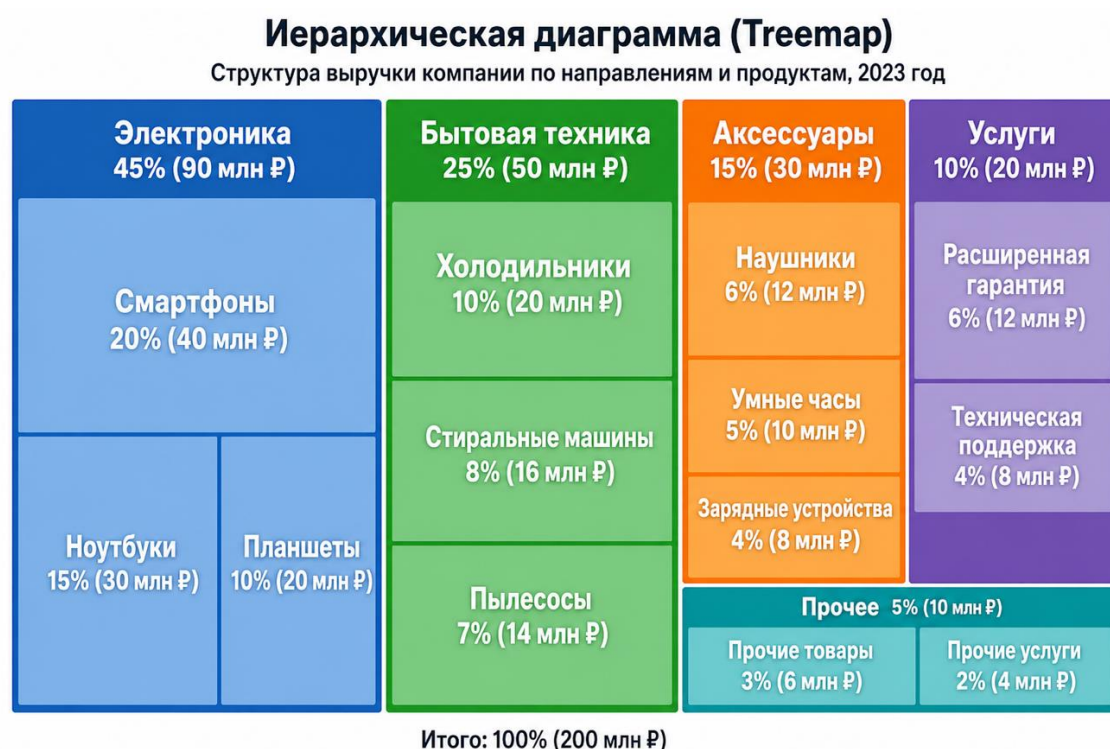


Рисунок 11. Иерархическая диаграмма (treemap)

4. Другие виды графиков

– *Диаграммы сезонности* – используются для выявления повторяющихся колебаний (например, спроса на товары по месяцам).

– *Линии тренда (linear, polynomial, moving average)* – добавляются к линейному графику для выявления общей тенденции и формирования прогноза.

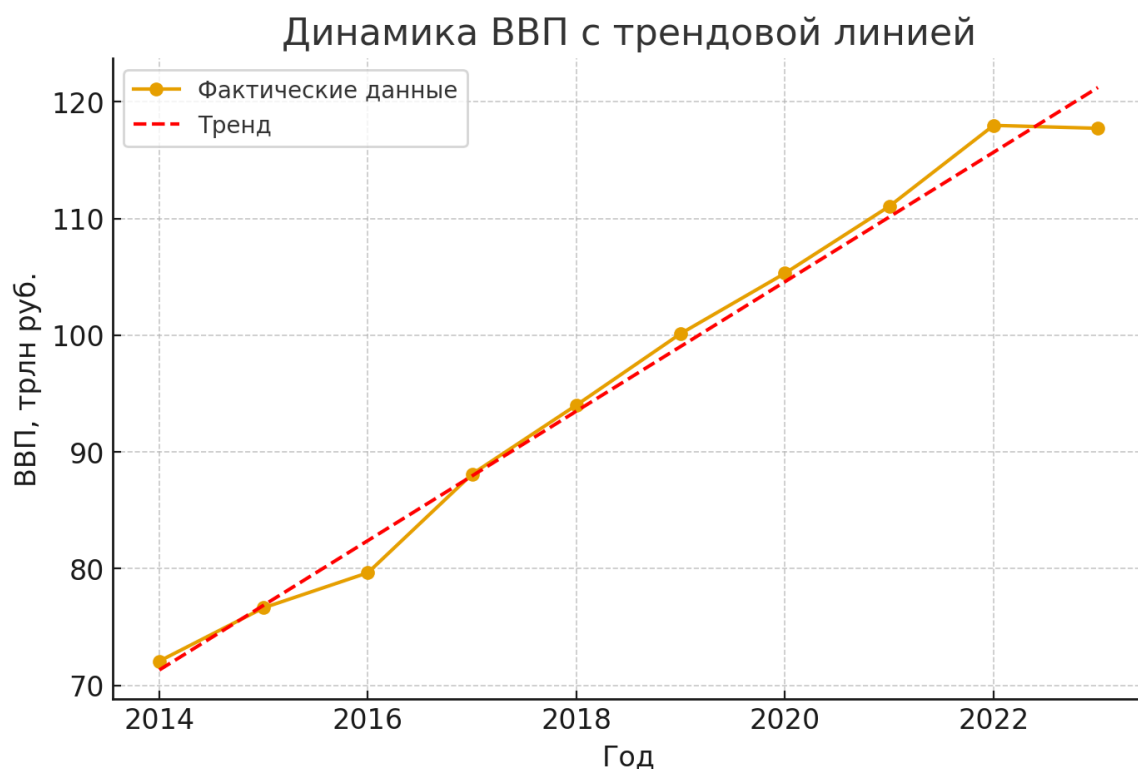


Рисунок 12. Линейный график с линией тренда

– *Комбинированные графики* – сочетают разные типы визуализации (например, выручка в виде столбцов и прибыль в виде линии). Удобны для сопоставления связанных показателей.

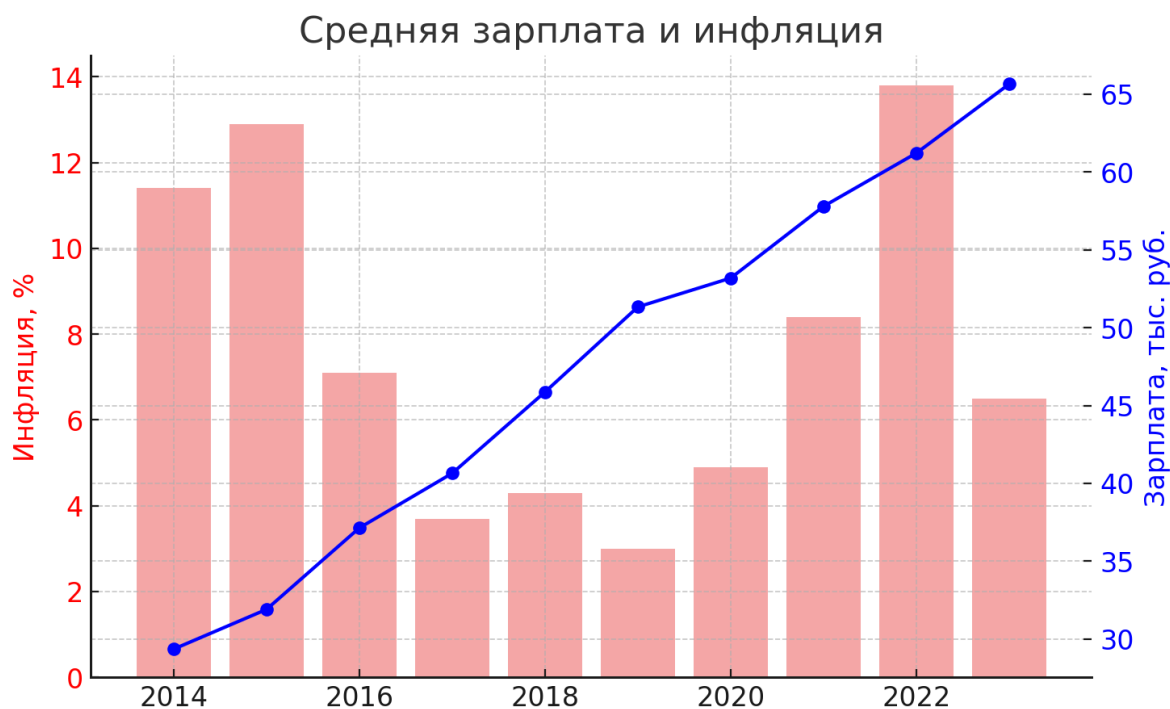


Рисунок 13. Комбинированный график

Таблица 5. Рекомендуемые инструменты визуализации в зависимости от типа данных и сферы применения

Тип данных	Рекомендуемые инструменты визуализации	Сфера применения
Динамика показателей во времени	Линейный график, график с накоплением, комбинированный график	Анализ трендов, сезонности, прогноз
Сравнение категорий	Столбчатая диаграмма, горизонтальная диаграмма	Сравнение регионов, компаний, отраслей
Структура (доли, состав)	Круговая диаграмма, диаграмма с накоплением, иерархическая диаграмма	Анализ бюджета, долей рынка, отраслевой структуры
Распределение данных	Гистограмма, диаграмма размаха	Анализ зарплат, доходов, оценка вариации
Взаимосвязь двух переменных	Точечная диаграмма, пузырьковая диаграмма, линия тренда	Корреляция (например, инфляция и зарплата)
Многомерные сравнения	Радарная (паучья) диаграмма, пузырьковая диаграмма	Сравнение компаний по множеству критериев
Корреляция показателей	Тепловая карта, матрица корреляций	Эконометрика, исследование факторов
Проектное планирование	Диаграмма Ганта	Планирование и контроль сроков
Сценарный анализ и прогноз	Линейный график + тренд, диаграмма с накоплением	Сравнение вариантов прогноза, моделирование

1.3. Математические модели в экономическом анализе

Математическая модель – это формализованное описание экономического процесса или явления с помощью математических выражений (формул, уравнений, систем уравнений, функций), отражающее взаимосвязь между результативным показателем и факторами, влияющими на него.

В экономическом анализе математические модели используются для:

- количественной оценки влияния факторов на результативный показатель;
- выявления причин изменения экономических показателей;
- прогнозирования результатов хозяйственной деятельности;
- обоснования управленческих решений.

Существует ряд основных элементов математической модели, которые она должна включать:

- результативный показатель – величину, изменение которой анализируется (например, прибыль, себестоимость, производительность труда);
- факторные показатели – переменные, влияющие на результат (объем производства, цена, затраты, трудоемкость и др.);
- форма связи между результатом и факторами, выраженная математически (то есть запись из чисел, букв (переменных), знаков действий (+, -, ×, ÷) и скобок, которая представляет собой набор инструкций для вычисления значения).

Общий вид математической модели в экономическом анализе можно представить следующим образом:

$$Y = f(X_1, X_2, \dots, X_n), \quad (9)$$

где: Y – результативный показатель;

$X_1, X_2, \dots, X_n$ – факторы.

В практике экономического анализа наиболее часто используются следующие математические модели:

1. *Аддитивные математические модели в экономическом анализе* представляют собой модели, в которых результативный показатель формируется путем алгебраического сложения (или вычитания) отдельных факторных показателей. Иными словами, общий результат представляет собой сумму (разность) влияний отдельных факторов. Аддитивные модели отражают ситуации, при которых:

- общий показатель формируется как сумма однородных или разнородных элементов;
- факторы не перемножаются между собой, а вносят вклад напрямую;
- изменение каждого фактора приводит к пропорциональному изменению результата.

Такие модели широко применяются в экономическом анализе, так как соответствуют реальной структуре многих экономических показателей.

Например, при анализе общей суммы затрат, прибыли, фонда оплаты труда. Результативный показатель формируется как сумма факторов:

$$Y = X_1 + X_2 + \dots + X_n. \quad (10)$$

Для аддитивных моделей факторный анализ является наиболее простым и точным, так как каждое абсолютное изменение фактора полностью и без искажений отражается в изменении результативного показателя. Поэтому при анализе аддитивных моделей не возникает остатка (расхождения), а сумма влияний факторов строго равна общему изменению результативного показателя.

Для анализа аддитивных моделей применяются способ цепных подстановок, балансовый прием, структурный анализ и графический прием анализа.

Среди преимуществ аддитивных моделей можно выделить:

- простота построения и интерпретации;
- высокая точность факторного анализа;
- отсутствие методических погрешностей;
- широкая применимость в практике экономического анализа.

К основным ограничениям аддитивных моделей относятся:

- невозможность описания взаимодействия факторов;
- ограниченная способность отражать сложные экономические зависимости.

2. Мультипликативные математические модели в экономическом анализе

– это модели, в которых результативный показатель формируется в виде произведения нескольких факторов, каждый из которых оказывает взаимосвязанное влияние на итоговый результат. Особенностью таких моделей является то, что изменение любого фактора изменяет не только вклад самого фактора, но и усиливает (или ослабляет) влияние остальных факторов. Мультипликативные модели применяются в случаях, когда:

- результат зависит одновременно от уровня и масштаба факторов;
- факторы экономически взаимосвязаны;
- показатель формируется как результат интенсивных и экстенсивных факторов.

Используются при анализе выручки, производительности труда, фондоотдачи. Результат определяется произведением факторов:

$$Y = X_1 * X_2 * \dots * X_n. \quad (11)$$

Для анализа мультипликативных моделей применяются специальные методы детерминированного факторного анализа:

1. Способ цепных подстановок, отличающийся простотой применения, но имеющий существенный недостаток – результаты зависят от порядка подстановки факторов.

2. Интегральный прием анализа, учитывающий совместное влияние факторов, предоставляющий точные результаты и не зависящий от порядка подстановки факторов.

3. Логарифмический прием анализа, отличающийся наибольшей точностью, однако применим только при положительных значениях факторов.

4. Индексный прием анализа для анализа относительных изменений показателей.

Преимущества мультипликативных моделей заключаются в следующем:

- отражают реальные экономические зависимости;
- позволяют анализировать эффективность использования ресурсов;
- применимы для оценки интенсивных и экстенсивных факторов;
- широко используются в практике.

Ограничения мультипликативных моделей:

- сложность расчетов;
- необходимость использования специальных методов анализа;
- возможны расхождения при относительных оценках;
- чувствительность к ошибкам исходных данных.

3. Кратные (долевые) математические модели в экономическом анализе – это модели, в которых результативный показатель формируется в виде отношения одного экономического показателя к другому. Такие модели отражают относительный характер экономических явлений и широко применяются при анализе эффективности и интенсивности использования ресурсов. Кратные модели применяются в тех случаях, когда необходимо:

- оценить эффективность использования ресурсов;
- сопоставить результат с затратами или ресурсной базой;
- проанализировать интенсивность хозяйственной деятельности;
- обеспечить сопоставимость показателей различного масштаба.

Такие модели позволяют перейти от абсолютных величин к относительным показателям, что особенно важно при межвременном и межхозяйственном сравнении. Применяются при анализе рентабельности, материалоемкости, затрат на 1 рубль продукции. Результативный показатель выражается через отношение факторов:

$$Y = \frac{X_1}{X_2}. \quad (12)$$

Факторный анализ кратных моделей является более сложным по сравнению с аддитивными моделями, так как:

- изменение числителя и знаменателя оказывает разнонаправленное влияние на результат;
- влияние факторов не является линейным;
- требуется использование специальных методов анализа.

Для анализа кратных моделей применяются:

1. Способ цепных подстановок, позволяющий последовательно изменять числитель и знаменатель.

2. Интегральный прием анализа, позволяющий корректно распределить влияние изменения числителя и знаменателя и являющийся более точным по сравнению со способом цепных подстановок.

3. Индексный прием анализа, используемый для анализа динамики относительных показателей.

Преимущества кратных моделей:

- наглядность и экономическая интерпретируемость;
- возможность сравнения показателей разного масштаба;
- широкое применение в анализе эффективности деятельности.

Ограничения кратных моделей:

- чувствительность к изменению знаменателя;
- возможны резкие колебания показателя при малых значениях базы;
- сложность факторного разложения без специальных методов.

4. *Комбинированные математические модели в экономическом анализе* представляют собой модели, в которых результирующий показатель формируется одновременно с использованием нескольких видов математических операций: сложения, умножения и деления. Такие модели отражают сложную экономическую природу показателей, формируемых под воздействием взаимосвязанных и разнотипных факторов. Общая особенность комбинированных моделей заключается в том, что они объединяют элементы аддитивных, мультипликативных и кратных моделей в одной аналитической зависимости. Комбинированные модели применяются в тех случаях, когда:

- результирующий показатель формируется под влиянием нескольких групп факторов;
- часть факторов действует экстенсивно, часть – интенсивно;
- необходимо учитывать структурные и качественные изменения;
- показатель имеет сложную экономическую интерпретацию.

Именно такие модели наиболее полно отражают реальные процессы хозяйственной деятельности. Используются при факторном анализе сложных экономических показателей, например: прибыль от реализации продукции, рентабельность продукции и др.

$$Y = \frac{X_1 * X_2}{X_3}. \quad (13)$$

Факторный анализ комбинированных моделей является наиболее сложным, поскольку:

- факторы оказывают взаимосвязанное и разнонаправленное влияние;
- присутствует перекрестный эффект факторов.

Для анализа комбинированных моделей применяются: способ цепных подстановок, интегральный прием анализа (ограниченно для определенных моделей), абсолютных разниц и процентный приемы (ограниченно для определенных моделей), индексный прием, либо проводят декомпозицию модели на простые составляющие.

Среди преимуществ комбинированных моделей отмечается:

- высокая экономическая содержательность;
- возможность комплексной оценки деятельности;
- адекватное отражение реальных процессов.

Ограничения комбинированных моделей заключаются в:

- высокой сложности расчетов;
- повышенных требованиях к качеству исходных данных;
- сложности интерпретации результатов без графической визуализации;
- необходимостью методического обоснования выбора метода анализа.

Ввиду сложности проведения анализа комбинированных математических моделей существует ряд рекомендаций по их использованию в экономическом анализе:

- на первом этапе необходимо предварительно разложить модель на простые элементы;
- определить тип связи каждого рассматриваемого фактора;
- выбрать метод анализа, который полностью соответствует структуре модели;
- проверять сходимость результатов на всех этапах проведения экономического анализа;
- сопровождать расчеты графическим и экономическим пояснением.

Математические модели в экономическом анализе используются для формализации экономических процессов и явлений, выявления закономерностей их развития, количественной оценки влияния факторов и обоснования управленческих решений. Они позволяют представить сложные экономические взаимосвязи в виде формализованных зависимостей, пригодных для расчетов, сравнения и прогнозирования. Использование математических моделей позволяет:

- обеспечить объективность и точность аналитических расчетов;
- проводить анализ динамики экономических показателей;
- оценивать эффективность использования трудовых, материальных и финансовых ресурсов;
- осуществлять анализ структуры экономических показателей и изменений в их структуре;
- установить количественную меру влияния каждого фактора;
- выявить скрытые резервы повышения эффективности деятельности;
- повысить качество планирования и прогнозирования;
- осуществлять контроль и анализ выполнения плановых показателей;
- обосновывать управленческие решения.

Важно понимать, что математическая модель является инструментом анализа, а не самоцелью. Корректность выводов зависит не только от правильности расчетов, но и от экономического смысла используемых показателей и адекватности выбранной модели анализируемому процессу. Рассмотрим некоторые примеры применения математических моделей в экономическом анализе (табл. 6).

Таблица 6. Примеры математических моделей в экономическом анализе

Тип математической модели	Пример применения в экономическом анализе	
Аддитивные модели	Определение суммы затрат	$З = МЗ + ЗП + А + Р_{пр.}, \quad (14)$ где МЗ – сумма материальных затрат; ЗП – сумма затрат по оплате труда; А – амортизация; Р_{пр.} – сумма прочих расходов
	Определение величины прибыли	$П_{вал.} = В - С, \quad (15)$ где В – выручка от реализации; С – себестоимость продукции (услуг)
Мультипликативные модели	Определение выручки от реализации	$В = Q * Ц, \quad (16)$ где Q – объем выпуска продукции; Ц – цена единицы продукции
	Календарный фонд рабочего времени персонала	$Т_{кал.} = Т_{см} * R, \quad (17)$ где Т_{см} – средняя продолжительность рабочей смены; R – численность персонала
Кратные модели	Материалоемкость продукции	$М_e = \frac{МЗ}{ТП}, \quad (18)$ где МЗ – сумма материальных затрат; ТП – объем выпуска продукции
	Затраты на 1 рубль товарной продукции	$З_{1р.ТП} = \frac{С}{ТП}, \quad (19)$ где С – себестоимость продукции; ТП – объем выпуска продукции
Комбинированные модели	Расчет производительности труда через фондоотдачу и фондовооруженность	$ПТ = \frac{ТП}{ОПФ} * \frac{ОПФ}{R} = f_0 * f_v, \quad (20)$ где ОПФ – среднегодовая стоимость основных производственных фондов

1.4. Приемы элиминирования

Элиминировать – значит устранить, отклонить, исключить воздействие всех факторов на величину результативного показателя, кроме одного. Этот метод исходит из того, что все факторы изменяются независимо друг от друга: сначала изменяется один, а все другие остаются без изменения, потом изменяются два, затем три и т. д., при неизменности остальных. Это позволяет определить влияние каждого фактора на величину исследуемого показателя в отдельности.

К основным приемам элиминирования можно отнести:

1. Способ разниц.
2. Способ цепных подстановок.
3. Способ относительных чисел.
4. Процентный прием.
5. Балансовый прием.

Важнейшим правилом использования приемов элиминирования является правильность выбора очередности расчета влияния факторов на результативный показатель. Для определения очередности расчета влияния факторов пользуются следующим правилом:

1. В первую очередь рассчитывается влияние главного количественного фактора.
2. Далее производится расчет влияния второстепенных количественных факторов.
3. В последнюю очередь рассчитывается влияние качественных факторов.

Следует отметить, что при анализе влияния факторов на результативный показатель важно учитывать не только их принадлежность к определенной группе (количественные или качественные, основные или второстепенные), но и различную степень их воздействия на исследуемый результат. В тех случаях, когда в рамках одной категории присутствует значительное количество факторов, целесообразно проводить их ранжирование по степени значимости и силе влияния.

Ранжирование факторов предполагает их упорядочение от наиболее существенных к наименее значимым с точки зрения влияния на результативный показатель. Такой подход позволяет выделить факторы, оказывающие решающее воздействие на изменение анализируемого показателя, и отделить их от факторов, влияние которых носит вспомогательный или косвенный характер.

Практическая значимость ранжирования заключается в том, что оно позволяет:

- сосредоточить аналитическое внимание на ключевых факторах, формирующих динамику показателя;
- повысить обоснованность выводов экономического анализа;
- определить приоритетные направления управленческого воздействия;
- избежать формального перечисления факторов без оценки их реального вклада в изменение результата.

Ранжирование факторов может осуществляться на основе различных критериев: величины абсолютного и относительного влияния, устойчивости воздействия во времени, управляемости фактора, а также его экономической значимости для организации. Такой системный подход способствует более глубокому пониманию причинно-следственных связей в экономических процессах и формированию навыков аналитического мышления.

Далее будет представлен пример расчета величины влияния факторов на изучаемое явление различными способами элиминирования. В примере указана схема расчета для четырехфакторной мультипликативной модели.

Расчет влияния факторов способом (абсолютных) разниц. Сущность расчета влияния факторов способом разниц состоит в том, что находится разница между фактическим и базисным значением изучаемого фактора (табл. 7). Эта разница подставляется в формулу, определяющую величину влияния анализируемого показателя, а все остальные факторы берутся по их базисному значению. При расчете влияния второго фактора также находится разница между фактическим и базисным значением изучаемого фактора. Все остальные факторы берутся по их базисному значению, кроме первого (влияние которого уже было рассчитано), который берется по его фактическому значению. Влияния остальных факторов рассчитывается аналогичным способом.

Таблица 7. Формулы для расчета влияния факторов способом разниц для 4-факторной мультипликативной модели

Влияние фактора	Расчетная формула
1-го	$\Delta Y_{x_1} = \Delta x_1 * x_2^b * x_3^b * x_4^b, \quad (21)$ где Δx_1 – абсолютное отклонение первого фактора; x_2^b, x_3^b, x_4^b – значения 2, 3 и 4 факторов, взятые по их базисному значению
2-го	$\Delta Y_{x_2} = x_1^f * \Delta x_2 * x_3^b * x_4^b, \quad (22)$ где Δx_2 – абсолютное отклонение второго фактора; x_3^b, x_4^b – значения 3 и 4 факторов, взятые по их базисному значению; x_1^f – значение 1 фактора, взятое по его фактическому значению
3-го	$\Delta Y_{x_3} = x_1^f * x_2^f * \Delta x_3 * x_4^b, \quad (23)$ где Δx_3 – абсолютное отклонение третьего фактора; x_4^b – значение 4 фактора, взятое по его базисному значению; x_1^f, x_2^f – значения 1 и 2 факторов, взятые по их фактическому значению
4-го	$\Delta Y_{x_4} = x_1^f * x_2^f * x_3^f * \Delta x_4, \quad (24)$ где Δx_4 – абсолютное отклонение четвертого фактора; x_1^f, x_3^f, x_4^f – значения 1, 3 и 4 факторов, взятые по их фактическому значению

Расчет влияния факторов способом цепных подстановок. Применяется схема расчета, представленная в таблице (табл. 8). Сущность этого способа состоит в том, что каждый из анализируемых факторов рассматривается как переменная величина, при неизменности всех остальных факторов. Схему расчета можно описать следующим образом:

– при определении влияния первого фактора его величина берется по отчетному показателю, а все остальные факторы по их базисному значению, что позволяет определить переменную (условную) величину результативного показателя, учитывающую изменение только одного фактора, затем из полученного условного значения вычитается базисная величина результативного показателя;

– при определении влияния второго фактора первый и второй факторы берутся по отчетному показателю, а все остальные факторы по базисному их значению, что позволяет определить вторую переменную величину результативного показателя, учитывающую изменение двух факторов, затем из полученного условного значения вычитается первая условная величина результативного показателя, и так далее.

Таблица 8. Формулы для расчета влияния факторов способом цепных подстановок для 4-факторной мультипликативной модели

Влияние фактора		Расчетная формула
1-го	Расчет 1-ой переменной величины	$Y'_{x_1} = x_1^{\phi} * x_2^{\phi} * x_3^{\phi} * x_4^{\phi}, \quad (25)$ где x_1^{ϕ} – значение 1 фактора, взятое по его фактическому значению; $x_2^{\phi}, x_3^{\phi}, x_4^{\phi}$ – значения 2, 3 и 4 факторов, взятые по их базисному значению
	Влияние 1-го фактора	$\Delta Y_{x_1} = Y'_{x_1} - Y_{\phi}, \quad (26)$ где Y_{ϕ} – базисное значение изучаемого показателя
2-го	Расчет 2-ой переменной величины	$Y'_{x_2} = x_1^{\phi} * x_2^{\phi} * x_3^{\phi} * x_4^{\phi}, \quad (27)$ где x_1^{ϕ}, x_2^{ϕ} – значение 1 и 2 факторов, взятые по их фактическому значению; x_3^{ϕ}, x_4^{ϕ} – значения 3 и 4 факторов, взятые по их базисному значению
	Влияние 2-го фактора	$\Delta Y_{x_2} = Y'_{x_2} - Y'_{x_1} \quad (28)$
3-го	Расчет 3-ей переменной величины	$Y'_{x_3} = x_1^{\phi} * x_2^{\phi} * x_3^{\phi} * x_4^{\phi}, \quad (29)$ где $x_1^{\phi}, x_2^{\phi}, x_3^{\phi}$ – значение 1, 2 и 3 факторов взятые по их фактическому значению; x_4^{ϕ} – значение 4 фактора взятое по его базисному значению
	Влияние 3-го фактора	$\Delta Y_{x_3} = Y'_{x_3} - Y'_{x_2} \quad (30)$
4-го	Расчет 4-ой переменной величины	$Y'_{x_4} = x_1^{\phi} * x_2^{\phi} * x_3^{\phi} * x_4^{\phi} = Y_{\phi}, \quad (31)$ где $x_1^{\phi}, x_2^{\phi}, x_3^{\phi}, x_4^{\phi}$ – значения 1, 2, 3 и 4 факторов взятые по их фактическому значению; Y_{ϕ} – фактическое значение изучаемого показателя
	Влияние 4-го фактора	$\Delta Y_{x_4} = Y'_{x_4} - Y'_{x_3} = Y_{\phi} - Y'_{x_3} \quad (32)$

Прием цепных подстановок является наиболее универсальным из всех приемов элиминирования, позволяющим проводить анализ влияния факторов для любых математических моделей, что делает его одним из наиболее широко применяемых на практике методов детерминированного факторного анализа.

Расчет влияния факторов способом относительных чисел.

Относительные числа в данном случае применяются в виде индекса изменения изучаемого фактора. Сущность приема состоит в следующем:

1. Проводится последовательная подстановка факторов по индексу их изменения в анализируемом периоде по сравнению с базисным периодом. При этом индекс изменения уменьшается на единицу.

2. Полученная разность умножается на базисное значение результативного показателя и на индексы изменения всех предыдущих факторов, применяется следующая схема расчета (табл. 9):

– для 1-го фактора полученная разность умножается только на базисное значение результативного показателя;

– для 2-го фактора на базисное значение результативного показателя и индекс изменения 1-го фактора;

– для 3-го фактора на базисное значение результативного показателя и индексы изменения 1-го и 2-го факторов;

– величина влияния последующих факторов определяется аналогично.

Таблица 9. Формулы для расчета влияния факторов способом относительных чисел для 4-факторной мультипликативной модели

Влияние фактора	Расчетная формула
1-го	$\Delta Y_{x_1} = (i_{x_1} - 1) * Y_6, \quad (33)$ где i_{x_1} – индекс изменения первого фактора; Y_6 – базисное значение изучаемого показателя
2-го	$\Delta Y_{x_2} = (i_{x_2} - 1) * Y_6 * i_{x_1}, \quad (34)$ где i_{x_2} – индекс изменения второго фактора
3-го	$\Delta Y_{x_3} = (i_{x_3} - 1) * Y_6 * i_{x_1} * i_{x_2}, \quad (35)$ где i_{x_3} – индекс изменения третьего фактора
4-го	$\Delta Y_{x_4} = (i_{x_4} - 1) * Y_6 * i_{x_1} * i_{x_2} * i_{x_3}, \quad (36)$ где i_{x_4} – индекс изменения четвертого фактора

Расчет влияния факторов процентным приемом. Суть этого приема состоит в следующем (табл. 10):

1. Вначале определяется относительное изменение изучаемого фактора. Для этого необходимо величину его абсолютного изменения разделить на его же базисное значение и умножить на 100.

2. Далее определяется влияние изучаемого фактора на результативный показатель:

– для 1-го фактора необходимо базисное значение результативного показателя умножить на полученное относительное изменение изучаемого фактора и разделить на 100;

– для 2-го фактора необходимо к базисному значению результативного показателя прибавить полученное значение величины влияния 1-го фактора, затем полученную сумму умножить на относительное изменение изучаемого фактора и разделить на 100;

– для 3-го фактора необходимо к базисному значению результативного показателя прибавить полученное значение величины влияния 1-го и 2-го факторов, затем полученную сумму умножить на относительное изменение изучаемого фактора и разделить на 100;

– величина влияния последующих факторов определяется аналогично.

Таблица 10. Формулы для расчета влияния факторов процентным приемом для 4-факторной мультипликативной модели

Влияние фактора		Расчетная формула
1-го	Относительное изменение 1-го фактора	$\Delta x_1 \% = \frac{\Delta x_1}{x_1^6} * 100\%, \quad (37)$ где Δx_1 – абсолютное отклонение 1 фактора; x_1^6 – значение 1 фактора, взятое по базисному значению
	Влияние 1-го фактора	$\Delta Y_{x_1} = \frac{Y_6 * \Delta x_1 \%}{100}, \quad (38)$ где Y_6 – базисное значение изучаемого показателя
2-го	Относительное изменение 2-го фактора	$\Delta x_2 \% = \frac{\Delta x_2}{x_2^6} * 100\%, \quad (39)$ где Δx_2 – абсолютное отклонение 2 фактора; x_2^6 – значение 2 фактора, взятое по базисному значению
	Влияние 2-го фактора	$\Delta Y_{x_2} = \frac{(Y_6 + \Delta Y_{x_1}) * \Delta x_2 \%}{100} \quad (40)$
3-го	Относительное изменение 3-го фактора	$\Delta x_3 \% = \frac{\Delta x_3}{x_3^6} * 100\%, \quad (41)$ где: Δx_3 – абсолютное отклонение 3 фактора; x_3^6 – значение 3 фактора, взятое по базисному значению.
	Влияние 3-го фактора	$\Delta Y_{x_3} = \frac{(Y_6 + \Delta Y_{x_1} + \Delta Y_{x_2}) * \Delta x_3 \%}{100} \quad (42)$
4-го	Относительное изменение 4-го фактора	$\Delta x_4 \% = \frac{\Delta x_4}{x_4^6} * 100\%, \quad (43)$ где Δx_4 – абсолютное отклонение 4 фактора; x_4^6 – значение 4 фактора, взятое по базисному значению
	Влияние 4-го фактора	$\Delta Y_{x_4} = \frac{(Y_6 + \Delta Y_{x_1} + \Delta Y_{x_2} + \Delta Y_{x_3}) * \Delta x_4 \%}{100} \quad (44)$

Расчет влияния факторов балансовым приемом анализа. Не является как таковым отдельным приемом анализа, а скорее является логичным выполнением простых математических действий. Данный прием анализа используется в тех случаях, когда известна величина влияния всех факторов, кроме одного, а также известно общее влияние всех факторов в совокупности. Заключается в вычитании суммы влияния всех известных (уже изученных) факторов из величины изменения результативного показателя. Применяется следующая схема расчета (табл. 11).

Таблица 11. Формулы для расчета влияния факторов балансовым приемом для 4-факторной мультипликативной модели

Влияние фактора	Расчетная формула
1-го	$\Delta Y_{x_1} = \Delta Y - (\Delta Y_{x_2} + \Delta Y_{x_3} + \Delta Y_{x_4}), \quad (45)$ где ΔY – абсолютное изменение изучаемого показателя; $\Delta Y_{x_1}, \Delta Y_{x_2}, \Delta Y_{x_3}, \Delta Y_{x_4}$ – изменение изучаемого показателя за счет влияния 2, 3 и 4 факторов соответственно
2-го	$\Delta Y_{x_2} = \Delta Y - (\Delta Y_{x_1} + \Delta Y_{x_3} + \Delta Y_{x_4}) \quad (46)$
3-го	$\Delta Y_{x_3} = \Delta Y - (\Delta Y_{x_1} + \Delta Y_{x_2} + \Delta Y_{x_4}) \quad (47)$
4-го	$\Delta Y_{x_4} = \Delta Y - (\Delta Y_{x_1} + \Delta Y_{x_2} + \Delta Y_{x_3}) \quad (48)$

Пример № 2. Рассчитать влияние факторов на изменение выпуска продукции 5 приемами элиминирования. Исходные данные выделены в таблице полужирным шрифтом.

Таблица 12. Факторный анализ объема выпуска продукции в стоимостном выражении

Показатели	База	Отчет	Отклонение		Индекс изменения показателя	Очередность расчета факторов
			Абс.	Отн.		
Численность рабочих, чел. (R)	800	792	-8	99	0,99	1
Средняя продолжительность рабочего дня, часов (Т)	7,8	7,95	0,15	101,92	1,0192	3
Среднее число дней отработанных одним рабочим, дней (Д)	240	242,4	2,4	101	1,01	2
Среднечасовая производительность труда, тыс. руб. (В _{час})	5,0	5,1	0,1	102	1,02	4
Объем выпуска, млн руб. (ТП)	7488	7783,86	295,86	103,95	1,0395	-

Для расчета выпуска товарной продукции используют следующую мультипликативную модель:

$$ТП = R * B_{\text{час}} * T_{\text{час}} * Д$$

$$ТП_{\text{баз}} = \frac{800 * 5,0 * 7,8 * 240}{1000} = 7488 \text{ (млн руб.)}$$

$$ТП_{\text{факт}} = \frac{792 * 5,1 * 7,95 * 242,4}{1000} = 7783,86 \text{ (млн руб.)}$$

Объем выпуска продукции в отчетном году по сравнению с базисным увеличился на 295,86 млн руб. На это изменение оказали влияние четыре фактора: численность рабочих, средняя продолжительность рабочего дня, среднее число дней, отработанных одним рабочим, и среднечасовая производительность труда. Очередность расчета влияния факторов была определена на основе вышеописанного правила, она остается неизменной для расчета всеми приемами элиминирования.

1. Расчет влияния факторов способом разниц.

Влияние 1-го фактора:

$$\Delta Y_{x_1} = \Delta x_1 * x_2^b * x_3^b * x_4^b = -8 * 240 * 7,8 * 5,0 = -74,88 \text{ (млн руб.)}$$

За счет снижения численности рабочих в отчетном году по сравнению с базисным на 8 человек, выпуск товарной продукции снизился на 74,88 млн руб.

Влияние 2-го фактора:

$$\Delta Y_{x_2} = x_1^f * \Delta x_2 * x_3^b * x_4^b = 792 * 2,4 * 7,8 * 5,0 = 74,13 \text{ (млн руб.)}$$

За счет увеличения числа дней, отработанных в среднем одним рабочим в отчетном году по сравнению с базисным на 2,4 дня, выпуск товарной продукции увеличился на 74,13 млн руб.

Влияние 3-го фактора:

$$\Delta Y_{x_3} = x_1^f * x_2^f * \Delta x_3 * x_4^b = 792 * 242,4 * 0,15 * 5,0 = 143,99 \text{ (млн руб.)}$$

За счет увеличения средней продолжительности рабочего дня в отчетном году по сравнению с базисным на 0,15 часа, выпуск товарной продукции увеличился на 143,99 млн руб.

Влияние 4-го фактора:

$$\Delta Y_{x_4} = x_1^f * x_2^f * x_3^f * \Delta x_4 = 792 * 242,4 * 7,95 * 0,1 = 152,62 \text{ (млн руб.)}$$

За счет увеличения среднечасовой выработки в отчетном году по сравнению с базисным на 0,1 тыс. руб., выпуск товарной продукции увеличился на 152,62 млн руб. А за счет влияния всех 4-х факторов в совокупности, выпуск товарной продукции увеличился на 295,86 млн руб. (-74,88+74,13+143,99+152,62).

! Обратите внимание: совокупное влияние 4-х факторов должно в точности сойтись с абсолютным отклонением в выпуске товарной продукции, который Вы рассчитывали в аналитической таблице. Если значения не совпадают, значит, были допущены ошибки в выборе очередности расчета факторов, либо в самом расчете.

2. Расчет влияния факторов способом цепных подстановок.

Расчет 1-ой переменной величины:

$$Y'_{x_1} = x_1^{\phi} * x_2^{\phi} * x_3^{\phi} * x_4^{\phi} = 792 * 240 * 7,8 * 5,0 = 7413,12 \text{ (млн руб.)}$$

Смысл полученной переменной (условной) величины заключается в следующем: объем выпуска товарной продукции в отчетном году составил бы 7413,12 млн руб., если бы численность рабочих снизилась на 8 человек (как в отчетном периоде), а средняя продолжительность рабочего дня, среднее число дней, отработанных одним рабочим, и среднечасовая производительность труда остались бы неизменными (как в базисном периоде).

Влияние 1-го фактора:

$$\Delta Y_{x_1} = Y'_{x_1} - Y_0 = 7413,12 - 7488 = -74,88 \text{ (млн руб.)}$$

Расчет 2-ой переменной величины:

$$Y'_{x_2} = x_1^{\phi} * x_2^{\phi} * x_3^{\phi} * x_4^{\phi} = 792 * 242,4 * 7,8 * 5,0 = 7487,25 \text{ (млн руб.)}$$

Объем выпуска товарной продукции в отчетном году составил бы 7487,25 млн руб., если бы численность рабочих снизилась на 8 человек, среднее число дней, отработанных одним рабочим, увеличилось на 2,4 дня (как в отчетном периоде), а средняя продолжительность рабочего дня и среднечасовая производительность труда остались бы неизменными (как в базисном периоде).

Влияние 2-го фактора:

$$\Delta Y_{x_2} = Y'_{x_2} - Y'_{x_1} = 7487,25 - 7413,12 = 74,13 \text{ (млн руб.)}$$

Расчет 3-ей переменной величины:

$$Y'_{x_3} = x_1^{\phi} * x_2^{\phi} * x_3^{\phi} * x_4^{\phi} = 792 * 242,4 * 7,95 * 5,0 = 7631,24 \text{ (млн руб.)}$$

Объем выпуска товарной продукции в отчетном году составил бы 7631,24 млн руб., если бы численность рабочих снизилась на 8 человек, среднее число дней, отработанных одним рабочим, увеличилось на 2,4 дня, средняя продолжительность рабочего дня увеличилась на 0,15 часа (как в отчетном периоде), а среднечасовая производительность труда остались бы неизменными (как в базисном периоде).

Влияние 3-го фактора:

$$\Delta Y_{x_3} = Y'_{x_3} - Y'_{x_2} = 7631,24 - 7487,25 = 143,99 \text{ (млн руб.)}$$

Расчет 4-ой переменной величины:

$$Y'_{x_4} = x_1^\phi * x_2^\phi * x_3^\phi * x_4^\phi = Y_\phi = 7783,86 \text{ (млн руб.)}$$

Влияние 4-го фактора:

$$\Delta Y_{x_1} = Y'_{x_4} - Y'_{x_3} = Y_\phi - Y'_{x_3} = 7783,86 - 7631,24 = 152,62 \text{ (млн руб.)}$$

3. Расчет влияния факторов способом относительных чисел.

Влияние 1-го фактора:

$$\Delta Y_{x_1} = (i_{x_1} - 1) * Y_6 = (0,99 - 1) * 7488 = -74,88 \text{ (млн руб.)}$$

Влияние 2-го фактора:

$$\Delta Y_{x_2} = (i_{x_2} - 1) * Y_6 * i_{x_1} = (1,01 - 1) * 7488 * 0,99 = 74,13 \text{ (млн руб.)}$$

Влияние 3-го фактора:

$$\Delta Y_{x_3} = (i_{x_3} - 1) * Y_6 * i_{x_1} * i_{x_2} = (1,0192 - 1) * 7488 * 0,99 * 1,01 = 143,99 \text{ (млн руб.)}$$

Влияние 4-го фактора:

$$\Delta Y_{x_4} = (i_{x_4} - 1) * Y_6 * i_{x_1} * i_{x_2} * i_{x_3} = (1,02 - 1) * 7488 * 0,99 * 1,01 * 1,0192 = 152,62 \text{ (млн руб.)}$$

4. Расчет влияния факторов процентным приемом.

Относительное изменение 1-го фактора:

$$\Delta x_1 \% = \frac{\Delta x_1}{x_1^6} * 100\% = \frac{-8}{800} * 100\% = -1\%$$

Влияние 1-го фактора:

$$\Delta Y_{x_1} = \frac{Y_6 * \Delta x_1 \%}{100} = \frac{7488 * -1}{100} = -74,88 \text{ (млн руб.)}$$

Относительное изменение 2-го фактора:

$$\Delta x_2 \% = \frac{\Delta x_2}{x_2^6} * 100\% = \frac{2,4}{240} * 100\% = 1\%$$

Влияние 2-го фактора:

$$\Delta Y_{x_2} = \frac{(Y_6 + \Delta Y_{x_1}) * \Delta x_2 \%}{100} = \frac{(7488 + (-74,88)) * 1}{100} = 74,33 \text{ (млн руб.)}$$

Относительное изменение 3-го фактора:

$$\Delta x_3 \% = \frac{\Delta x_3}{x_3^6} * 100\% = \frac{0,15}{7,8} * 100\% = 1,923\%$$

Влияние 3-го фактора:

$$\Delta Y_{x_3} = \frac{(Y_6 + \Delta Y_{x_1} + \Delta Y_{x_2}) * \Delta x_3 \%}{100} = \frac{(7488 + (-74,88) + 74,33) * 1,923}{100} = 143,99 \text{ (млн руб.)}$$

Относительное изменение 4-го фактора:

$$\Delta x_4 \% = \frac{\Delta x_4}{x_4^6} * 100\% = \frac{0,1}{5} * 100\% = 2\%$$

Влияние 4-го фактора:

$$\Delta Y_{x_4} = \frac{(Y_6 + \Delta Y_{x_1} + \Delta Y_{x_2} + \Delta Y_{x_3}) * \Delta x_4 \%}{100} = \frac{(7488 + (-74,88) + 74,33 + 143,99) * 2}{100} = 152,62 \text{ (млн руб.)}$$

5. Расчет влияния факторов балансовым приемом анализа.

Влияние 1-го фактора:

$$\Delta Y_{x_1} = \Delta Y - (\Delta Y_{x_2} + \Delta Y_{x_3} + \Delta Y_{x_4}) = 295,86 - (74,33 + 143,99 + 152,62) = -74,88 \text{ (млн руб.)}$$

Влияние 2-го фактора:

$$\Delta Y_{x_2} = \Delta Y - (\Delta Y_{x_1} + \Delta Y_{x_3} + \Delta Y_{x_4}) = 295,86 - (-74,88 + 143,99 + 152,62) = 74,33 \text{ (млн руб.)}$$

Влияние 3-го фактора:

$$\Delta Y_{x_3} = \Delta Y - (\Delta Y_{x_1} + \Delta Y_{x_2} + \Delta Y_{x_4}) = 295,86 - (-74,88 + 74,33 + 152,62) = 143,99 \text{ (млн руб.)}$$

Влияние 4-го фактора:

$$\Delta Y_{x_4} = \Delta Y - (\Delta Y_{x_1} + \Delta Y_{x_2} + \Delta Y_{x_3}) = 295,86 - (-74,88 + 74,33 + 143,99) = 152,62 \text{ (млн руб.)}$$

Расчет влияния при двухфакторной модели. Очень часто на изучаемое явление оказывают влияние только два фактора, величину влияние которых нужно измерить. При этом один из них обязательно является количественным фактором, другой качественным. В этом случае величина влияния количественного фактора определяется как произведение изменения этого количественного фактора на базисное значение качественного фактора:

$$\Delta Y_{\text{кол}} = \Delta x_{\text{кол}} * x_{\text{кач}}^{\text{б}}, \quad (49)$$

где $\Delta Y_{\text{кол}}$ – изменение изучаемого явления за счет изменения количественного фактора;

$\Delta x_{\text{кол}}$ – абсолютное изменение количественного фактора;

$x_{\text{кач}}^{\text{б}}$ – значение качественного фактора, взятое по базисному значению.

Для определения влияния качественного показателя находится произведение изменения этого качественного фактора на фактическое значение количественного показателя:

$$\Delta Y_{\text{кач}} = \Delta x_{\text{кач}} * x_{\text{кол}}^{\text{ф}}, \quad (50)$$

где $\Delta Y_{\text{кач}}$ – изменение изучаемого явления за счет изменения качественного фактора;

$\Delta x_{\text{кач}}$ – абсолютное изменение качественного фактора;

$x_{\text{кол}}^{\text{ф}}$ – значение количественного фактора, взятое по фактическому значению.

Пример № 3. Охарактеризовать динамику показателей. Рассчитать влияние факторов на изменение объема выпущенной продукции приемом элиминирования для двухфакторной модели. Исходные данные выделены в таблице полужирным шрифтом.

Таблица 13. Аналитическая таблица для проведения расчетов

Показатели	План	Отчет	Отклонение	
			Абс.	Отн.
Среднечасовая выработка на 1-го рабочего, тыс. руб.	5,0	5,1	0,10	102,00
Отработано всеми рабочими, чел.-час.	1497,60	1526,24	28,64	101,91
Объем выпуска товарной продукции, млн руб.	7488,00	7783,80	295,8	103,95

За анализируемый период объем выпуска товарной продукции увеличился на 295,8 млн руб. На это изменение оказали влияние 2 фактора:

$$\Delta Y_{\text{кол}} = 28,64 * 5,0 = 143,2 \text{ (млн руб.)}$$

За счет увеличения среднечасовой выработки одного рабочего на 0,1 тыс. руб., выпуск товарной продукции увеличился на 152,62 млн руб.

$$\Delta Y_{\text{кач}} = 0,1 * 1526,24 = 152,62 \text{ (млн руб.)}$$

За счет увеличения числа часов, отработанных одним рабочим на 28,64 чел. - час., выпуск товарной продукции увеличился на 143,2 млн руб. А за счет влияния двух факторов в совокупности, выпуск ТП увеличился на 295,8 млн руб.

1.5. Интегральный прием анализа

Интегральный прием факторного анализа – это метод количественной оценки влияния факторов на изменение результирующего показателя, основанный на учете одновременного (совместного) изменения всех факторов, входящих в математическую модель. Основным недостатком всех приемов элиминирования является зависимость величины влияния отдельных факторов от очередности их расчета. Некоторое завышение доли качественных факторов, которые рассчитываются в последнюю очередь, устраняется интегральным приемом анализа. В отличие от приемов элиминирования, интегральный прием:

- не зависит от порядка замены факторов;
- обеспечивает более точную оценку влияния факторов;
- учитывает эффект взаимодействия факторов, а не только их изолированное влияние.

Применение интегрального приема анализа особенно целесообразно при анализе мультипликативных и комбинированных моделей, когда изменение одного фактора влияет на результат одновременно с изменением других. Этот прием обеспечивает однозначные результаты влияния факторов при любой очередности их расчетов.

Экономическая логика интегрального метода заключается в том, что изменение результирующего показателя при изменении факторов происходит не скачкообразно, а непрерывно. Интегральный прием исходит из предположения, что факторы изменяются равномерно в пределах интервала от базисного до отчетного значения. Влияние каждого фактора определяется как средний эффект его изменения при условии изменения остальных факторов, что достигается путем усреднения базисных и отчетных значений.

Для модели типа $Y = X_1 * X_2$ расчет влияния факторов будет выглядеть следующим образом:

$$\Delta Y_{x_1} = \Delta x_1 * x_2^6 + \frac{\Delta x_1 * \Delta x_2}{2}, \quad (51)$$

где Δx_1 – абсолютное изменение 1 фактора;

Δx_2 – абсолютное изменение 2 фактора;

x_2^6 – значение 2 фактора взятое по базисному значению.

$$\Delta Y_{x_2} = \Delta x_2 * x_1^6 + \frac{\Delta x_1 * \Delta x_2}{2}, \quad (52)$$

где x_1^6 – значение 1 фактора, взятое по базисному значению.

Также следует отметить существенные ограничения в возможности применения интегрального приема анализа:

- сложность расчетов при большом числе факторов;
- применяется преимущественно к мультипликативным моделям;
- требует аккуратности при интерпретации результатов.

В первую очередь, следует отметить сложность расчетов, т. к. в отличие от приемов элиминирования расчетная формула меняется нелинейно с ростом количества факторов. Рассмотрим на примере для модели типа $Y = X_1 * X_2 * X_3$, расчет влияния факторов будет выглядеть следующим образом:

$$\Delta Y_{x_1} = \frac{1}{2} * \Delta x_1 * (x_2^6 * x_3^0 + x_2^0 * x_3^6) + \frac{\Delta x_1 * \Delta x_2 * \Delta x_3}{3}, \quad (53)$$

где x_2^6 и x_3^6 – значения 2 и 3 факторов в базисном периоде;
 x_2^0 и x_3^0 – значения 2 и 3 факторов в отчетном периоде;
 Δx_3 – абсолютное изменение 3 фактора.

$$\Delta Y_{x_2} = \frac{1}{2} * \Delta x_2 * (x_1^6 * x_3^0 + x_1^0 * x_3^6) + \frac{\Delta x_1 * \Delta x_2 * \Delta x_3}{3}, \quad (54)$$

где x_1^6 и x_1^0 – значение 1 фактора в базисном и отчетном периодах соответственно.

$$\Delta Y_{x_3} = \frac{1}{2} * \Delta x_3 * (x_1^6 * x_2^0 + x_1^0 * x_2^6) + \frac{\Delta x_1 * \Delta x_2 * \Delta x_3}{3}, \quad (55)$$

Для четырехфакторной мультипликативной модели типа $Y = X_1 * X_2 * X_3 * X_4$, расчет влияния факторов усложняется еще более существенно и выглядит следующим образом:

$$\begin{aligned} \Delta Y_{x_1} = & \frac{1}{6} * \Delta x_1 * (3 * x_2^6 * x_3^6 * x_4^6 + x_2^0 * x_4^6 * (x_3^0 + \Delta x_3) + x_4^0 * x_3^6 * \\ & * (x_2^0 + \Delta x_2) + x_3^0 * x_2^6 * (x_4^0 + \Delta x_4)) + \frac{\Delta x_1 * \Delta x_2 * \Delta x_3 * \Delta x_4}{4}, \end{aligned} \quad (56)$$

Как можно заметить, расчетная формула величины влияния отдельных факторов интегральным приемом анализа для четырехфакторной модели существенно усложняется, по сравнению с трехфакторной моделью. Поэтому, на практике, данный прием анализа используется реже, несмотря на его более высокую точность, по сравнению с приемами элиминирования.

$$\begin{aligned} \Delta Y_{x_2} = & \frac{1}{6} * \Delta x_2 * (3 * x_1^6 * x_3^6 * x_4^6 + x_1^0 * x_4^6 * (x_3^0 + \Delta x_3) + x_4^0 * x_3^6 * \\ & * (x_2^0 + \Delta x_2) + x_3^0 * x_1^6 * (x_4^0 + \Delta x_4)) + \frac{\Delta x_1 * \Delta x_2 * \Delta x_3 * \Delta x_4}{4}, \end{aligned} \quad (57)$$

В формуле выше показан расчет величины влияния 2-го фактора на результативный показатель. Расчетные формулы для 3-го и 4-го факторов изменяются аналогично.

Пример № 4. Охарактеризовать динамику показателей. Рассчитать влияние эффективности использования ОПФ на объем выпущенной продукции. интегральным приемом анализа. Исходные данные выделены в таблице полужирным шрифтом.

Таблица 14. Аналитическая таблица для проведения расчетов

Показатели	План	Отчет	Отклонение	
			Абс.	Отн.
Товарная продукция, тыс. руб.	21409	22827	878	1,041
Среднегодовая стоимость ОПФ, тыс. руб.	23000	23447	447	1,019
Фондоотдача, руб./руб.	0,9308	0,9505	0,0197	1,021

За анализируемый период выпуск продукции увеличился на 878 тыс. руб. Необходимо определить, как изменился выпуск продукции под влиянием увеличения среднегодовой стоимости ОПФ и под влиянием увеличения фондоотдачи.

$$\Delta Y_{x_1} = 447 * 0,9308 + \frac{0,0197 * 447}{2} = 420,47 \text{ тыс. руб.}$$

За счет увеличения среднегодовой стоимости ОПФ выпуск ТП увеличился на 420,27 тыс. руб.

$$\Delta Y_{x_2} = 0,0197 * 23000 + \frac{0,0197 * 447}{2} = 457,5 \text{ тыс. руб.}$$

За счет более эффективного использования ОПФ, а именно роста фондоотдачи на 0,0197 руб./руб., выпуск ТП увеличился на 457,5 тыс. руб. А за счет влияния двух факторов в совокупности, выпуск ТП увеличился на 878 тыс. руб.

1.6. Метод логарифмирования

Метод логарифмирования относится к числу приемов факторного анализа и применяется для количественной оценки влияния факторов на изменение результативного показателя в мультипликативных и кратных моделях, а также в моделях смешанного типа.

Экономическая сущность метода заключается в том, что общее относительное изменение результативного показателя распределяется между факторами пропорционально их относительным изменениям, измеренным с помощью натуральных логарифмов. При этом абсолютное изменение результативного показателя определяется как произведение его базисного уровня и соответствующей доли относительного изменения, приходящейся на каждый фактор.

Среди основных преимуществ метода следует отметить:

- строгая аддитивность влияний факторов;
- независимость от порядка расчетов;
- удобство при анализе темпов роста и относительных изменений.

Однако существует ряд недостатков (ограничений) метода, основным из которых является невозможность применения при нулевых или отрицательных значениях факторов.

Полученные значения показывают, какая часть общего изменения результативного показателя обусловлена изменением каждого фактора. Чем больше логарифм относительного изменения фактора, тем выше его вклад в общее изменение. Метод корректно учитывает взаимодействие факторов без введения специальных поправочных коэффициентов.

Для мультипликативной модели вида $Y = X_1 * X_2$ общее относительное изменение результативного показателя можно выразить следующей формулой:

$$\lg \frac{Y^o}{Y^6} = \lg \frac{X_1^o}{X_1^6} + \lg \frac{X_2^o}{X_2^6}, \quad (58)$$

где Y^o и Y^6 – значение результативного показателя в отчетном и базисном периоде соответственно;

X_1^o и X_1^6 – значение 1-го фактора в отчетном и базисном периоде соответственно;

X_2^o и X_2^6 – значение 2-го фактора в отчетном и базисном периоде соответственно.

Величина влияния первого фактора на результативный показатель определяется следующим образом:

$$\Delta Y_{X_1} = \Delta Y * \frac{\lg \left(\frac{X_1^o}{X_1^6} \right)}{\lg \left(\frac{Y^o}{Y^6} \right)} = \Delta Y * \frac{\lg(I_{X_1})}{\lg(I_Y)}, \quad (59)$$

где I_{X_1} – индекс изменения 1-го фактора в отчетном периоде, по сравнению с базисным;

I_Y – индекс изменения результативного показателя в отчетном периоде, по сравнению с базисным.

Величина влияния второго фактора на результативный показатель определяется аналогичным образом:

$$\Delta Y_{X_2} = \Delta Y * \frac{\lg \left(\frac{X_2^o}{X_2^6} \right)}{\lg \left(\frac{Y^o}{Y^6} \right)} = \Delta Y * \frac{\lg(I_{X_2})}{\lg(I_Y)}, \quad (60)$$

где I_{X_2} – индекс изменения 2-го фактора в отчетном периоде, по сравнению с базисным.

При добавлении большего количества факторов в модель принцип расчета является неизменным, что является преимуществом данного метода, по сравнению с интегральным приемом анализа.

Рассмотрим возможности различных приемов анализа при изучении влияния факторов на результативный показатель (табл. 15).

Таблица 15. Области применения различных приемов детерминированного факторного анализа

Приемы	Мультипликативная	Аддитивная	Кратная	Смешанная
Цепных подстановок	+	+	+	+
Абсолютных разниц	+	нет	нет	ограниченно
Процентный прием	+	нет	нет	ограниченно
Интегральный	+	нет	+	ограниченно
Логарифмический	+	нет	нет	нет

Таким образом, все рассмотренные приемы экономического анализа подходят для изучения влияния факторов в мультипликативных математических моделях. Однако наиболее универсальным приемом анализа, позволяющим проводить анализ влияния факторов вне зависимости от типа и сложности математической модели, является прием цепных подстановок с расчетом переменных (условных) величин. В то же время, несмотря на большую точность, логарифмический прием анализа имеет достаточно ограниченную область применения при проведении детерминированного факторного анализа, его возможно использовать только при анализе влияния факторов в мультипликативной математической модели.

Пример № 5. Провести анализ влияния отдельных факторов на выпуск товарной продукции способом цепных подстановок, интегральным и логарифмическим приемами. Исходные данные выделены в таблице полужирным шрифтом. Сопоставить полученные результаты и сделать выводы. Для большей наглядности, при расчете влияния факторов на результативный показатель и округлении, следует оставлять четыре знака.

Таблица 16. Анализ влияния факторов на изменение объема выпуска товарной продукции

Показатель	Базисный период	Отчетный Период	Отклонение		Очередность расчета факторов
			Абс.	Отн.	
Среднесписочная численность рабочих, чел.	2761	2768	7	100,25	1
Число дней, отработанных в среднем одним рабочим, дней	226,98	229,00	2,02	100,89	2
Среднедневная выработка одного рабочего, тыс. руб.	30,83	31,14	0,30	100,99	3
Объем выпуска товарной продукции, млн руб.	19324,28	19738,96	414,6780	102,15	-

За анализируемый период объем выпуска товарной продукции увеличился на 414,6780 млн руб., или на 2,15 %. На это изменение оказали влияния ряд факторов.

1. Анализ влияния факторов способом цепных подстановок.

$$Y'_{x_1} = x_1^{\phi} * x_2^{\phi} * x_3^{\phi} = \frac{2768 * 226,98 * 30,83}{1000} = 19373,27 \text{ (млн руб.)}$$

Объем выпуска товарной продукции при увеличении численности рабочих на 7 человек и при неизменном числе дней, отработанных в среднем одним рабочим и среднедневной выработке одного рабочего составил бы 19373,27 млн руб.

$$\Delta Y_{x_1} = Y'_{x_1} - Y_0 = 19373,27 - 19324,28 = 48,9931 \text{ (млн руб.)}$$

За счет увеличения численности рабочих на 7 человек объем выпуска товарной продукции увеличился на 48,9931 млн руб.

$$Y'_{x_2} = x_1^{\phi} * x_2^{\phi} * x_3^{\phi} = \frac{2768 * 229 * 30,83}{1000} = 19545,67 \text{ (млн руб.)}$$

Объем выпуска товарной продукции при увеличении численности рабочих на 7 человек и росте числа дней, отработанных в среднем одним рабочим, на 2,02 дня, но неизменной среднедневной выработке одного рабочего, составил бы 19545,67 млн руб.

$$\Delta Y_{x_2} = Y'_{x_2} - Y'_{x_1} = 19545,67 - 19373,27 = 172,4038 \text{ (млн руб.)}$$

За счет увеличения числа дней, отработанных в среднем одним рабочим, на 2,02 дня, объем выпуска товарной продукции увеличился на 172,4038 млн руб.

$$Y'_{x_3} = x_1^{\phi} * x_2^{\phi} * x_3^{\phi} = Y_{\phi} = 19738,96 \text{ (млн руб.)}$$

$$\Delta Y_{x_3} = Y_{\phi} - Y'_{x_2} = 19738,96 - 19545,67 = 193,2811 \text{ (млн руб.)}$$

За счет увеличения среднедневной выработки одного рабочего на 0,3 тыс. руб. объем выпуска товарной продукции увеличился на 193,2811 млн руб. А за счет влияния всех трех факторов в совокупности объем выпуска товарной продукции увеличился на 414,6780 млн руб.

2. Анализ влияния факторов интегральным приемом анализа.

$$\Delta Y_{x_1} = \frac{1}{2} * \Delta x_1 * (x_2^{\phi} * x_3^{\phi} + x_2^{\phi} * x_3^{\phi}) + \frac{\Delta x_1 * \Delta x_2 * \Delta x_3}{3} = \frac{1}{2} * 7 * (226,98 * 31,14 + 229 * 30,83) + \frac{7 * 2,02 * 0,3}{3} = 49,4548 \text{ (млн руб.)}$$

За счет увеличения численности рабочих на 7 человек объем выпуска товарной продукции увеличился на 49,4548 млн руб.

$$\Delta Y_{x_2} = \frac{1}{2} * \Delta x_2 * (x_1^6 * x_3^0 + x_1^0 * x_3^6) + \frac{\Delta x_1 * \Delta x_2 * \Delta x_3}{3} = \frac{1}{2} * 2,02 * (2761 * 31,14 + 2768 * 30,83) + \frac{7 * 2,02 * 0,3}{3} = 173,0375 \text{ (млн руб.)}$$

За счет увеличения числа дней, отработанных в среднем одним рабочим, на 2,02 дня, объем выпуска товарной продукции увеличился на 173,0375 млн руб.

$$\Delta Y_{x_3} = \frac{1}{2} * \Delta x_3 * (x_1^6 * x_2^0 + x_1^0 * x_2^6) + \frac{\Delta x_1 * \Delta x_2 * \Delta x_3}{3} = \frac{1}{2} * 0,3 * (2761 * 229 + 2768 * 226,98) + \frac{7 * 2,02 * 0,3}{3} = 192,1857 \text{ (млн руб.)}$$

За счет увеличения среднедневной выработки одного рабочего на 0,3 тыс. руб. объем выпуска товарной продукции увеличился на 192,1857 млн руб. А за счет влияния всех трех факторов в совокупности, объем выпуска товарной продукции увеличился на 414,6780 млн руб.

3. Анализ влияния факторов логарифмическим приемом анализа

$$\Delta Y_{x_1} = \Delta Y * \frac{\lg(I_{x_1})}{\lg(I_Y)} = 414,68 * \frac{\lg(1,0025)}{\lg(1,0214)} = 49,4542 \text{ (млн руб.)}$$

За счет увеличения численности рабочих на 7 человек объем выпуска товарной продукции увеличился на 49,4542 млн руб.

$$\Delta Y_{x_2} = \Delta Y * \frac{\lg(I_{x_2})}{\lg(I_Y)} = 414,68 * \frac{\lg(1,0088)}{\lg(1,0214)} = 173,0376 \text{ (млн руб.)}$$

За счет увеличения числа дней, отработанных в среднем одним рабочим, на 2,02 дня, объем выпуска товарной продукции увеличился на 173,0376 млн руб.

$$\Delta Y_{x_3} = \Delta Y * \frac{\lg(I_{x_3})}{\lg(I_Y)} = 414,68 * \frac{\lg(1,0098)}{\lg(1,0214)} = 192,1862 \text{ (млн руб.)}$$

За счет увеличения среднедневной выработки одного рабочего на 0,3 тыс. руб. объем выпуска товарной продукции увеличился на 192,1862 млн руб. А за счет влияния всех трех факторов в совокупности объем выпуска товарной продукции увеличился на 414,6780 млн руб.

Результаты сопоставления показывают, что все три рассмотренных способа детерминированного факторного анализа приводят к одинаковому итоговому изменению объема выпуска продукции, равному 414,6780. Это подтверждает корректность исходных расчетов и правильность построения факторной модели. В то же время наблюдаются различия в распределении влияния отдельных факторов, что обусловлено методологическими особенностями каждого способа анализа.

Таблица 17. Сопоставление результатов анализа различными способами детерминированного факторного анализа

Способы	Влияние изменения численности рабочих	Влияние изменения числа отработанных дней	Влияние изменения средней выработки	Общее изменение объема выпуска продукции
Способ цепных подстановок	48,9931	172,4038	193,2811	414,6780
Интегральный прием	49,4548	173,0375	192,1857	414,6780
Логарифмический прием	49,4542	173,0376	192,1862	414,6780

Способ цепных подстановок характеризуется зависимостью результатов от порядка включения факторов в расчет. В данном случае влияние изменения численности рабочих, числа отработанных дней и средней выработки распределено неравномерно по сравнению с другими методами. Это свидетельствует о том, что данный способ менее точен с точки зрения объективного распределения совокупного эффекта между факторами, особенно при наличии взаимосвязи между ними.

Интегральный и логарифмический приемы обеспечивают более теоретически обоснованное распределение общего изменения результативного показателя. Влияние факторов рассчитывается с учетом их совместного действия, что позволяет избежать эффекта перераспределения влияния, характерного для способа цепных подстановок. Данные методы отличаются высокой точностью и симметричностью распределения влияния факторов и особенно эффективны при анализе мультипликативных моделей и темпов роста.

1.7. Индексный прием анализа

Индексный прием анализа применяется для изучения динамики качественных экономических показателей, выраженных в виде средних величин. К таким показателям относятся:

- средняя заработная плата;
- средняя себестоимость единицы продукции;
- средняя производительность труда;
- средний уровень материальных затрат и др.

Индексный прием анализа средних показателей позволяет строго разделить влияние качественных и структурных факторов, широко применяется при анализе заработной платы, себестоимости, производительности труда и является обязательным элементом экономического анализа трудовых, материальных и финансовых ресурсов. Метод особенно важен при формировании обоснованных управленческих решений, так как позволяет определить, за счет чего именно произошло изменение среднего уровня показателя – роста эффективности или структурных сдвигов.

Особенностью данных показателей является то, что их уровень формируется непосредственно в результате взаимодействия двух факторов:

- уровней показателя по отдельным группам совокупности;
- структуры совокупности, то есть удельных весов отдельных групп.

Поэтому динамика среднего уровня любого качественного показателя обусловлена влиянием двух факторов:

1. *Изменение отдельных уровней показателя внутри групп.* Например, рост средней заработной платы рабочих, специалистов и руководителей или изменение себестоимости единицы продукции по отдельным видам продукции.

2. *Изменение структуры совокупности,* то есть удельных весов отдельных ее частей. Например, увеличение доли работников с более высокой заработной платой, изменение удельного веса продукции с различной себестоимостью или перераспределение численности между категориями персонала.

Анализ соотношения средних уровней качественных показателей производится путем построения системы взаимосвязанных индексов. *Индекс переменного состава* представляет собой отношение средних уровней показателя и характеризует изменение среднего уровня в целом за счет обоих факторов (за счет изменения усредняемых уровней и за счет изменения в структуре совокупности). Для удобства понимания: $x*y$ = Фонд Оплаты Труда (где x – средняя з/п 1-го работающего, а y – численность работающих).

$$I_{\text{пер.с.}} = \frac{\bar{x}_1}{\bar{x}_0} = \frac{\sum x_1 * y_1}{\sum y_1} * \frac{\sum y_0}{\sum x_0 * y_0}, \quad (61)$$

где $\bar{x}_1$ – средняя заработная плата 1-го работающего в отчетном периоде;

$\bar{x}_0$ – средняя заработная плата 1-го работающего в базисном периоде;

x_1 – средняя заработная плата отдельных категорий, работающих в отчетном периоде;

x_0 – средняя заработная плата отдельных категорий, работающих в базисном периоде;

y_1 – численность отдельных категорий, работающих в отчетном периоде;

y_0 – численность отдельных категорий, работающих в базисном периоде.

Формулы расчета средней заработной платы 1-го работающего в отчетном и базисном периодах можно представить следующими формулами:

$$\bar{x}_1 = \frac{\sum x_1 * y_1}{\sum y_1} \quad (62)$$

$$\bar{x}_0 = \frac{\sum x_0 * y_0}{\sum y_0} \quad (63)$$

Этот индекс отражает совокупное влияние изменения уровней показателя и структуры совокупности. Индекс переменного состава разлагается на два индекса сомножителя – индекс постоянного состава и индекс структурных сдвигов.

$$I_{\text{пер.с.}} = I_{\text{пост.с.}} * I_{\text{стр.сд.}} \quad (64)$$

Каждый из этих двух индексов отражает влияние только одного из факторов, определяющих средний уровень показателя.

Индекс постоянного состава выражает влияние на средний уровень изменения осредняемых уровней качественного показателя, то есть при условии постоянной структуры совокупности.

$$I_{\text{пост.с.}} = \frac{\sum x_1 * y_1}{\sum x_0 * y_1} \quad (65)$$

То есть индекс качественного показателя фиксированного состава представляет собой обычный агрегатный индекс, взвешиваемый по весам, зафиксированным на уровне отчетного периода. Данный индекс показывает, как изменился бы средний уровень показателя, если бы структура совокупности осталась такой же, как в отчетном периоде.

Индекс структурных сдвигов характеризует изменение среднего уровня показателя только за счет изменения структуры при сохранении базисных уровней осредняемых показателей по отдельным группам.

$$I_{\text{стр.сд.}} = \frac{I_{\text{пер.с.}}}{I_{\text{пост.с.}}} = \frac{\sum X_0 * y_1}{\sum y_1} : \frac{\sum X_0 * y_0}{\sum y_0} \quad (66)$$

Индекс показывает, как изменилась средняя величина за счет перераспределения удельных весов групп.

Полученные с помощью рассмотренных формул значения будут характеризовать относительное изменение изучаемого показателя, выраженное в процентах. Для оценки влияния факторов в денежном выражении используются следующие расчетные формулы.

Влияние изменения уровней показателя:

$$\Delta \bar{x}_{\text{ур.}} = \frac{\sum x_1 * y_1 - \sum x_0 * y_1}{\sum y_1}, \quad (67)$$

где $\Delta \bar{x}_{\text{ур.}}$ – изменение среднего уровня показателя за счет изменения уровней показателя внутри групп;

x_0 и x_1 – уровень показателя в отчетном и базисном периоде соответственно;

y_1 – численность (объем) групп в отчетном периоде.

Экономический смысл заключается в том, что используя данную формулу, можно понять, насколько изменился бы средний показатель, если бы структура совокупности осталась неизменной (как в отчетном периоде), а изменились только уровни показателя внутри групп.

Влияние структурных сдвигов:

$$\Delta \bar{x}_{\text{стр.}} = \frac{\sum x_0 * y_1}{\sum y_1} - \frac{\sum x_0 * y_0}{\sum y_0}, \quad (68)$$

где $\Delta \bar{x}_{\text{стр.}}$ – изменение среднего уровня показателя за счет изменения структуры совокупности;

y_0 и y_1 – численность (объем) групп в отчетном и базисном периоде соответственно.

Экономический смысл заключается в том, что используя данную формулу, можно понять, насколько изменился бы средний показатель, если бы уровни показателя внутри групп остались неизменными (как в базисном периоде), но произошло перераспределения удельных весов групп, то есть изменение структуры совокупности.

Пример № 6. Рассчитать изменение средней заработной платы в среднем по организации. Дать оценку влияния факторов на это изменение. Исходные данные выделены в таблице полужирным шрифтом.

Таблица 18. Аналитическая таблица для проведения расчетов

Категории работников	Базисный период			Отчетный период		
	числ. (y_0)	ср.з/п (x_0)	ФОТ ($y_0 * x_0$)	числ. (y_1)	ср.з/п (x_1)	ФОТ ($y_1 * x_1$)
Рабочие	500	120	60000	800	140	112000
Руководители и специалисты	80	100	8000	90	120	10800
Прочие категории	20	50	1000	25	70	1750
ИТОГО	600	115	69000	915	136,12	124550

За анализируемый период средняя заработная плата в организации выросла на 21,12 тыс. руб. Необходимо рассчитать, за счет каких факторов произошло изменение средней заработной платы. Для этого необходимо рассчитать индексы переменного состава, постоянного состава и структурных сдвигов.

$$I_{\text{пер.с.}} = \frac{124550}{915} : \frac{69000}{600} = \frac{136,12}{115} * 100 = 118,37 \%$$

Средняя заработная плата увеличилась за отчетный период на 18,37 %. Это увеличение произошло в результате изменения средней заработной платы отдельных категорий работников и изменения в структуре численности, то есть изменения удельного веса работников с разной величиной средней заработной платы.

$$I_{\text{пост.с.}} = \frac{124550}{(120*800+100*90+50*25)} = \frac{124550}{106250} * 100 = 117,22 \%$$

За счет увеличения средней заработной платы отдельных категорий работников средняя заработная плата увеличилась на 17,22 %.

$$I_{\text{стр.сд.}} = \frac{106250}{915} : \frac{69000}{600} = \frac{116,12}{115} * 100 = 100,97 \%$$

За счет изменения структуры численности работников, а именно увеличения удельного веса работников с более высокой средней заработной платой, средняя заработная плата увеличилась на 0,97 %. А за счет влияния двух факторов в совокупности, средняя заработная плата увеличилась на 18,37 % ($1,1722 * 1,0097$).

$$\Delta \bar{x}_{\text{ур.}} = \frac{\sum x_1 * y_1 - \sum x_0 * y_1}{\sum y_1} = \frac{124550 - 106250}{915} = 20 \text{ (тыс. руб.)}$$

За счет увеличения средней заработной платы отдельных категорий работников средняя заработная плата увеличилась на 20 тыс. руб.

$$\Delta \bar{x}_{\text{стр.}} = \frac{\sum x_0 * y_1}{\sum y_1} - \frac{\sum x_0 * y_0}{\sum y_0} = \frac{106250}{915} - \frac{69000}{600} = 1,12 \text{ (тыс. руб.)}$$

За счет изменения структуры численности работников, а именно увеличения удельного веса работников с более высокой средней заработной платой, средняя заработная плата увеличилась на 1,12 тыс. руб. А за счет влияния двух факторов в совокупности, средняя заработная плата увеличилась на 21,12 тыс. руб. ($20 + 1,12$).

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ И НАПРАВЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ

Целью раздела является формирование у обучающихся системного представления об основных направлениях экономического анализа деятельности организации и практических умений по оценке производственных результатов, эффективности использования основных производственных фондов, трудовых и материальных ресурсов, себестоимости продукции, прибыли и рентабельности.

Задачами раздела являются: изучение содержания и последовательности анализа результатов деятельности организации; освоение подходов к анализу выпуска и реализации продукции, ее ассортимента, качества, ритмичности и структуры; изучение методики анализа состояния, движения и эффективности использования основных производственных фондов, машин, оборудования и производственной мощности; освоение методов анализа состава, движения и использования трудовых ресурсов, производительности труда и расходов на оплату труда; показателей эффективности использования ресурсов; изучение подходов к анализу себестоимости продукции, прибыли и рентабельности, а также к выявлению резервов роста эффективности деятельности организации.

В результате освоения раздела обучающийся должен знать основные направления экономического анализа деятельности организации, систему показателей оценки производственных результатов, использования основных фондов, трудовых и материальных ресурсов, себестоимости, прибыли и рентабельности, а также методические подходы к выявлению факторов и резервов повышения эффективности. Обучающийся должен уметь анализировать объем и структуру выпуска и реализации продукции, оценивать качество продукции и потери от брака, исследовать использование основных производственных фондов, оборудования, трудовых и материальных ресурсов, выполнять анализ себестоимости, прибыли и рентабельности, рассчитывать влияние факторов на изменение результативных показателей и формулировать выводы по итогам анализа. Обучающийся должен владеть навыками комплексной оценки деятельности организации, выполнения аналитических расчетов, интерпретации полученных результатов, выявления причин отклонений и разработки предложений по повышению эффективности производства и улучшению финансовых результатов.

При изучении раздела рекомендуется использовать следующие справочные материалы: учебники и учебные пособия по экономическому анализу и анализу хозяйственной деятельности; практикумы и сборники задач; формы бухгалтерской и статистической отчетности организации; данные управленческого учета; официальные материалы Росстата; методические указания по анализу основных фондов, труда, заработной платы, материальных затрат, себестоимости, прибыли и рентабельности; электронные таблицы и иные цифровые средства обработки данных. В качестве основных источников рекомендуется использовать труды Г. В. Савицкой, А. Д. Шеремета, М. И. Баканова, Н. П. Любушина, Л. Т. Гиляровской.

2.1. Анализ производственных результатов

2.1.1. Анализ реализованной продукции

Основными показателями, характеризующими эффективность производства и реализации продукции, являются объем выпуска товарной продукция и объем реализованной продукции. Не менее важным показателем является выручка от реализации продукции.

Товарная продукция (ТП) – это экономический показатель, характеризующий стоимость всех видов произведенной и готовой к реализации продукции в денежном выражении. Объем товарной продукции за рассматриваемый период времени определяется как сумма произведений объема готовой продукции в натуральных единицах измерения на цену за единицу продукции и может быть выражен следующей формулой:

$$ТП = \sum_{i=1}^n ГП_i * Ц_i, \quad (69)$$

где $ГП_i$ – объем выпуска i -го вида продукции в натуральном выражении;

$Ц_i$ – цена единицы i -го вида продукции;

$i=1,2,\dots,n$ – количество видов продукции, произведенных для продажи.

Реализованная продукция (РП) – это та часть товарной продукции, которая была отгружена покупателю и оплачена. Расчетная формула аналогична формуле расчета объема товарной продукции (69), где объем готовой продукции соответствует количеству оплаченной продукции. Также объем реализованной продукции можно рассчитать, зная объем выпуска товарной продукции и остатки нереализованной продукции на начало и на конец анализируемого периода:

$$РП = ТП - О_k + О_n, \quad (70)$$

где $О_k$ и $О_n$ – остатки нереализованной продукции на конец и начало анализируемого периода соответственно.

Также эта формула выражает взаимосвязь между показателями товарной и реализованной продукции. В зависимости от изменения величины остатков нереализованной продукции на начало и конец анализируемого периода объем реализованной продукции может быть больше, меньше или равен объему товарной продукции.

Выручка от реализации продукции, работ или услуг (ВР) – определяется исходя из всех поступлений (полученных или подлежащих получению), за реализованные товары (работы, услуги) или имущественные права, выраженные в денежной и (или) натуральной формах. Простым языком, выручка – это доход от продажи продукции. Она является важнейшим источником получения дохода и возмещения затрат для организации.

В зависимости от типа производимых товаров и условий налогообложения организации в сумму выручки от реализации продукции может быть включен налог на добавленную стоимость (НДС). При определении суммы НДС

налоговой базой является объем реализованной продукции. Согласно налоговому кодексу РФ, величина ставки НДС может быть равна 0 %, 10 % или 22 %, за исключением специальных ставок для организаций, применяющих упрощенную систему налогообложения, при которой ставка НДС может быть зафиксирована на уровне 5 % или 7 %. Основной ставкой, применяемой в большинстве случаев, является 22 %. Соответственно, выручку от реализации можно представить следующей формулой:

$$BP = RP * (1 + \text{ставка НДС}) \quad (71)$$

Из формулы расчета объема реализованной продукции (70) можно заметить, что объем реализованной продукции в большей степени определяется объемом выпуска товарной продукции. Одинаковые темпы изменения и устойчивое соотношение абсолютных величин этих двух экономических показателей характеризуют устойчивое состояние и развитие производства и реализации продукции. Существенные отклонения в темпах изменения этих двух показателей служат индикатором сбоя либо в производстве продукции, либо в системе ее сбыта.

Превышение темпов роста товарной продукции над темпами роста объемов реализации свидетельствует о проблемах с системой сбыта продукции. Основным индикатором этого явления выступает увеличение остатков нереализованной продукции. Обратная ситуация характеризуется превышением темпов роста объемов реализации над темпами роста товарной продукции. Данная ситуация свидетельствует о снижении остатков нереализованной продукции, что может косвенно указывать на повышение маркетинговой активности организации и/или на повышение спроса на выпускаемую продукцию.

На любой экономический показатель оказывают влияние различные факторы. Например, на объем реализованной продукции оказывают влияние изменение выпуска товарной продукции и изменение остатков нереализованной продукции. В свою очередь, на изменение объема выпуска товарной продукции влияет множество факторов, к которым можно отнести: эффективность использования трудовых ресурсов организации, основных производственных фондов, оборотных средств, качество продукции и др. В целом, все факторы, оказывающие влияние на изменение выпуска товарной продукции, можно свести к двум основным группам:

- изменение выпуска продукции в натуральном выражении;
- изменение цен на отдельные виды продукции.

Влияние отдельных факторов на изучаемое явление определяется сравнением показателей отчетного периода с показателями предшествующего периода либо плановыми показателями.

Пример № 7. Определить влияние изменения выпуска товарной продукции и остатков нереализованной продукции на изменение объема реализованной продукции. Исходные данные выделены в таблице полужирным шрифтом.

Таблица 19. Расчет влияния факторов на объем реализации

Показатели	Базисный период	Отчетный период	Отклонение		Влияние на объем реализации	
			млн руб.	%	млн руб.	%
1. Товарная продукция, млн руб.	19324,28	19596,33	272,06	101,41	272,06	1,40
2. Остатки нереализованной продукции, млн руб.:						
-на начало отчетного периода	170,89	54,51				
-на конец отчетного периода	54,51	104,50				
3. Изменение остатков нереализованной продукции, млн руб.	-116,38	49,99	166,37	-42,95	-166,37	-0,86
4. Реализованная продукция, млн руб.	19440,66	19546,34	105,69	100,54	105,69	0,54

За анализируемый период объем реализованной продукции увеличился на 105,69 млн руб. За счет увеличения объема выпуска товарной продукции объем реализации увеличился на 272,06 млн руб. (+1,4 %), в то время как увеличение остатков нереализованной продукции привело к снижению объема реализации на 42,95 млн руб. (-0,86 %). Менеджменту организации необходимо принять управленческие решения, направленные на оптимизацию управления запасами организации и маркетинговые решения с целью стимулирования спроса.

2.1.2. Анализ товарной продукции

Анализ товарной продукции занимает центральное место в системе экономического анализа, поскольку именно товарная продукция является основой формирования выручки, прибыли и финансового результата деятельности организации.

Изменение объема и структуры товарной продукции оказывает непосредственное влияние на выручку от реализации, себестоимость продукции, прибыль от продаж, рентабельность и финансовую устойчивость организации.

Основными целями анализа являются:

- оценка выполнения плана по объему товарной продукции;
- анализ динамики товарной продукции;
- выявление факторов, повлиявших на изменение объема товарной продукции;
- оценка влияния структуры выпуска на стоимостные показатели;

– выявление резервов увеличения выпуска и реализации продукции.

В ходе анализа товарной продукции решаются следующие задачи:

– определение фактического объема товарной продукции в натуральном и стоимостном выражении;

– сравнение фактических показателей с плановыми и базисными;

– анализ динамики и темпов роста товарной продукции;

– выявление отклонений и причин их возникновения;

– оценка влияния количественных и качественных факторов;

– разработка рекомендаций по увеличению выпуска товарной продукции.

Результаты анализа товарной продукции используются для планирования объемов производства, оптимизации ассортимента, управления запасами готовой продукции, обоснования ценовой политики, повышения эффективности производственной деятельности.

На изменение выпуска товарной продукции влияют многочисленные факторы:

– изменения эффективности использования основных производственных фондов, трудовых ресурсов, сырья и материалов;

– изменение качества продукции;

– изменение производительности труда работников;

– изменение ритмичности производства и др.

Так или иначе, все рассматриваемые факторы сводятся к двум основным:

– изменение выпуска продукции в натуральном выражении (например, за счет роста производительности или соблюдения графика производства (ритмичности));

– изменение цены за единицу продукции (например, за счет повышения качества выпускаемой продукции).

Расчет влияния изменения выпуска продукции в натуральном выражении проводится по следующей формуле:

$$\Delta Q_{\text{нат}} = \sum_{i=1}^n (q_{\phi} - q_{\text{б}}) * Ц_{\text{б}} = \sum_{i=1}^n \Delta q * Ц_{\text{б}}, \quad (72)$$

где q_{ϕ} – фактический объем выпуска n -го вида продукции в натуральном выражении;

$q_{\text{б}}$ – базисный объем выпуска n -го вида продукции в натуральном выражении;

$Ц_{\text{б}}$ – цена n -го вида продукции в базисном периоде.

Расчет влияния изменения цены за единицу продукции проводится по следующей формуле:

$$\Delta Q_{\text{ц}} = \sum_{i=1}^n (Ц_{\phi} - Ц_{\text{б}}) * q_{\phi} = \sum_{i=1}^n \Delta Ц * q_{\phi}, \quad (73)$$

где $Ц_{\phi}$ – цена n -го вида продукции в отчетном периоде.

Пример № 8. Определить влияние изменения выпуска продукции в натуральном выражении и изменения цен на отдельные виды продукции на изменение объема товарной продукции. Сделать выводы. Исходные данные выделены в таблице полужирным шрифтом.

Таблица 20. Исходные данные для расчета влияния факторов на изменение выпуска товарной продукции

Виды продукции	Цена за единицу продукции, руб.			Выпуск продукции					
				В натуральном выражении, тонн			В ценах организации, млн. руб.		
	Баз. период	Отч. период	Абс. откл.	Баз. период	Отч. период	Абс. откл.	Баз. период	Отч. период	Абс. откл.
А	18325,84	18511,64	185,81	241125	245947	4822	4418,82	4552,88	134,07
Б	41888,09	41622,90	-265,19	202063	204487	2424	8464,03	8511,34	47,31
В	31998,82	33453,06	1454,24	201302	195262	-6040	6441,43	6532,11	90,69
Итого	-	-	-	-	-	-	19324,28	19596,34	272,06

За анализируемый период объем выпуска продукции в ценах организации (товарная продукция) увеличился на 272,06 млн руб. На это изменение оказали влияние 2 фактора:

1. Изменение выпуска продукции в натуральном выражении.
2. Изменение средних цен на отдельные виды продукции.

Рассчитаем влияние данных факторов на изменение объема выпуска продукции.

Таблица 21. Расчет влияния изменения выпуска продукции в натуральном выражении на объем товарной продукции

Виды продукции	Изменение выпуска продукции в натуральном выражении, тонн	Базисная цена за единицу продукции, руб.	Изменение товарной продукции, млн руб.
Продукция А	4822	18325,84	88,37
Продукция Б	2424	41888,09	101,54
Продукция В	-6040	31998,82	-193,27
Итого	-	-	-3,37

За счет изменения выпуска продукции в натуральном выражении объем выпуска товарной продукции снизился на 3,37 млн руб. Данное изменение произошло из-за снижения выпуска продукции В на 6040 тонн, что привело к снижению объема товарной продукции на 193,27 млн руб.

Таблица 22. Расчет влияния изменения средних цен на объем товарной продукции

Виды продукции	Изменение средней цены за единицу продукции, руб.	Фактический выпуск продукции в натуральном выражении, тонн	Изменение товарной продукции, млн. руб.
Продукция А	185,81	245947	45,70
Продукция Б	-265,19	204487	-54,23
Продукция В	1454,24	195262	283,96
ИТОГО	-	-	275,43

За счет изменения цен на отдельные виды продукции выпуск товарной продукции увеличился на 275,43 млн руб., наибольший вклад в это увеличение внесло изменение цены за единицу продукции В. За счет влияния двух факторов в совокупности, выпуск товарной продукции увеличился на 272,06 млн руб. (275,43 + (-3,37)).

Основной вклад в увеличение выпуска товарной продукции оказало резкое увеличение цены на продукцию В, что увеличило выпуск товарной продукции на 283,96 млн руб., в то время как изменение выпуска всех видов продукции в натуральном выражении привело к снижению объема товарной продукции. Стоит отметить, что по продукции В наблюдается существенный спад выпуска продукции в натуральном выражении.

Менеджменту организации необходимо выработать управленческие решения, направленные на увеличение выпуска продукции в натуральном выражении, изыскать резервы увеличения выпуска продукции, так как рост выпуска продукции лишь за счет роста цен, в данном случае резкого роста цены на продукцию В, не является заслугой организации и не является признаком ее устойчивого развития.

2.1.3. Анализ выполнения задания по номенклатуре и ассортименту

Номенклатура – классификационный перечень продукции. Представляет собой перечень всех видов продукции, выпускаемых или реализуемых организацией в анализируемом периоде. Она отражает количественный состав производимой продукции без учета различий по качественным и функциональным характеристикам.

Ассортимент – соотношение различных видов продукции в общем ее объеме. Представляет собой перечень всех видов продукции, выпускаемых или реализуемых организацией в анализируемом периоде. Она отражает количественный состав производимой продукции без учета различий по качественным и функциональным характеристикам.

Анализ номенклатуры и ассортимента продукции является важной составной частью экономического анализа деятельности организации, так как структура выпуска оказывает существенное влияние на объем товарной и реализованной продукции, выручку от продаж, себестоимость и уровень затрат,

прибыль и показатели рентабельности, конкурентоспособность продукции, а также степень удовлетворения потребностей рынка. Нерациональная структура ассортимента может привести к снижению финансовых результатов даже при росте общего объема производства.

Основными целями анализа номенклатуры и ассортимента выпускаемой продукции являются:

- оценка выполнения плана по номенклатуре и ассортименту;
- выявление изменений в структуре выпуска продукции;
- определение влияния структурных сдвигов на финансовые результаты;
- выявление нерентабельных и наиболее прибыльных видов продукции;
- обоснование управленческих решений по оптимизации ассортимента.

В процессе анализа номенклатуры и ассортимента решаются следующие задачи:

- определение фактического состава и структуры выпуска продукции;
- сравнение фактических показателей с плановыми и базисными;
- анализ динамики номенклатуры и ассортимента;
- выявление причин отклонений по отдельным видам продукции;
- оценка влияния ассортимента на себестоимость, прибыль и рентабельность;
- выявление резервов повышения эффективности производства.

Результаты анализа номенклатуры и ассортимента используются при формировании производственной и сбытовой политики, принятии решений о расширении или сокращении ассортимента, выводе нерентабельных видов продукции, разработке ценовой политики организации, разработке мер по повышению конкурентоспособности организации.

Для оценки степени выполнения задания по номенклатуре и ассортименту продукции в расчет принимается выпуск продукции в ценах организации только в пределах плана. Стоимость тех видов продукции, которые не были предусмотрены планом, а также стоимость продукции, выпущенной сверх плана, в выполнение планового задания по номенклатуре и ассортименту не засчитывается. Таким образом, выполнение планового задания по номенклатуре и ассортименту никогда не может превышать 100 %. При невыполнении плана хотя бы по одному виду продукции он всегда будет меньше 100 %.

Для расчета выполнения планового задания, без учета выпуска продукции по номенклатуре и ассортименту, используется следующая формула:

$$\% \text{ выполнения плана} = \frac{\text{фактически выпущено продукции}}{\text{план по выпуску продукции}} * 100 \quad (74)$$

Для расчета выполнения планового задания по номенклатуре и ассортименту, используется следующая формула:

$$\% \text{ выполнения плана по номенклатуре и ассортименту} = \frac{\text{выпущено продукции в счет плана}}{\text{план по выпуску продукции}} * 100 \quad (75)$$

Помимо рассмотренных показателей, для анализа номенклатуры и ассортимента применяются следующие показатели:

- объем выпуска продукции по видам (в натуральном и стоимостном выражении);
- удельный вес отдельных видов продукции в общем объеме;
- коэффициент структурных сдвигов;
- ассортиментная рентабельность;
- индекс ассортимента.

Пример № 9. Проанализировать выполнение плана в заданном ассортименте. Сделать выводы. Исходные данные выделены в таблице полужирным шрифтом.

Таблица 23. Анализ выполнения плана по номенклатуре и ассортименту

Вид услуги	Плановый объем оказания услуг, тыс. руб.	Фактический объем оказанных услуг, тыс. руб.		
		Всего	В том числе	
			В счет плана	Сверх плана
Кредитные услуги физическим лицам (x_1)	-	197400	-	197400
Кредитные услуги юридическим лицам (x_2)	606740	302301	302301	-
Услуги лизинга физическим лиц (x_3)	-	133366	-	133366
Услуги лизинга юридическим лиц (x_4)	533470	264900	264900	-
Другие финансовые операции (x_5)	14760	-	-	-
Итого	1154970	897967	567201	330766
% выполнения планового задания			77,75%	
% выполнения планового задания по номенклатуре и ассортименту			49,11%	

За анализируемый период процент выполнения планового задания составил 77,75 %, в то время как выполнение планового задания по номенклатуре и ассортименту составило лишь 49,11 %. В рассматриваемом периоде наблюдается существенное недовыполнение планового задания как в целом, так и по номенклатуре и ассортименту. Кроме оказания запланированных видов услуг, финансовая организация в течение года оказала достаточно много услуг физическим лицам, не предусмотренных изначальным планом.

Руководству организации необходимо выявить причины невыполнения плана по оказанию услуг, в том числе по номенклатуре и ассортименту, и принять управленческие решения, направленные на совершенствование маркетинговой и плановой деятельности организации.

2.1.4. Анализ качества продукции

Важным показателем деятельности промышленных организаций является качество продукции. Под качеством продукции понимается совокупность ее

свойств, которые обуславливают возможность продукции удовлетворять потребностям потребителей.

Повышение качества продукции – одна из форм конкурентной борьбы, завоевания и удержания позиций на рынке. Высокий уровень качества продукции способствует повышению спроса на продукцию и увеличению суммы прибыли не только за счет объема продаж, но и за счет более высоких цен. Соответственно справедливо будет сказать, что изменение качества продукции влияет на изменение цены.

При анализе используют следующие показатели качества продукции:

1. *Обобщающие показатели качества* характеризуют качество всей произведенной продукции независимо от ее вида и назначения. При анализе обобщенных показателей необходимо проанализировать:

- удельный вес продукции, поставляемой на экспорт в том числе в высокоразвитые промышленные страны;
- удельный вес продукции соответствует мировым стандартам;
- удельный вес сертифицированной продукции;
- средний коэффициент сортности;
- удельный вес новой продукции в общем ее объеме.

2. *Индивидуальные показатели качества* характеризуют одно из свойств продукции, к таковым можно отнести:

- популярность;
- надежность;
- долговечность;
- технологичность;
- эстетичность.

3. *К косвенным показателям качества* относятся:

- штрафы за поставку некачественной продукции;
- объем и удельный вес забракованной продукции;
- потери от брака;
- количество рекламаций;
- сумма предъявленных по ним исков.

При анализе изучается динамика этих показателей, выявляются причины их изменения, делается оценка влияния изменения качества продукции на основные показатели работы организации. В промышленности важнейшим показателем качества является коэффициент сортности. При анализе определяется средний коэффициент сортности и сумма потери от снижения сортности. Средний коэффициент сортности определяется по следующей формуле:

$$K_c = \frac{Q_{п.с.}}{(q_1 + q_2 + \dots + q_n) * Ц_1}, \quad (76)$$

где $Q_{п.с.}$ – товарная продукция, по сортовой оценке;

q_1, q_2, q_n – выпуск продукции в натуральном выражении от 1-го до n-ого сортов;

Π_1 – цена продукции первого сорта.

Целесообразно анализировать динамику этого показателя, устанавливая при этом потери организации от снижения коэффициента сортности. Основной задачей экономического анализа является разработка мероприятий по повышению коэффициента сортности.

Для расчета влияния изменения качества продукции на товарную продукцию рассчитывается условный показатель – фактический выпуск продукции при базисном ее качестве (базисном среднем коэффициенте сортности). Данный показатель рассчитывается по следующей формуле:

$$Q'_\phi = \frac{Q_\phi}{K_c^\phi} * K_c^b, \quad (77)$$

где Q_ϕ – фактический выпуск товарной продукции;

K_c^ϕ и K_c^b – базисный и фактический средние коэффициенты сортности.

Влияние изменения качества продукции на выпуск товарной продукции рассчитывается по формуле:

$$\Delta Q_c = Q_\phi - Q'_\phi \quad (78)$$

В данном случае кроме влияния качества продукции на изменение товарной продукции оказывает влияние изменение выпуска продукции в натуральном выражении. Влияние данного фактора определяется балансовым приемом анализа, исходя из следующей зависимости:

$$\Delta Q = \Delta Q_c + \Delta Q_n \Rightarrow \Delta Q_n = \Delta Q - \Delta Q_c \quad (79)$$

Пример № 10. Проанализировать изменение уровня качества продукции. Определить изменение выпуска товарной продукции за счет изменения качества и количества выпущенной продукции. Сделать выводы. Исходные данные выделены в таблице полужирным шрифтом.

Таблица 24. Анализ влияния качества на объем товарной продукции

Показатели	Базисный период	Отчетный период	Абсолютное отклонение
1. Товарная продукция, млн руб.	19324,28	19596,33	272,06
2. Средний коэффициент сортности (с точностью до 0,001)	0,896	0,898	0,002

В анализируемой производственной организации средний коэффициент сортности за рассматриваемый период увеличился на 0,002, а объем выпуска товарной продукции увеличился на 272,06 млн руб. На это изменение оказали влияние 2 фактора:

1. Влияние изменения качества продукции на товарную продукцию

$$\Delta Q_c = 19596,33 - \frac{19596,33}{0,898} * 0,896 = 43,64 \text{ (млн руб.)}$$

За счет улучшения качества продукции (выпуска продукции более высокого сорта или качества) объем товарной продукции увеличился на 43,54 млн руб.

2. Влияние изменения выпуска продукции в натуральном выражении на товарную продукцию.

$$\Delta Q_n = 272,06 - 43,64 = 228,42 \text{ (млн руб.)}$$

За счет увеличения выпуска продукции в натуральном выражении объем товарной продукции увеличился на 228,42 млн руб.

Можно заключить, что несмотря на улучшение качества выпускаемой продукции, основным фактором роста выпуска товарной продукции выступило наращивание объемов производства. Менеджменту организации необходимо принять управленческие решения, направленные на повышение качества продукции, т. к. сложившаяся ситуация может привести к потере спроса на продукцию и соответственно к снижению всех экономических и финансовых показателей работы организации.

Пример № 11. Рассчитать плановый и фактический коэффициенты сортности, рассчитать влияние изменения качества продукции на выпуск товарной продукции. Определить наличие резервов увеличения выпуска товарной продукции. Сделать выводы. Исходные данные выделены в таблице полужирным шрифтом.

Таблица 25. Анализ влияния качества на объем товарной продукции

Сорт	Цена ед. пр- ции, руб./кг	Факт. выпуск тонн	% выхода по сортам		Факт. выпуск в условиях плановой сортности	Стоимость продукции, млн руб.		Коэф-т перевода к 1 сорту	Коэфф-т сортности		Результат экономия/ убыток
			План	Факт		План	Факт		План	Факт	
1	200	1600,0	82	80	1640,0	328,0	320,0	1	0,82	0,80	-8,00
2	190	400,0	18	20	360,0	68,4	76,0	0,95	0,17	0,19	7,60
Итого	-	2000,0	100	100	2000,0	396,4	396,0	-	0,991	0,990	-0,40

В анализируемой производственной организации средний коэффициент сортности за рассматриваемый период уменьшился на 0,001, за счет этого организация понесла убытки в размере 0,4 млн руб. Руководству организации необходимо выяснить основные причины снижения качества продукции, разработать конкретные мероприятия направленные на повышение качества выпускаемой продукции, так как снижение качества продукции ведет к снижению объемов выпуска продукции и снижению прибыли организации.

2.1.5. Анализ потерь от брака

Анализ качества продукции дополняется анализом потерь от брака, так как забракованная продукция не входит в состав реализованной продукции.

Брак – это продукция, которая по своим качественным характеристикам не соответствует установленным стандартам, техническим условиям или требованиям нормативной документации и вследствие этого не может быть использована по прямому назначению либо требует дополнительных затрат на исправление.

Потери от брака – это совокупность затрат, связанных с производством и выявлением бракованной продукции, включая затраты на исправление брака, стоимость окончательно забракованной продукции, а также сопутствующие потери.

Важно знать, что в некоторых отраслях брак является исправляемым, например в целлюлозно-бумажной промышленности. Удельный вес брака (доля брака) – это важнейший показатель, характеризующий качество продукции, а также технический уровень производства.

Резерв увеличения выпуска продукции за счет сокращения потерь от брака рассчитывается как произведение выпуска товарной продукции в ценах организации и размера потерь от брака, выраженного в процентах к себестоимости товарной продукции.

Пример № 12. На основании исходных данных провести анализ потерь от брака. Рассчитать резерв увеличения выпуска продукции за счет сокращения потерь от брака. Сделать выводы. Исходные данные выделены в таблице полужирным шрифтом.

Таблица 26. Анализ потерь от брака

№ п/п	Показатели, млн руб.	База	Отчет
1	Себестоимость забракованной продукции	11	8
2	Расходы по исправлению брака	1,2	1
3	Стоимость брака по цене использования	2	3
4	Удержано с виновников брака	1,5	0,7
5	Взыскано с поставщиков за поставку недоброкачественных материалов	0	0,3
Выпуск товарной продукции:			
6	-по фактической себестоимости	11961	11536
	-в ценах организации	15140	15382
Потери от брака:			
7	-в стоимостном выражении (1+2-3-4-5)	8,7	5
	-в %-х к выпуску товарной продукции (7.1/6.2)	0,057%	0,033%
Размер брака:			
8	-общий (1+2)	12,2	9
	-в %-х к себестоимости товарной продукции (8.1/6.1)	0,102%	0,078%
9	Недоиспользованный резерв увеличения выпуска продукции (8.2*6.2/100)	15,4	12,0

Проведенный анализ показывает, что в отчетном периоде в организации наблюдается положительная динамика показателей, характеризующих уровень и последствия производственного брака.

1. Потери от брака в стоимостном выражении сократились с 8,7 до 5 млн руб., то есть на 3,7 млн руб., или более чем на 40 %.

2. Удельный вес потерь от брака в выпуске товарной продукции снизился с 0,057 % до 0,033 %, что свидетельствует об улучшении качества выпускаемой продукции и снижении негативного влияния брака на финансовые результаты.

3. Общий размер брака (себестоимость забракованной продукции и расходы на его исправление) сократился с 12,2 до 9 млн руб. (-3,2 млн руб.).

4. Удельный вес брака в себестоимости товарной продукции уменьшился с 0,102 % до 0,078 %, что указывает на более рациональное использование производственных ресурсов.

Несмотря на достигнутое улучшение, в отчетном периоде сохраняется недоиспользованный резерв увеличения выпуска продукции за счет устранения брака в размере 12 млн руб. Это означает, что при дальнейшем снижении уровня брака организация имеет возможность увеличить объем товарной продукции без дополнительных капитальных вложений, исключительно за счет повышения качества и эффективности производственного процесса. В целом результаты анализа позволяют сделать вывод, что в организации проводятся мероприятия, направленные на сокращение потерь от брака и повышение качества продукции, однако потенциал дальнейшего улучшения остается значительным, поэтому менеджменту организации целесообразно принять следующие управленческие решения:

- усиление мер по снижению производственного брака (совершенствование системы производственного контроля качества, входной контроль сырья и материалов);
- провести работу по выявлению причин брака (технологические отклонения, износ оборудования, нарушения трудовой и технологической дисциплины, качество поставляемых материалов и комплектующих);
- интеграция показателей брака в систему KPI руководителей и ключевых производственных подразделений с целью стимулирования устойчивого снижения потерь.

2.1.6. Анализ ритмичности выпуска продукции

Ритмичность производства – это равномерность и систематичность выпуска продукции в течение анализируемого периода в соответствии с установленным планом (графиком производства). Ритмичное производство предполагает выпуск продукции в равных или пропорциональных объемах по отдельным интервалам времени (дни, декады, месяцы), что обеспечивает устойчивую работу организации и рациональное использование ресурсов.

Различают ритмичность и равномерность производства. Ритмичность производства характеризуется степенью соответствия фактически выпущенной продукции плановому графику. Равномерность производства характеризуется стабильностью объема выпускаемой продукции за один и тот же отрезок

времени на протяжении всего изучаемого периода. Неритмичная работа организации ведет к нарушению нормального режима работы организации, недоиспользованию производственных мощностей, к срыву режимов работы в смежных организациях.

Анализ ритмичности включает расчет показателей, которые характеризуют фактический уровень ритмичности работы организации, а также расчет резервов увеличения выпуска продукции за счет устранения неритмичной работы и выявление основных причин нарушения ритмичности

Ритмичность характеризуется тремя основными показателями:

1. *Удельный вес продукции, выпущенной в данном периоде, по отношению ко всему изучаемому периоду.* Основной недостаток данного показателя заключается в том, что по нему нельзя судить об уменьшении или увеличении выпуска продукции за счет изменения ритмичности.

2. *Расчет коэффициента ритмичности.* Описанный выше недостаток устраняется расчетом коэффициента ритмичности, который может быть рассчитан двумя способами:

– Коэффициент ритмичности рассчитывается аналогично расчету процента выполнения планового задания по номенклатуре и ассортименту продукции, то есть как отношение фактически выпущенной продукции в пределах плана к плановому выпуску продукции.

– Более правильным способом расчета коэффициента ритмичности является его расчет как отношения нарастающей суммы отрицательных отклонений недовыполнения заданий к нарастающей сумме выпуска продукции по плану. Коэффициент ритмичности рассчитывается по следующей формуле:

$$K_{\text{ритм}} = 1 - \frac{\sum Q_{\text{отр}}}{\sum Q_{\text{пл}}}, \quad (80)$$

где $\sum Q_{\text{отр}}$ – нарастающая сумма отрицательных отклонений (недовыполнение планового задания);

$\sum Q_{\text{пл}}$ – нарастающая сумма планового задания.

Коэффициент ритмичности характеризует общую величину отрицательных отклонений по отношению к плановому выпуску продукции (недовыполнение задания) и показывает, насколько можно увеличить выпуск продукции при устранении этих отклонений. Чем ближе коэффициент ритмичности к 1, тем выше равномерность производства. Резерв увеличения выпуска продукции при устранении неритмичности в работе организации (отрицательных отклонений) рассчитывается по формуле:

$$\Delta Q_p = (1 - K_{\text{ритм}}) * Q_{\text{пл}} \quad (81)$$

3. *Коэффициент частоты выполнения графика.* Представляет собой отношение числа периодов, когда график был выполнен к общему числу периодов. Например, в 1 декаде было отработано 14 смен, но плановое задание было выполнено по 8 сменам, таким образом, коэффициент частоты будет равен:

$$K_{\text{част}} = 8/14 = 0,57 \quad (82)$$

При анализе причин неритмичной работы организации сначала классифицируются все случаи нарушения ритмичной работы по видам продукции, наиболее коротким периодам времени, по отдельным машинам и агрегатам и величине отрицательных отклонений. Затем эти отрицательные отклонения классифицируются по причинам отсутствия сырья, полуфабрикатов, материалов, топливно-энергетических ресурсов. Если неритмичная работа связана с авариями оборудования, нарушением продолжительности ремонтов, необходимо проанализировать работу оборудования в целом.

Пример № 13. Провести анализ ритмичности выпуска продукции, рассчитать коэффициент ритмичности выпуска продукции, выявить резервы увеличения выпуска продукции за счет устранения неритмичности. Сделать выводы. Исходные данные выделены в таблице полужирным шрифтом.

Таблица 27. Анализ ритмичности выпуска продукции

Числа месяца	Плановое задание	Фактически выполнено	Нарастающая сумма отрицательных отклонений	Нарастающий коэффициент ритмичности
1	10	15	0	1
2	10	19	0	1
5	22	23	0	1
6	24	23	1	0,990
7	25	29	1	0,990
ИТОГО	91	109	1	0,990

Проведенный анализ ритмичности выпуска продукции за рассматриваемый период (5 дней) показывает, что в целом организация работала достаточно ритмично, однако имели место незначительные отклонения от планового графика производства.

Общий объем выпуска продукции за анализируемый период превысил план (фактически произведено 109 единиц при плане 91 единица), что свидетельствует о наличии производственных возможностей и высокой загрузке мощностей. Вместе с тем анализ выполнения плана по дням выявил факт неритмичности, связанный с недовыпуском продукции в один из дней производственного цикла (4-й день), что привело к накоплению отрицательного отклонения в размере 1 единицы продукции.

В результате коэффициент ритмичности выпуска продукции составил 0,990, что ниже нормативного значения, равного 1. Это указывает на нарушение равномерности выпуска продукции во времени, несмотря на перевыполнение плана в отдельные дни.

$$\Delta Q_p = (1 - 0,990) \cdot 91 = 1 \text{ (ед. продукции)}$$

Расчет резерва увеличения выпуска продукции за счет устранения неритмичности показал, что при полном соблюдении планового графика выпуск продукции мог бы быть увеличен еще на 1 единицу без привлечения дополнительных ресурсов. Таким образом, можно сделать вывод, что неритмичность выпуска продукции, даже при общем перевыполнении плана, отрицательно влияет на устойчивость производственного процесса, усложняет планирование, повышает риск потерь и может приводить к снижению эффективности деятельности организации.

По результатам анализа ритмичности выпуска продукции менеджменту организации целесообразно сосредоточиться на обеспечении строгого соблюдения суточных плановых заданий, сбалансированной загрузки производственных мощностей, усилить оперативное планирование и диспетчеризацию производства, а также проанализировать причины недовыпуска продукции в отдельные дни (организационные, технические, кадровые, материально-технические) и разработать меры по их устранению.

2.1.7. Анализ структуры выпущенной продукции

Структура выпущенной продукции представляет собой соотношение отдельных видов продукции в общем объеме производства, выраженное, как правило, в процентах или долях. Анализ структуры продукции является важнейшим элементом экономического анализа, поскольку позволяет оценить, какие именно виды продукции формируют общий объем выпуска, а также выявить изменения в производственной ориентации организации.

Структурные сдвиги в выпуске продукции оказывают прямое влияние на финансовые результаты деятельности организации, такие как выручка, себестоимость, прибыль, рентабельность, потребность в ресурсах и загрузка производственных мощностей. Даже при неизменном общем объеме выпуска изменение структуры продукции может привести как к улучшению, так и к ухудшению экономических показателей. Например, если увеличивается удельный вес более дорогой продукции, то объем ее выпуска в стоимостном выражении возрастает, и наоборот.

Основными целями анализа структуры выпущенной продукции являются:

- оценка соответствия фактической структуры выпуска плановой;
- выявление изменений в структуре продукции в динамике;
- определение влияния структурных сдвигов на объем выпуска, выручку, себестоимость и прибыль;
- выявление экономически целесообразных и неэффективных направлений производства;
- обоснование управленческих решений по оптимизации ассортимента и номенклатуры продукции.

К числу задач анализа относятся:

- расчет удельного веса каждого вида продукции в общем объеме выпуска;
- анализ отклонений структуры фактического выпуска от плановой;
- оценка причин структурных изменений;

– определение резервов повышения эффективности за счет улучшения структуры выпуска.

Расчет влияния структуры на изменение выпуска товарной продукции можно провести методом цепных подстановок. Способ цепных подстановок позволяет абстрагироваться от всех факторов, кроме структуры выпущенной продукции. Для расчета влияния структуры определяются два условных показателя:

1. $Q'_{\text{усл}}$ – условный выпуск продукции при фактическом объеме и структуре выпуска, но в плановых ценах

$$Q'_{\text{усл}} = \sum q_i^{\phi} * d_i^{\phi} * c_i^{\text{пл}}, \quad (83)$$

где q_i^{ϕ} – фактический объем выпуска i-го вида продукции;

d_i^{ϕ} – фактический удельный вес i-го вида продукции;

$c_i^{\text{пл}}$ – плановая цена i-го вида продукции.

2. $Q''_{\text{усл}}$ – условный выпуск продукции при фактическом объеме, плановой структуре и плановых ценах

$$Q''_{\text{усл}} = \sum q_i^{\phi} * d_i^{\text{пл}} * c_i^{\text{пл}}, \quad (84)$$

где $d_i^{\text{пл}}$ – плановый удельный вес i-го вида продукции.

3. Для расчета влияния изменения структуры производства применяется следующая формула:

$$\Delta Q_{\text{стр}} = Q'_{\text{усл}} - Q''_{\text{усл}}, \quad (85)$$

Пример № 14. Провести анализ структуры выпущенной продукции, рассчитать влияние изменения структуры производства на выпуск товарной продукции. Сделать выводы. Исходные данные выделены в таблице полужирным шрифтом.

Таблица 28. Анализ структуры выпущенной продукции

Наименование изделия	Цена план., руб.	Объем производства, шт.		Структура выпуска продукции, %		Выпуск продукции в ценах организации, млн руб.			ΔQ
		План	Факт	План	Факт	План	Факт при плановой структуре	Факт	
А	18511,6	241125	245947	37,41	38,09	4463,6	4472,0	4552,9	80,9
Б	41622,9	202063	204487	31,35	31,67	8410,4	8426,2	8511,3	85,2
В	33453,1	201302	195262	31,23	30,24	6734,2	6746,8	6532,1	-214,7
ИТОГО:	-	644490	645696	100,00	100,00	19608,2	19644,9	19596,3	-48,6

Проведенный анализ структуры выпущенной продукции показал, что при незначительном росте общего объема производства в натуральном выражении

(с 644 490 до 645 696 шт., или на 0,19 %) объем товарной продукции в стоимостном выражении снизился с 19 644,9 до 19 596,3 млн руб., то есть на 48,6 млн руб.

Основной причиной данного снижения стали негативные структурные сдвиги в выпуске продукции, а именно:

- увеличение удельного веса продукции А (с 37,41 % до 38,09 %) и продукции Б (с 31,35 % до 31,67 %), которые характеризуются относительно более низкой ценой реализации по сравнению с продукцией В;
- одновременное снижение доли продукции В с 31,23 % до 30,24 %, что сопровождалось сокращением объема ее выпуска на 6 040 шт.

Продукция В является наиболее дорогостоящей позицией ассортимента, поэтому ее сокращение оказало существенное отрицательное влияние на объем выпуска в стоимостном выражении, несмотря на рост выпуска продукции А и Б. Можно заключить, что снижение объема товарной продукции обусловлено не количественным фактором, а ухудшением структуры выпуска продукции.

На основе результатов анализа менеджменту организации следует принять управленческие решения, направленные на:

- 1) оптимизацию структуры выпуска продукции, с учетом ценового и доходного потенциала отдельных видов продукции;
- 2) принять меры по стабилизации и наращиванию выпуска продукции В, как наиболее дорогостоящего и экономически значимого вида продукции;
- 3) усилить контроль за структурой производственной программы при планировании, поскольку даже незначительные изменения удельных весов продукции с разной ценой реализации способны существенно повлиять на итоговый финансовый результат;
- 4) рассмотреть возможность пересмотра ассортимента продукции в пользу изделий с более высокой ценой реализации и рентабельностью, при условии сохранения спроса и конкурентоспособности.

2.2. Анализ эффективности использования основных производственных фондов

Основные производственные фонды (ОПФ) – это средства труда, используемые организацией неоднократно или постоянно в течение длительного периода времени (не менее года) для производства продукции и не теряющие свою натуральную форму. К основным производственным фондам относятся здания, сооружения, машины и оборудование, транспортные средства, производственный инвентарь и другие объекты, используемые в процессе производства продукции, выполнения работ или оказания услуг. Они подразделяется на непосредственно участвующие в производственном процессе (так называемая, активная часть ОПФ – передаточные устройства, рабочие и силовые машины и оборудование) или создающие условия для его осуществления (пассивная часть ОПФ – здания, сооружения). Рост удельного веса активной части ОПФ, как правило, способствует повышению фондоотдачи и производительности труда.

В системе экономического анализа основные производственные фонды занимают ключевое место, поскольку:

- определяют производственные возможности организации;
- оказывают прямое влияние на объем выпуска продукции, себестоимость, прибыль и рентабельность;
- формируют уровень технической оснащенности и производительности труда.

Эффективность использования ОПФ во многом предопределяет конкурентоспособность и устойчивость развития организации. Основными задачами анализа основных производственных фондов являются:

- оценка обеспеченности организации основными фондами;
- анализ структуры, движения, темпов и форм обновления ОПФ;
- изучение технического состояния и степени износа;
- оценка уровня и эффективности использования ОПФ;
- оценка степени использования парка наличного оборудования, уровня его экстенсивной и интенсивной загрузки;
- оценка влияния факторов на показатели эффективности ОПФ;
- выявление резервов повышения фондоотдачи и выпуска продукции;
- обоснование управленческих решений по обновлению и модернизации фондов.

В качестве источников информации для анализа основных средств используются данные: бухгалтерской отчетности: форма № 5 «Пояснение к бухгалтерскому балансу и отчету о финансовых результатах», форма № 2 «Отчет о финансовых результатах». При проведении анализа также используются данные по счетам бухгалтерского учета: основные средства (ОС), износ ОС, оборудование к установке, а также данные единовременных обследований и наблюдений.

Для оценки эффективности использования ОПФ применяются показатели фондоотдачи, фондоотдачи активной части ОПФ, фондоемкости, фондовооруженности и фондорентабельности.

2.2.1. Анализ структуры основных производственных фондов

Структура основных фондов – это соотношение различных групп орудий и средств труда в общей их стоимости. Анализ обычно начинается с изучения наличия основных средств, их динамики и структуры. В ходе исследования наличия, структуры и динамики основных средств оцениваются размер и структура вложений капитала организации в основные фонды, прогрессивность структуры, определяется характер и направленность происходящих изменений, выявляются тенденции и изменения в инвестиционной политике.

Структура ОПФ определяется спецификой отрасли и отражает производственно-технические особенности организации: техническую оснащенность, особенности технологии, специализации и организации производства в этих отраслях. При проведении анализа определяется удельный вес отдельных групп ОПФ в общей их среднегодовой стоимости, оценивается структурная динамика. Основными группами ОПФ организации являются:

- здания и сооружения;
- машины и оборудование;
- транспортные средства;
- рабочий и продуктивный скот;
- многолетние насаждения;
- производственный и хозяйственный инвентарь;
- объекты интеллектуальной собственности и продукты интеллектуальной деятельности.

Основной целью анализа структуры основных производственных фондов является оценка рациональности распределения стоимости ОПФ между отдельными их элементами и выявление направлений ее оптимизации. К основным задачам анализа относятся:

- изучение состава и удельного веса отдельных групп ОПФ;
- анализ изменений структуры ОПФ в динамике;
- оценка соотношения активной и пассивной частей фондов;
- выявление влияния структурных изменений на показатели эффективности использования ОПФ;
- определение резервов повышения эффективности производственной деятельности.

Рациональность структуры основных производственных фондов оценивается путем сопоставления фактической структуры ОПФ с нормативной или отраслевой, с техническими и технологическими особенностями производства, как сопоставление динамики структуры ОПФ с динамикой показателей эффективности работы организации (фондоотдачи, производительности труда, рентабельности). Нерациональная структура ОПФ может выражаться, например, в чрезмерно высокой доле пассивной части фондов, в недостаточном уровне технической оснащенности производства, в наличии избыточных или недоиспользуемых объектов.

Изменение структуры основных производственных фондов оказывает прямое влияние на такие важнейшие показатели, как фондоотдача и фондоемкость, производительность труда, рентабельность основных фондов. Рост удельного веса активной части ОПФ, как правило, приводит к повышению эффективности использования фондов, тогда как увеличение доли пассивной части без соответствующего роста выпуска продукции может снижать общую эффективность. В экономическом анализе влияние структуры ОПФ на фондоотдачу и выпуск продукции может быть количественно оценено с использованием факторного анализа.

Важнейшим показателем производственной структуры ОПФ является доля активной части в их общей стоимости. Увеличение удельного веса активной части основных фондов характеризует прогрессивность их структуры, рост технической оснащенности организации, способствует росту выпуска продукции, росту фондоотдачи.

Удельный вес каждой группы основных производственных фондов в общей их среднегодовой стоимости определяется по формуле:

$$d_{\text{гр}} = \frac{f_i}{F}, \quad (86)$$

где $d_{\text{гр}}$ – удельный вес данной группы в общей стоимости ОПФ;

f_i – балансовая стоимость данной группы ОПФ;

F – общая стоимость ОПФ.

Характер изменения структуры ОПФ определяется сопоставлением показателей структуры на разную дату изучаемого периода. Признаком прогрессивности служит повышение удельного веса активной части ОПФ в целом, а также таких его частей, как рабочие машины и оборудование, автоматизированные машины, вычислительная техника. К активной части ОПФ относятся такие основные фонды, которые непосредственно заняты в производственном процессе.

В процессе анализа структуры ОПФ выявляются резервы повышения эффективности их использования, среди которых можно выделить перераспределение инвестиций в пользу активной части ОПФ, модернизация и замена устаревшего оборудования, выбытие избыточных и неиспользуемых объектов, оптимизация площадей и производственной инфраструктуры, внедрение новых технологий и автоматизированных систем.

Пример № 15. Провести анализ структуры основных производственных фондов организации. Сделать выводы. Исходные данные выделены в таблице полужирным шрифтом.

Таблица 29. Анализ структуры основных производственных фондов

Вид основных производственных фондов	Наличие на начало года		Наличие на конец года		Изменение, тыс. руб.
	тыс. руб.	%	тыс. руб.	%	
1. Здания	85054	33,1%	86786	34,5%	1732
2. Сооружения	29511	11,5%	29511	11,7%	0
3. Передаточные устройства	6783	2,6%	6194	2,5%	-589
4. Силовые машины и оборудование, рабочие машины	119369	46,4%	107163	42,6%	-12206
5. Измерительные и регулирующие приборы, лабораторное оборудование	3344	1,3%	2886	1,1%	-458
6. ЭВМ	655	0,3%	738	0,3%	83
7. Транспортные средства	6510	2,5%	11642	4,6%	5132
8. Инструменты, производственный и хозяйственный инвентарь	962	0,4%	1796	0,7%	834
9. Другие виды основных средств	5137	2,0%	4844	1,9%	-293
ИТОГО	257325	100%	251560	100%	-5765

На основе проведенного анализа структуры основных производственных фондов можно заключить, что наибольший удельный вес занимают силовые машины и оборудование (42,6 %), также здания (34,5 %). Незначительный удельный вес занимают производственный и хозяйственный инвентарь (0,7 %). Активная часть основных фондов (силовые машины и оборудование, рабочие машины и оборудование, измерительные и регулирующие приборы, лабораторное оборудование) снизилась с 50,3 % до 46,5 %, то есть на 13253 тыс. руб. или на 3,5 % что говорит об уменьшении доли активной части основных фондов в общей их структуре.

Рост величины основных производственных фондов в анализируемом периоде наблюдался только по видам активов, не задействованных напрямую в производственном процессе. Это позволяет говорить о том, что структура основных производственных фондов за анализируемый период ухудшилась. Сложившаяся ситуация может свидетельствовать об отсутствии у организации возможности осуществлять вложения в модернизацию и закупку основных производственных фондов, что может впоследствии привести к изменению показателей эффективности использования основных производственных фондов.

В этой связи руководству организации необходимо разработать и реализовать управленческие меры, ориентированные на восстановление и обновление активной части основных фондов, а также повышение эффективности управления основными фондами. Немаловажным является разработка мероприятий по привлечению инвестиций в производственные фонды и внедрение организационно-экономических мер, направленных на усиление контроля за эффективностью использования существующих фондов и проведение планово-предупредительных ремонтов.

2.2.2. Анализ технического уровня и движения основных производственных фондов

Основные производственные фонды (ОПФ) являются материально-технической базой деятельности организации и оказывают определяющее влияние на объемы производства, качество продукции, себестоимость и финансовые результаты. Эффективность использования ОПФ во многом определяется их техническим уровнем, степенью обновления и характером движения в процессе эксплуатации.

При анализе состояния и движения ОПФ необходимо оценить размер их пополнения, дать характеристику их технического и морального состояния в результате проведения мероприятий по модернизации и техническому перевооружению труда. В процессе анализа показатели отчетного года сравниваются с показателями предыдущего года как в целом по ОПФ, так и по их структурным частям.

Для характеристики движения основных средств используются коэффициенты ввода основных фондов, обновления, выбытия и ликвидации. Коэффициенты исчисляются как по всем фондам, так и по отдельным их структурным группировкам: промышленно-производственным, активной их

части и основным видам оборудования. Показатели движения и состояния ОПФ приведены в таблице 30.

Таблица 30. Показатели движения и состояния основных фондов

Наименование показателя	Формула расчета
1. Показатели движения	
1.1. Коэффициент ввода	$K_{\text{вв}} = \frac{\text{стоимость вновь поступивших ОПФ}}{\text{стоимость ОПФ на конец отчетного периода}} \quad (87)$
1.2. Коэффициент обновления	$K_{\text{об}} = \frac{\text{стоимость новых ОПФ}}{\text{стоимость ОПФ на конец отчетного периода}} \quad (88)$
1.3. Коэффициент выбытия	$K_{\text{выб}} = \frac{\text{стоимость всех выбывших ОПФ}}{\text{стоимость ОПФ на начало отчетного периода}} \quad (89)$
1.4. Коэффициент ликвидации	$K_{\text{ликв}} = \frac{\text{стоимость ликвидированных ОПФ}}{\text{стоимость ОПФ на начало отчетного периода}} \quad (90)$
2. Показатели состояния	
2.1. Коэффициент износа	$K_{\text{из}} = \frac{\text{сумма износа}}{\text{полная стоимость наличных основных фондов}} \quad (91)$
2.2. Коэффициент годности	$K_{\text{гв}} = \frac{\text{остаточная стоимость ОПФ}}{\text{полная стоимость наличных основных фондов}} \quad (92)$

Коэффициент годности и износа являются обратно пропорциональными друг другу, поэтому для исчисления одного из коэффициентов достаточно знать значение первого, а для исчисления второго – вычесть его значение из единицы. Для определения этих показателей необходимо рассчитать остаточную стоимость ОПФ и сумму начисленной амортизации.

Амортизация ОПФ – это денежное выражение их износа. Расчет суммы начисленной амортизации необходим для следующих целей:

- определения остаточной стоимости каждого объекта, группы объектов, например цеха, либо всех ОПФ;
- определения показателей состояния соответствующих видов ОПФ;
- переноса стоимости ОПФ на себестоимость продукции.

Остаточная стоимость ОПФ определяется как разность между балансовой стоимостью ОПФ и суммой начисленной амортизации за срок эксплуатации ОПФ, и выражается следующей формулой:

$$\Phi_{\text{ост}} = \Phi_{\text{б}} - A_{\text{начисл}}, \quad (93)$$

где $\Phi_{\text{ост}}$ – остаточная стоимость ОПФ;

$\Phi_{\text{б}}$ – балансовая стоимость ОПФ;

$A_{\text{начисл}}$ – сумма начисленной амортизации за срок эксплуатации ОПФ.

Коэффициенты износа и годности используют для характеристики степени физического износа основных фондов. Эти два коэффициента характеризуют техническое состояние основных фондов и косвенно отражают их возраст. Рассчитываются как на начало, так и на конец периода. Они позволяют судить о

работоспособности и необходимости замены ОПФ. Величину коэффициентов исчисляют по различным группам основных фондов за определенный период. Чем меньше коэффициент износа, тем совершеннее основные фонды, и тем больше их производительность. Но это верно только в том случае, если устаревшие основные фонды своевременно замещаются более совершенными.

Если в течение длительного периода состав основных фондов остается стабильным, возрастают затраты на капитальные ремонты, которые сдерживают снижение коэффициента износа и приводят к тому, что он перестает точно отражать реальное состояние основных фондов.

При анализе коэффициента обновления он рассматривается во взаимосвязи с коэффициентом выбытия. Если коэффициент обновления больше коэффициента выбытия – это говорит о том, что у организации устойчивое финансовое положение, позволяющее проводить переоснащение основных фондов. Незначительный уровень этих показателей может привести к старению основных фондов и снижению их работоспособности.

Пример № 16. Провести анализ показателей движения и состояния основных фондов организации. Сделать выводы. Исходные данные выделены в таблице полужирным шрифтом.

Таблица 31. Анализ показателей движения и состояния основных фондов

Наличие на начало года	Поступило в отчетном году		Выбыло в отчетном году		Наличие на конец года	Наличие на 1 января следующего за отчетным годом за вычетом износа (остаточная ст-ть)
	Всего	В т.ч. новых	Всего	В т.ч. ликв-но		
4250	1230	600	200	150	5280	3850
1. Показатели движения						
1.1. Коэффициент ввода			$K_{\text{вв}} = \frac{\text{стоимость вновь поступивших ОФ}}{\text{стоимость ОФ на конец отчетного периода}} = \frac{1230}{5280} = 0,23$			
1.2. Коэффициент обновления			$K_{\text{об}} = \frac{\text{стоимость новых ОФ}}{\text{стоимость ОФ на конец отчетного периода}} = \frac{600}{5280} = 0,11$			
1.3. Коэффициент выбытия			$K_{\text{выб}} = \frac{\text{стоимость всех выбывших ОФ}}{\text{стоимость ОФ на начало отчетного периода}} = \frac{200}{4250} = 0,05$			
1.4. Коэффициент ликвидации			$K_{\text{ликв}} = \frac{\text{стоимость ликвидированных ОФ}}{\text{стоимость ОФ на начало отчетного периода}} = \frac{150}{4250} = 0,04$			
2. Показатели состояния						
2.1. Коэффициент износа			$K_{\text{из}} = \frac{\text{сумма износа}}{\text{полная стоимость наличных основных фондов}} = \frac{5280 - 3850}{5280} = 0,27$			
2.2. Коэффициент годности			$K_{\text{гв}} = \frac{\text{остаточная стоимость ОФ}}{\text{полная стоимость наличных основных фондов}} = \frac{3850}{5280} = 0,73$			

В отчетном году введено 23 % основных фондов от их стоимости на конец года, что говорит о достаточно высоком уровне поступления активов, обеспечивающем воспроизводство основных средств. Доля новых основных фондов составляет лишь 11 % от общей стоимости, что указывает на недостаточные темпы технического обновления. Преобладает поступление бывших в эксплуатации активов.

За рассматриваемый период выбыло 5 % основных фондов, что соответствует умеренному уровню выбытия. Это естественный процесс, но при низком обновлении может привести к росту износа. При этом 4 % основных фондов ликвидированы как непригодные к использованию, что свидетельствует о частичном моральном и физическом износе оборудования.

Износ основных фондов составляет 27 %, то есть более четверти стоимости фондов уже амортизировано. Состояние можно оценить как удовлетворительное, но с тенденцией к ухудшению при сохранении текущих темпов обновления. При этом 73 % фондов сохраняют эксплуатационную пригодность, что на текущий момент способно обеспечивать нормальную производственную деятельность, однако требует регулярных инвестиций в модернизацию.

Несмотря на удовлетворительное состояние основных производственных фондов, организация демонстрирует низкие темпы обновления и умеренный рост износа. Менеджменту необходимо сосредоточиться на ускорении обновления и модернизации оборудования, оптимизации структуры фондов и повышении эффективности их использования, чтобы предотвратить технологическое старение и сохранить устойчивый рост производительности.

2.2.3. Анализ эффективности использования основных производственных фондов

Эффективность использования основных производственных фондов характеризует степень результативности их применения в процессе производства и отражает соотношение между достигнутыми результатами деятельности организации и величиной задействованных ОПФ. Анализ эффективности использования ОПФ позволяет оценить, насколько рационально организация использует имеющиеся основные фонды, выявить резервы повышения отдачи капитальных вложений и определить направления технического и организационного развития производства.

Эффективность и интенсивность использования основных производственных фондов (ОПФ) характеризуется рядом показателей: фондоотдача, фондоемкость, рентабельность, относительная экономия ОПФ, рост объема выпуска продукции, снижение себестоимости продукции и затрат на воспроизводство ОПФ. Основным же показателем является фондоотдача.

Основной целью анализа является оценка степени результативности использования основных производственных фондов и выявление факторов, влияющих на изменение показателей эффективности. К основным задачам анализа относятся:

- оценка уровня и динамики показателей эффективности использования основных производственных фондов;

- анализ эффективности использования активной части основных фондов;
- выявление факторов, влияющих на изменение фондоотдачи и фондоемкости;
- определение влияния эффективности использования ОПФ на производительность труда и финансовые результаты;
- выявление резервов повышения эффективности использования основных фондов.

На величину и динамику фондоотдачи влияют многочисленные факторы внутренней и внешней среды организации. Вместе с тем резервы увеличения фондоотдачи за счет повышения эффективности использования машин и оборудования имеются на каждом рабочем месте. Интенсивный путь ведения хозяйственной деятельности предполагает систематический рост фондоотдачи за счет роста производительности машин и оборудования, сокращения простоев оборудования и технического совершенствования ОПФ.

Для выявления неиспользованных резервов повышения эффективности использования ОПФ проводится анализ эффективности использования ОПФ путем расчета основных показателей, представленных ниже (табл. 32).

Таблица 32. Основные показатели, характеризующие эффективность использования ОПФ

Наименование показателя	Пояснение	Расчетная формула
Фондоотдача	Это выпуск товарной продукции на 1 руб. стоимости ОПФ. Показывает отдачу с основных фондов, чем выше значение показателя, тем более эффективно используются ОП, т. к. при той же стоимости фондов производится больший объем продукции	$f_o = \frac{\text{ТП}}{\text{ОПФ}_{\text{ср}}}, \quad (94)$ где ТП – выпуск товарной продукции в рассматриваемом периоде; ОПФ_{ср} – среднегодовая стоимость основных производственных фондов
Фондоотдача активной части ОПФ	Позволяет проанализировать интенсивность использования машин и оборудования, которые непосредственно учувствуют в производстве продукции. Анализ данного показателя позволяет оценить степень загрузки и технического использования оборудования	$f_{o.\text{акт.}} = \frac{\text{ТП}}{\text{ОПФ}_{\text{ср.акт.}}}, \quad (95)$ где ОПФ_{ср.акт.} – среднегодовая стоимость активной части основных производственных фондов
Фондоемкость	Показывает величину стоимости ОПФ, приходящуюся на единицу выпущенной организацией продукции. Величина обратно пропорциональная фондоотдаче. Характеризует потребность в ОПФ для обеспечения производства единицы. Снижение фондоемкости является положительной тенденцией и указывает на более рациональное использование основных фондов	$f_e = \frac{\text{ОПФ}_{\text{ср}}}{\text{ТП}} \quad (96)$

Фондо- вооруженность	Показатель отражает степень обеспеченности персонала основными средствами производства. Рост фондовооруженности, как правило, является предпосылкой повышения производительности труда, однако сам по себе не гарантирует роста эффективности без соответствующего повышения фондоотдачи	$f_v = \frac{\text{ОПФ}_{\text{ср}}}{\text{ППП}}, \quad (97)$ где ППП – среднесписочная численность промышленно производственного персонала
Фондо- рентабельность	Показывает размер прибыли, приходящейся на единицу стоимости ОПФ организации. Чем выше показатель, тем выше эффективность использования ОПФ организации. Рост рентабельности ОПФ свидетельствует об увеличении отдачи от использования капитальных вложений	$R_{\text{ОПФ}} = \frac{\text{ПР}}{\text{ОПФ}_{\text{ср}}}, \quad (98)$ где ПР – один из показателей прибыли: до налогообложения, чистой или от продаж

Рост фондоотдачи ведет к относительной экономии основных средств и к росту объема выпуска продукции. Относительная экономия показывает относительную сумму средств, которую организация экономит на капитальных вложениях в результате эффективного использования ОПФ. Относительная экономия/перерасход основных средств определяется одним из следующих способов:

$$\pm \text{ОПФ}_{\text{отн}}^{f_o} = \left(\frac{1}{f_o^{\text{факт}}} - \frac{1}{f_o^{\text{баз}}} \right) * \text{ТП}_{\text{факт}}, \quad (99)$$

где $f_o^{\text{факт}}$ – фондоотдача в отчетном периоде;

$f_o^{\text{баз}}$ – фондоотдача в базисном периоде;

$\text{ТП}_{\text{факт}}$ – объем товарной продукции в отчетном периоде.

$$\pm \text{ОПФ}_{\text{отн}}^{f_o} = \text{ОПФ}_{\text{факт}} - \text{ОПФ}_{\text{баз}} * i^{\text{ТП}}, \quad (100)$$

где $\text{ОПФ}_{\text{факт}}$ – среднегодовая стоимость ОПФ в отчетном периоде;

$\text{ОПФ}_{\text{баз}}$ – среднегодовая стоимость ОПФ в базисном периоде;

$i^{\text{ТП}}$ – индекс изменения объемов выпуска товарной продукции.

Помимо расчета вышеперечисленных показателей, в ходе анализа эффективности использования основных производственных фондов также определяется влияние изменения среднегодовой стоимости ОПФ и фондоотдачи на выпуск товарной продукции. На основании результатов проведенного анализа выявляется возможный резерв увеличения выпуска продукции за счет повышения эффективности использования ОПФ.

Для расчета величины влияния изменения фондоотдачи на объем выпуска товарной продукции используется следующая формула, основанная на расчете

приемом элиминирования для двухфакторной модели, где один фактор является количественным, а другой – качественным:

$$\Delta TP_{f_o} = \Delta f_o * ОПФ_{\text{факт}}, \quad (101)$$

где Δf_o – абсолютное изменение фондоотдачи;

$ОПФ_{\text{факт}}$ – среднегодовая стоимость ОПФ в отчетном периоде.

Для расчета влияния изменения среднегодовой стоимости ОПФ на объем выпуска товарной продукции используется следующая формула:

$$\Delta TP_{f_o} = \Delta ОПФ * f_o^{\text{баз}}, \quad (102)$$

где $\Delta ОПФ$ – абсолютное изменение среднегодовой стоимости ОПФ;

$f_o^{\text{баз}}$ – фондоотдача в базисном периоде.

Для более точного расчета величины влияния факторов либо в качестве альтернативы возможно использование интегрального приема анализа.

Следующим этапом проводится анализ фондоотдачи. На ее изменение оказывают влияние 2 фактора: изменение структуры ОПФ (изменение удельного веса активной части ОПФ) и изменение фондоотдачи активной части ОПФ. Влияние изменения структуры ОПФ на фондоотдачу рассчитывается по следующей формуле:

$$\Delta f_d = \frac{\Delta d * f_{\text{акт}}^{\text{баз}}}{100}, \quad (103)$$

где Δd – изменение удельного веса активной части ОПФ в общей их структуре;

$f_{\text{акт}}^{\text{баз}}$ – фондоотдача активной части ОПФ в базисном периоде.

Для расчета влияния изменения фондоотдачи активной части ОПФ на фондоотдачу применяется следующая формула:

$$\Delta f_{\text{факт}} = \frac{\Delta f_{\text{акт}} * d_{\text{акт}}^{\text{факт}}}{100}, \quad (104)$$

где $\Delta f_{\text{факт}}$ – изменение фондоотдачи активной части ОПФ;

$d_{\text{акт}}^{\text{факт}}$ – удельный вес активной части ОПФ в общей их структуре в отчетном периоде.

Далее необходимо сопоставить темпы изменения фондоотдачи, фондовооруженности и производительности труда в отчетном году по сравнению с базовым годом. Идеальным является рост товарной продукции за счет повышения интенсивности использования основных фондов (рост фондоотдачи), а не за счет роста величины ОПФ (среднегодовая стоимость ОПФ) и трудовых ресурсов (производительность труда).

Анализ эффективности использования основных производственных фондов завершается расчетом влияния изменения фондовооруженности и фондоотдачи на производительность труда и на выпуск товарной продукции.

Для расчета величины влияния факторов необходимо применить один из приемов элиминирования, на практике чаще всего применяется способ разниц. Производительность труда (ПТ) можно определить как произведение фондовооруженности и фондоотдачи:

$$ПТ = f_B * f_o, \quad (105)$$

где f_B – фондовооруженность;

f_o – фондоотдача.

Для расчета влияния изменения фондовооруженности на производительность труда следует применять следующую формулу:

$$\Delta ПТ_{f_B} = \Delta f_B * f_o^{баз}, \quad (106)$$

где Δf_B – абсолютное изменение фондовооруженности в рассматриваемом периоде;

$f_o^{баз}$ – значение фондоотдачи в базисном периоде.

Для расчета влияния изменения фондоотдачи на производительность труда следует применять следующую формулу:

$$\Delta ПТ_{f_o} = \Delta f_o * f_B^{отч}, \quad (107)$$

где Δf_o – абсолютное изменение фондоотдачи в рассматриваемом периоде;

$f_B^{отч}$ – значение фондовооруженности в отчетном периоде.

Выпуск товарной продукции определяется как произведение численности персонала на производительность труда или на фондоотдачу и на фондовооруженность:

$$ТП = R * ПТ = R * f_B * f_o, \quad (108)$$

где R – численность персонала;

ПТ – производительность труда;

f_B – фондовооруженность;

f_o – фондоотдача.

Для расчета влияния изменения фондовооруженности на выпуск товарной продукции следует применять следующую формулу:

$$\Delta ТП_{f_B} = \Delta ПТ_{f_B} * R_{отч}, \quad (109)$$

где $\Delta ПТ_{f_B}$ – влияние изменения фондовооруженности на производительность труда;

$R_{отч}$ – численность промышленно-производственного персонала в отчетном периоде.

Для расчета влияния изменения фондоотдачи на выпуск товарной продукции следует применять следующую формулу:

$$\Delta \Pi_{f_0} = \Delta \Pi_{f_0} * R_{отч}, \quad (110)$$

где $\Delta \Pi_{f_0}$ – влияние изменения фондоотдачи на производительность труда.

В процессе анализа выявляются следующие основные резервы повышения эффективности использования ОПФ:

- увеличение коэффициента сменности работы оборудования;
- сокращение простоев машин и оборудования;
- повышение загрузки производственных мощностей;
- обновление и модернизация активной части ОПФ;
- улучшение структуры основных фондов за счет увеличения доли активной части;
- совершенствование организации производства и труда.

Результаты анализа эффективности использования основных производственных фондов используются при обосновании инвестиционных решений, разработке программ технического перевооружения, планировании капитальных вложений, оценке эффективности использования производственного потенциала, формировании стратегии устойчивого развития организации.

Пример № 17. Провести анализ основных показателей эффективности использования ОПФ. Сделать выводы. Исходные данные выделены в таблице полужирным шрифтом.

Таблица 33. Показатели эффективности использования ОПФ

Показатели	Базисный период	Отчетный период	Абс. отклонение	Темп роста, %
1. Товарная продукция, млн руб.	19324,3	19596,3	272,1	101,4%
2. Среднегодовая стоимость ОПФ, млн руб.	14787,3	14418,7	-368,6	97,5%
3. Удельный вес активной части ОПФ в их общей стоимости, %	55,4%	56,2%	0,8%	101,4%
4. Среднегодовая стоимость активной части ОПФ, млн руб.	8192,2	8103,3	-88,8	98,9%
5. Прибыль от продаж, млн руб.	1475,2	1472,4	-2,8	99,8%
6. Среднесписочная численность ППП, чел.	3248	3195	-53,0	98,4%
7. Фондоотдача, руб./руб.	1,3068	1,3591	0,0523	104,0%
8. Фондоотдача активной части ОПФ, руб./руб.	2,3589	2,4183	0,0594	102,5%
9. Рентабельность ОПФ, %	10,0%	10,2%	0,2%	102,4%
10. Фондовооруженность, тыс. руб.	4552,7	4512,9	-39,8	99,1%
11. Производительность труда, тыс. руб.	5949,6	6133,4	183,8	103,1%

Незначительный рост объемов производства на 272,1 млн руб. при снижении среднегодовой стоимости основных производственных фондов на 368,6 млн руб. указывает на повышение эффективности их использования. Незначительное увеличение доли активной части (+0,8%) при общем снижении объема основных производственных фондов является позитивной тенденцией.

Эффективность использования основных производственных фондов повысилась, о чем свидетельствует рост показателя фондоотдачи; на 1 рубль фондов организация получает 1,36 руб. продукции. Производственное оборудование стало также использоваться более эффективно, рост фондоотдачи активной части составил 2,5 %. Наблюдается незначительный рост прибыльности использования основных средств, рентабельность ОПФ увеличилась на 0,2 %.

Организация демонстрирует рост эффективности использования основных средств при сокращении их объема. Менеджменту следует сосредоточиться на обновлении и рациональном использовании активной части фондов, совершенствовании организации труда и поддержании положительных тенденций в части производительности и прибыльности.

А. *Определить влияние изменения среднегодовой стоимости ОПФ и фондоотдачи на выпуск товарной продукции. На основании проведенного анализа определить возможный резерв увеличения выпуска продукции за счет более эффективного использования ОПФ.*

$$\Delta \text{ТП}_{f_0} = \Delta f_0 * \text{ОПФ}_{\text{факт}} = 0,1 * 14418,7 = 753,7 \text{ (млн руб.)}$$

За счет увеличения фондоотдачи на 1 руб./руб., объем товарной продукции увеличился на 753,7 млн руб.

$$\Delta \text{ТП}_{f_0} = \Delta \text{ОПФ} * f_0^{\text{баз}} = -368,6 * 1,31 = -481,6 \text{ (млн руб.)}$$

За счет снижения среднегодовой стоимости основных производственных фондов на 368,6 млн руб. объем товарной продукции снизился на 481,6 млн руб. Таким образом, весь прирост выпуска товарной продукции обусловлен повышением эффективности использования основных фондов.

Можно выделить два практических сценария резерва увеличения выпуска продукции. Одной из возможностей является увеличение среднегодового уровня основных производственных фондов, что при сохранении текущего уровня фондоотдачи может обеспечить рост объемов выпуска товарной продукции. Другим направлением является дальнейшее повышение фондоотдачи, в первую очередь за счет роста загрузки оборудования, устранения причин его простоев и повышения энергоэффективности.

В. *Определить относительную экономию (перерасход) ОПФ, вызванную изменением фондоотдачи.*

$$\pm \text{ОПФ}_{\text{отн}}^{f_0} = \text{ОПФ}_{\text{факт}} - \text{ОПФ}_{\text{баз}} * i^{\text{ТП}} = 19596,3 - 19324,3 * 1,1014 = -576,7 \text{ (млн руб.)}$$

Проведенный анализ показал, что для обеспечения фактического объема выпуска товарной продукции организация использовала на 576,7 млн руб. меньше основных производственных фондов, чем потребовалось бы при базовом уровне фондоотдачи. Иными словами, повышение эффективности использования ОПФ позволило сэкономить капитал, эквивалентный 576,7 млн руб., без снижения объемов выпуска. Это свидетельствует о рациональном использовании производственных мощностей и улучшении структуры фондов, в первую очередь активной их части.

Полученная экономия – результат оптимизации загрузки оборудования, сокращения простоев и повышения производительности труда. Менеджменту следует закрепить достигнутый уровень результативности и направить высвободившиеся ресурсы на модернизацию и обновление активной части фондов, чтобы поддерживать устойчивый рост производительности и конкурентоспособности.

С. Определить влияние изменения структуры ОПФ и фондоотдачи активной части ОПФ на изменение фондоотдачи.

$$\Delta f_d = \frac{\Delta d * f_{\text{акт}}^{\text{баз}}}{100} = \frac{0,8 * 2,3589}{100} = 0,0189 \text{ (руб./руб.)}$$

Увеличение доли активной части в структуре основных производственных фондов на 0,8 %, привело к росту фондоотдачи на 0,0189 руб./руб.

$$\Delta f_{f_{\text{акт}}} = \frac{\Delta f_{\text{акт}} * d_{\text{акт}}^{\text{факт}}}{100} = \frac{0,0594 * 56,2}{100} = 0,0334 \text{ (руб./руб.)}$$

Повышение эффективности использования оборудования, фондоотдача активной части основных производственных фондов выросла на 0,0594 руб./руб., усилило общую фондоотдачу, рост на 0,0334 руб./руб. А за счет влияния двух факторов в совокупности фондоотдача увеличилась на 0,0523 руб./руб.

Организации удалось добиться более рационального использования производственных ресурсов, что обеспечило дополнительный выпуск продукции без расширения капитальных вложений. Менеджменту следует закрепить эти тенденции и направить усилия на дальнейшее обновление и модернизацию активной части ОПФ, что позволит в перспективе увеличить выпуск и рентабельность.

Д. Сопоставить темпы изменения фондоотдачи, фондовооруженности и производительности труда в отчетном году по сравнению с базовым годом.

Таблица 34. Сопоставление отдельных показателей эффективности использования основных производственных фондов

Показатели	Базисный период	Отчетный период	Темп роста, %
Фондоотдача, руб./руб.	1,3068	1,3591	104,0%
Фондовооруженность, тыс. руб.	4552,7	4512,9	99,1%
Производительность труда, тыс. руб.	5949,6	6133,4	103,1%

Фондоотдачи (104 %) растет быстрее, чем производительность труда (103,1 %), что говорит о повышении эффективности использования оборудования и техники. То есть организация стала производить больше продукции с каждого рубля основных фондов.

Фондовооруженность снизилась (-0,9 %), однако при этом производительность труда выросла. Это означает, что организация использует имеющиеся ресурсы более рационально, повышая результативность без увеличения объема капитала на одного работника.

Рост производительности труда при снижении фондовооруженности указывает на улучшение организации производства и труда, повышение уровня механизации и автоматизации процессов и рост квалификации персонала.

Наблюдается положительная взаимосвязь между фондоотдачей и производительностью труда – эффективность использования оборудования способствует росту производительности работников. Это говорит о повышении эффективности использования основных производственных фондов и трудовых ресурсов, но также указывает на необходимость инвестиций в обновление производственного оборудования для сохранения и укрепления положительных тенденций.

Менеджменту организации рекомендуется удерживать достигнутый уровень эффективности, планомерно увеличивать техническую оснащенность труда и продолжать внедрение современных технологий и систем управления производством.

Е. Определить влияние изменения фондовооруженности и фондоотдачи на производительность труда и выпуск товарной продукции.

$$\Delta ПТ_{f_B} = \Delta f_B * f_0^{баз} = -39,8 * 1,3068 = -52,1 \text{ (тыс. руб.)}$$

Снижение фондовооруженности, обеспеченности работников оборудованием, на 39,8 тыс. руб. привело к снижению производительности труда на 52,1 тыс. руб.

$$\Delta ПТ_{f_0} = \Delta f_0 * f_B^{отч} = 0,0523 * 4512,9 = 235,9 \text{ (тыс. руб.)}$$

Повышение эффективности использования основных фондов на 0,0523 руб./руб. привело к росту производительности труда на 235,9 тыс. руб. А за счет влияния двух факторов в совокупности, производительность труда выросла на 183,8 тыс. руб.

$$\Delta ТП_{f_B} = \Delta ПТ_{f_B} * R_{отч} = -52,1 * 3195 = -166,3 \text{ (млн руб.)}$$

Снижение фондовооруженности на 39,8 тыс. руб. привело к снижению объема выпуска товарной продукции на 166,3 млн руб.

$$\Delta ТП_{f_0} = \Delta ПТ_{f_0} * R_{отч} = 235,9 * 3195 = 753,7 \text{ (млн руб.)}$$

Повышение эффективности использования основных фондов на 0,0523 руб./руб. привело к увеличению объема выпуска товарной продукции на 753,7 млн руб. А за счет влияния двух факторов в совокупности объем выпуска товарной продукции вырос на 587,4 млн руб.

Проведенный анализ подтверждает, что повышение эффективности использования оборудования компенсировало снижение фондовооруженности и обеспечило общий рост производительности. Таким образом, главным источником роста производительности труда выступил рост эффективности использования имеющихся основных фондов, а не увеличение их объема. Однако снижение фондовооруженности несет риск ограничения дальнейшего роста производительности в будущем. Сложившаяся ситуация показывает, что организация достигла эффекта интенсификации производства – производит больше при тех же или меньших ресурсах.

Менеджменту организации рекомендуется активизировать инвестиции в обновление основных фондов, продолжить мероприятия по повышению эффективности их использования и реализовать программу по укреплению материально-технической базы для дальнейшего устойчивого роста производительности и объемов выпуска продукции.

2.2.4. Анализ использования машин и оборудования по количеству

Машины и оборудование составляют активную часть основных производственных фондов и непосредственно участвуют в процессе создания продукции. От степени их вовлечения в производственный процесс зависит объем выпуска продукции, уровень себестоимости, производительность труда и конечные финансовые результаты деятельности организации. Анализ использования машин и оборудования по количеству направлен на оценку степени вовлеченности имеющегося парка машин и оборудования в производственный процесс и позволяет определить, какая часть оборудования фактически используется, а какая находится в резерве или простаивает. Данный вид анализа дополняет анализ структуры и технического состояния основных производственных фондов и является необходимым этапом комплексной оценки эффективности использования производственного потенциала организации.

Основным фактором роста фондоотдачи в производственных организациях является интенсификация использования активной части основных производственных фондов, то есть повышение производительности оборудования и сокращение его простоев. Для выявления резервов повышения производительности (интенсификация) проводится анализ использования машин и оборудования по времени, по нагрузке (производительности) и по количественному составу. Для этого привлекаются данные оперативного технического анализа и единовременного обследования оборудования.

Анализ использования машин и оборудования по количеству. Для оценки степени использования оборудования по количественному составу рассчитываются следующие показатели:

– *Наличный парк машин и оборудования* – является наиболее общей категорией, характеризует все оборудование, которое числится на балансе

организации, вне зависимости от его состояния и местонахождения. Подразделяется на установленные и неуставленные машины и оборудование. Неуставленные машины и оборудование подразделяются на оборудование, подлежащее установке; излишнее оборудование и оборудование, подлежащее списанию;

– *Уставленные машины и оборудование* – все машины и оборудование, установленные в организации, включает в себя 4 группы:

1. Фактически работающее оборудование.
2. Оборудование, находящееся на плановом ремонте и модернизации.
3. Резервное оборудование, неиспользуемое для выполнения производственной программы организации.
4. Оборудование, находящееся в аварийном (внеплановом) ремонте;

– *Фактически работающие машины и оборудование* – считаются машины и оборудование, используемые в производственной программе организации, независимо от продолжительности его эксплуатации.

Машины и оборудования по категориям и группам определяются по состоянию на определенную дату или как средняя величина за определенный промежуток времени. Основными показателями использования оборудования по количеству являются:

1. *Доля оборудования, сданного в эксплуатацию:*

$$d_{\text{сданного}} = \frac{\text{Количество установленного оборудования}}{\text{Количество наличного оборудования}} \quad (111)$$

Рост данного коэффициента свидетельствует о повышении степени использования имеющегося оборудования.

2. *Коэффициент использования фактически работающего оборудования:*

$$K_n = \frac{\text{Количество фактического работающего оборудования}}{\text{Количество наличного оборудования}} \quad (112)$$

Отражает степень вовлечения всего наличного оборудования в производственный процесс, является обобщающим показателем использования оборудования по количеству.

3. *Коэффициент использования наличного парка машин и оборудования:*

$$K_y = \frac{\text{Количество фактического работающего оборудования}}{\text{Количество установленного оборудования}} \quad (113)$$

Характеризует долю фактически работающего оборудования в составе установленного.

Пример № 18. На основании следующих исходных данных рассчитать основные показатели, характеризующие использование машин и оборудования по количеству. Исходные данные выделены в таблице полужирным шрифтом.

Таблица 35. Анализ использования машин и оборудования по количеству

Показатель	Значение
Количество наличного оборудования, шт	56
Количество установленного оборудования, шт	53
Количество фактического работающего оборудования, шт	46
Доля оборудования, сданного в эксплуатацию	0,9464
Коэффициент использования фактически работающего оборудования	0,8679
Коэффициент использования наличного парка машин и оборудования	0,8214

Проведенный анализ использования машин и оборудования по количеству показал, что 94,64 % оборудования установлено и сдано в эксплуатацию; 86,79 % установленного оборудования реально используется в производстве; 82,14 % всего оборудования, находящегося в распоряжении организации, используется в работе, а остальная часть простаивает.

Показатели использования оборудования находятся на достаточно высоком уровне, что свидетельствует об эффективной организации эксплуатации производственного парка. Высокая доля сданного в эксплуатацию оборудования (94,6 %) говорит о завершенной установке и готовности к работе большей части техники, однако коэффициент фактического использования (82,1 %) указывает на потенциал для повышения загрузки. Вместе с тем, около 18 % наличного оборудования не используется, что может быть связано с ремонтом, модернизацией или техническими неисправностями, отсутствием потребности в выпуске определенных видов продукции или нехваткой персонала для обслуживания оборудования.

Менеджменту организации следует реализовать программу повышения эффективности использования оборудования, направленную на сокращение простоев и полное задействование наличных производственных мощностей.

2.2.5. Анализ использования машин и оборудования по времени

Даже при полном использовании оборудования по количеству (то есть при вовлечении всего установленного оборудования в производство) эффективность деятельности организации может оставаться низкой вследствие неполного использования оборудования по времени. Простои, неритмичность работы, несоблюдение режимов сменности и организационные сбои приводят к снижению выпуска продукции, росту себестоимости и ухудшению финансовых результатов. Анализ использования машин и оборудования по времени направлен на оценку степени использования оборудования в течение календарного фонда времени и выявление потерь рабочего времени оборудования, а также резервов увеличения выпуска продукции за счет устранения простоев.

Цель анализа использования машин и оборудования по времени заключается в оценке полноты использования установленного и фактически работающего оборудования в течение анализируемого периода. Основные задачи анализа:

- определение различных фондов времени работы оборудования;

- оценка степени использования календарного, режимного и фактического времени;
- выявление причин потерь рабочего времени оборудования;
- расчет коэффициентов экстенсивной загрузки оборудования;
- определение резервов увеличения выпуска продукции за счет сокращения простоев.

Для целей определения использования машин и оборудования по времени вначале определяют фонд рабочего времени:

1. *Календарный фонд рабочего времени* – это полное время оборудования в работе по календарю, рассчитываемое по следующей формуле:

$$T_{\text{кал}} = 24 * Д * N, \quad (114)$$

где 24 – количество часов в сутках;

Д – количество дней в отчетном году;

N – количество однотипного оборудования в штуках.

2. *Режимный фонд рабочего времени* – представляет собой календарный фонд рабочего времени, уменьшенный на количество праздничных дней и остановов оборудования на плановый ремонт.

3. *Эффективный фонд рабочего времени* – отражает фактическое время нахождения оборудования в работе.

Для оценки использования машин и оборудования по времени рассчитываются следующие показатели:

1. *Коэффициент сменности работы оборудования* – является обобщающим показателем использования оборудования. Существуют различные методы расчета рассматриваемого коэффициента. Наиболее правильным методом расчета коэффициента сменности является его расчет при единовременном обследовании работы оборудования:

$$K_{\text{см}} = \frac{\text{Общее количество отработанных станко-смен}}{\text{Количество действующего оборудования}}, \quad (115)$$

2. *Коэффициент экстенсивной нагрузки оборудования* – отражает эффективность использования по времени посредством сопоставления эффективного и эффективного рабочего времени оборудования и рассчитывается по следующей формуле:

$$K_{\text{экт}} = \frac{T_{\text{эф}}}{T_{\text{кал}}}, \quad (116)$$

где $T_{\text{кал}}$ – календарный фонд рабочего времени;

$T_{\text{эф}}$ – эффективный фонд рабочего времени.

Чем ближе значение коэффициента к единице, тем выше степень использования оборудования по времени.

В результате изменения эффективности использования оборудования по времени изменяется объем выпуска готовой продукции. Изменение выпуска продукции за счет изменения экстенсивной нагрузки оборудования рассчитывается по следующим формулам:

$$\pm \Delta q_{\text{экст}} = (K_{\text{экст}}^{\text{факт}} - K_{\text{экст}}^{\text{баз}}) * T_{\text{кал}} * B_{\text{час}}^{\text{баз}}, \quad (117)$$

где $\pm \Delta q_{\text{экст}}$ – увеличение/уменьшение выпуска продукции в натуральном выражении за счет изменения экстенсивной нагрузки оборудования;

$T_{\text{кал}}$ – календарный фонд рабочего времени;

$K_{\text{экст}}^{\text{факт}}$ – коэффициент экстенсивной нагрузки оборудования в отчетном периоде;

$K_{\text{экст}}^{\text{баз}}$ – коэффициент экстенсивной нагрузки оборудования в базисном периоде;

$B_{\text{час}}^{\text{баз}}$ – часовая производительность оборудования в базисном периоде.

$$\pm \Delta Q_{\text{экст}} = \pm \Delta q_{\text{экст}} * Ц, \quad (118)$$

где $Ц$ – цена единицы продукции.

Пример № 19. Рассчитать коэффициент сменности, используя следующие исходные данные: в организации установлено 200 единиц действующего оборудования, количество фактически работающего оборудования в каждую из рабочих смен составило 160 единиц оборудования.

$$K_{\text{см}} = \frac{\text{Общее количество отработанных станко – смен}}{\text{Количество действующего оборудования}} = \frac{160}{200} = 0,8$$

Проведенный анализ говорит о высоком уровне использования оборудования, характерном для организаций с интенсивным режимом работы. Однако неполное использование (80 % от возможного режима) говорит о наличии резервов увеличения загрузки оборудования. Это может быть связано с ограниченным объемом заказов и производственной программы, недостатком персонала, проведением технического обслуживания в рабочее время, организационными сбоями (недопоставка сырья, несогласованность сменных графиков) или низким уровнем автоматизации производственных процессов.

Менеджменту организации рекомендуется провести мероприятия, направленные на повышение коэффициента сменности, оптимизации загрузки оборудования по сменам и реализации мер по технической и кадровой поддержке для устойчивого роста выпуска продукции без дополнительных капитальных вложений.

Пример № 20. Провести анализ использования машин и оборудования по времени рассчитав коэффициент экстенсивной нагрузки оборудования.

Определить резерв увеличения выпуска товарной продукции в организации. Всего в организации установлено 8 котлов. Исходные данные выделены в таблице полужирным шрифтом.

Таблица 36. Анализ использования машин и оборудования по времени

Показатель	Базисный период	Отчетный Период	Отклонение	
			Абс.	Отн.
Отработано всего котло-часов, час.	62318	62626	308	100,49%
Часовая производительность котла, т/час.	1,2784	1,2800	0,0016	100,13%
Цена за 1 т. продукции, руб.	14366,7	14366,7	0	100,00%
Коэффициент экстенсивной загрузки	0,8892	0,8936	0,0044	100,49%

За анализируемый период наблюдается повышение эффективности использования оборудования как по времени, так и по мощности, что подтверждается ростом показателей часовой производительности котлов и эффективного фонда рабочего времени. Для расчета коэффициента экстенсивной нагрузки следует определить календарный фонд рабочего времени.

$$T_{\text{кал}} = 24 \text{ часа} * 365 \text{ дней} * 8 \text{ котлов} = 70080 \text{ (час.)}$$

Проведенные расчеты показали, что коэффициент экстенсивной загрузки вырос на 0,0044, или на 0,49 %, что означает незначительное повышение использования времени работы оборудования. Повышение коэффициента экстенсивной загрузки с 0,8892 до 0,8936 говорит о более полном использовании оборудования по времени.

$$\pm \Delta q_{\text{экст}} = (K_{\text{экст}}^{\text{факт}} - K_{\text{экст}}^{\text{баз}}) * T_{\text{кал}} * V_{\text{час}}^{\text{баз}} = (0,8936 - 0,8892) * 70080 * 1,2784 = 393,75 \text{ (т)}$$

За счет повышения эффективности использования машин и оборудования по времени организации удалось повысить объем выпуска продукции в натуральном выражении на 393,75 тонн.

$$\pm \Delta Q_{\text{экст}} = \pm \Delta q_{\text{экст}} * Ц = 393,75 * \frac{14366,7}{1000000} = 56,57 \text{ (млн руб.)}$$

Дополнительный объем выпуска товарной продукции в денежном выражении за счет повышения эффективности использования оборудования по времени составил 56,57 млн руб., без увеличения количества оборудования или капитальных затрат. Тем не менее, потенциал экстенсивной загрузки не максимальный – оборудование используется только на 89,36 % от календарного фонда рабочего времени. Это означает, что организация имеет резерв роста выпуска продукции примерно на 10–11 % за счет сокращения простоев и повышения времени фактической работы котлов.

Среди возможных причин недоиспользования времени работы оборудования могут быть плановые и внеплановые простои из-за ремонтов и технического обслуживания, несогласованность графика загрузки оборудования с графиком поставок сырья или заказов, недостаточная организация сменного режима, перебои в снабжении энергоресурсами или водой, низкий уровень автоматизации, что требует дальнейшего исследования.

Менеджменту организации рекомендуется усилить контроль за временем работы оборудования, минимизировать простои оборудования и реализовать комплекс мероприятий по оптимизации производственного графика, что позволит увеличить объем выпуска товарной продукции и прибыль без дополнительных вложений.

2.2.6. Анализ интенсивной нагрузки машин и оборудования

Интенсивность использования оборудования характеризует его использование по производительности в единицу времени. Повышение производительности в единицу времени достигается более полным использованием технических параметров действующего оборудования, модернизацией оборудования и внедрением более производительного оборудования.

Интенсивная нагрузка машин и оборудования характеризует степень использования технических и технологических возможностей оборудования за фактически отработанное время. Даже при полной загрузке оборудования по времени выпуск продукции может быть недостаточным, если оборудование работает ниже своей проектной или нормативной производительности. Таким образом, анализ интенсивной нагрузки направлен на оценку производительности оборудования и выявление резервов роста выпуска продукции за счет повышения выработки в единицу времени.

Цель анализа интенсивной нагрузки машин и оборудования заключается в оценке степени использования производственной мощности оборудования за фактически отработанное время. Основные задачи анализа:

- определить фактическую и максимально возможную (нормативную) производительность оборудования;
- рассчитать показатели интенсивной загрузки;
- выявить причины недоиспользования мощности оборудования;
- определить резервы увеличения выпуска продукции за счет повышения интенсивности работы.

Степень интенсивного использования оборудования характеризуется коэффициентом интенсивной нагрузки, рассчитываемым как отношение фактической часовой производительности к максимально возможной часовой производительности рассматриваемого оборудования:

$$K_{\text{инт}} = \frac{V_{\text{час}}^{\text{факт}}}{V_{\text{час}}^{\text{max}}}, \quad (119)$$

где $V_{\text{час}}^{\text{факт}}$ – фактическая часовая производительность оборудования;

$V_{\text{час}}^{\text{max}}$ – максимально возможная часовая производительность оборудования.

Значение коэффициента, равное единице, означает, что оборудование используется на предельной мощности, меньше единицы – имеется резерв повышения производительности, выше единицы – возможна перегрузка оборудования (нарушение режима эксплуатации).

В зависимости от целей проводимого анализа в качестве максимально возможной часовой производительности оборудования могут выступать:

1. *Расчетная паспортная производительность оборудования.* В данном случае выявляется степень использования часовой мощности.

2. *Плановая часовая производительность оборудования.* Используется для определения степени выполнения планового задания по часовой производительности оборудования.

3. *Достигнутая в предшествующем периоде часовая производительность.* Анализируется динамика уровня использования оборудования по часовой производительности.

Влияние на выпуск продукции изменения интенсивной нагрузки оборудования, то есть его мощности, может быть рассчитано по следующим формулам:

$$\pm \Delta q_{\text{инт}} = (V_{\text{час}}^{\text{факт}} - V_{\text{час}}^{\text{баз}}) * T_{\text{факт}}, \quad (120)$$

где $\pm \Delta q_{\text{инт}}$ – увеличение/уменьшение выпуска продукции в натуральном выражении за счет изменения интенсивной нагрузки оборудования;

$T_{\text{факт}}$ – фактическое время работы оборудования;

$V_{\text{час}}^{\text{факт}}$ – часовая производительность оборудования в отчетном периоде;

$V_{\text{час}}^{\text{баз}}$ – часовая производительность оборудования в базисном периоде.

$$\pm \Delta Q_{\text{инт}} = \pm \Delta q_{\text{инт}} * Ц, \quad (121)$$

где $Ц$ – цена единицы продукции.

Используя расчетные формулы 120 и 121, можно рассчитать резерв роста выпуска продукции за счет более полной загрузки оборудования. Для этого в формуле 90 из максимально возможной часовой производительности оборудования вычитают фактическую часовую производительность оборудования и также умножают на фактическое время работы оборудования.

Пример № 21. Провести анализ использования машин и оборудования по времени, рассчитав коэффициент интенсивной нагрузки оборудования. Максимально возможная часовая производительность оборудования составляет 2850 кг/час. Определить резерв увеличения выпуска товарной продукции в организации.

Таблица 37. Анализ использования машин и оборудования по мощности

Показатель	Базисный период	Отчетный Период	Отклонение	
			Абс.	Отн.
Отработано всего, час.	15200	15134	-66	99,57%
Часовая производительность БДМ, кг/час.	2442,2	2598,7	156,5	106,41%
Цена за 1 т. продукции, руб.	21870	21870	0	100,00%
Коэффициент интенсивной загрузки	0,8569	0,9118	0,0549	106,41%

За анализируемый период наблюдается повышение эффективности использования оборудования по мощности, что подтверждается ростом показателя часовой производительности оборудования. Для расчета коэффициента экстенсивной нагрузки следует определить календарный фонд рабочего времени. Коэффициент интенсивной загрузки увеличился на 0,0549, или на 6,4 %, что говорит о росте производительности оборудования по мощности.

$$\pm \Delta q_{\text{инт}} = (V_{\text{час}}^{\text{факт}} - V_{\text{час}}^{\text{баз}}) * T_{\text{факт}} = \left(\frac{2598,7 - 2442,2}{1000} \right) * 15134 = 2368,47 \text{ (т)}$$

За счет повышения эффективности использования машин и оборудования по мощности организации удалось повысить объем выпуска продукции в натуральном выражении на 2368,47 тонн.

$$\pm \Delta Q_{\text{инт}} = \pm \Delta q_{\text{инт}} * Ц = \frac{2368,47 * 21870}{1000000} = 51,8 \text{ (млн руб.)}$$

Дополнительный объем выпуска товарной продукции в денежном выражении за счет повышения эффективности использования оборудования по мощности составил 51,8 млн руб., без увеличения количества оборудования или капитальных затрат.

$$q_{\text{макс}} = (V_{\text{час}}^{\text{макс}} - V_{\text{час}}^{\text{факт}}) * T_{\text{факт}} = \left(\frac{2850 - 2598,7}{1000} \right) * 15134 = 3803,17 \text{ (т)}$$

Резерв увеличения выпуска продукции за счет использования полной мощности машин и оборудования организации в натуральном выражении составляет 3803,17 тонн.

$$Q_{\text{резерв}} = q_{\text{макс}} * Ц = \frac{3803,17 * 21870}{1000000} = 83,18 \text{ (млн руб.)}$$

Несмотря на положительную динамику, около 9 % потенциала оборудования остаются неиспользованными. Наличие резерва выпуска продукции в 83,18 млн руб. указывает на возможность повышения выработки без дополнительных инвестиций.

Среди возможных причин неполного использования мощности могут выступать неравномерная загрузка оборудования по сменам или видам продукции, технологические ограничения, недостаточная квалификация

персонала, простой из-за наладок или технических неисправностей, устаревшие системы управления оборудованием, что требует дальнейшего анализа.

Среди основных рекомендаций управленческому персоналу организации следует выделить: усиление контроля за технической готовностью и загрузкой оборудования, оптимизация производственных процессов и графика работы, стимулирование персонала за повышение производительности. Реализация этих мер позволит организации полностью реализовать потенциал оборудования и увеличить выпуск продукции без роста капитальных вложений.

2.2.7. Анализ интегральной нагрузки машин и оборудования

Использование машин и оборудования в процессе производства характеризуется не только продолжительностью их работы (экстенсивная нагрузка) и уровнем производительности в единицу времени (интенсивная нагрузка), но и их совокупным, комплексным использованием. Интегральная нагрузка машин и оборудования отражает общий уровень использования оборудования одновременно по времени работы и по производственной мощности. Данный показатель позволяет дать наиболее полную и объективную оценку эффективности использования оборудования в производственном процессе, поскольку учитывает оба ключевых аспекта его эксплуатации.

Целью анализа интегральной нагрузки оборудования является оценка общего уровня использования машин и оборудования в процессе производства. Интегральная нагрузка оборудования определяется коэффициентом интегральной нагрузки. Он показывает степень использования оборудования по времени (коэффициент экстенсивной нагрузки) и по мощности (коэффициент интенсивной нагрузки). Для определения интегральной нагрузки машин и оборудования используется следующая расчетная формула:

$$K_{\text{интегр}} = K_{\text{экст}} * K_{\text{инт}}, \quad (122)$$

где $K_{\text{интегр}}$ – коэффициент интегральной нагрузки оборудования;

$K_{\text{экст}}$ – коэффициент экстенсивной нагрузки оборудования;

$K_{\text{инт}}$ – коэффициент интенсивной нагрузки оборудования.

Коэффициент интегральной нагрузки оборудования, равный единице, означает, что оборудование используется максимально полно, меньше единицы – свидетельствует о наличии резерва увеличения выпуска продукции. Чем ниже значение коэффициента, тем больше потенциал повышения эффективности использования оборудования.

Следует отметить, что индекс интегральной нагрузки оборудования равен индексу изменения объема готовой продукции в рассматриваемом периоде. То есть процент изменения коэффициента интегральной нагрузки оборудования равен проценту изменения объема изготавливаемой на этом оборудовании продукции.

Пример № 22. Рассчитать коэффициент интегральной нагрузки оборудования. Максимально возможная часовая производительность оборудования составляет 2850 кг/час. Количество бумагоделательных машин – 2. Исходные данные выделены в таблице полужирным шрифтом.

Таблица 38. Анализ интегральной нагрузки оборудования

Показатель	Базисный период	Отчетный Период	Отклонение	
			Абс.	Отн.
Отработано всего, час.	15200	15134	-66	99,57%
Часовая производительность БДМ, кг/час.	2442,2	2598,7	156,5	106,41%
Цена за 1 т. продукции, руб.	21870	21870	0	100,00%
Максимально возможная часовая производительность БДМ, кг/час.	2850		-	-
Коэффициент экстенсивной загрузки	0,8676	0,8638	-0,0038	99,57%
Коэффициент интенсивной загрузки	0,8569	0,9118	0,0549	106,41%
Коэффициент интегральной нагрузки оборудования	0,7434	0,7876	0,0442	105,95%

Рост коэффициента интегральной нагрузки оборудования свидетельствует об улучшении использования оборудования как по времени, так и по мощности. В базисном году оборудование использовалось на 74,3 % от своего потенциала, а в отчетном – уже на 78,8 %. Основным фактором положительной динамики стало повышение интенсивной загрузки оборудования, то есть рост фактической производительности при практически стабильном времени работы. Однако уровень загрузки все еще ниже оптимального, что указывает на наличие внутренних резервов повышения эффективности.

Основными причинами неполного использования оборудования могут быть недостаточная организация планово-предупредительных ремонтов, приводящих к потерям рабочего времени, несогласованность графиков работы отдельных машин и вспомогательных подразделений, ограниченность производственной программы и загрузки оборудования, отсутствие современных систем автоматического регулирования и контроля производительности или недостаточная квалификация операторов оборудования, что требует дальнейшего изучения.

Менеджменту организации следует принять управленческие решения, направленные на повышение использования оборудования по времени, активизировать работу по повышению его производительности, внедрить инструменты цифрового контроля загрузки оборудования и повысить мотивацию персонала.

2.2.8. Анализ использования производственной мощности

Производственная мощность отражает потенциальные возможности организации, а уровень ее использования показывает степень реализации этого потенциала в фактической хозяйственной деятельности. К основным задачам анализа относятся:

- оценка степени использования производственной мощности;
- выявление причин недоиспользования или перегрузки мощностей;

- анализ динамики показателей использования мощности;
- выявление резервов увеличения выпуска продукции;
- обоснование управленческих решений по оптимизации производственной программы.

Производственная мощность отражает максимально возможный выпуск продукции высокого качества при наиболее полном использовании производственного оборудования и строгом соблюдении технологии производства. При проведении анализа используются 2 коэффициента производственных мощностей:

1. *Коэффициент освоения мощности.* Представляет собой отношение фактически выпущенной продукции за рассматриваемый период (как правило, за календарный месяц) к проектной среднемесячной мощности. Данный коэффициент показывает, насколько освоена производственная мощность за рассматриваемый период времени.

$$K_{\text{ом}} = \frac{Q_{\text{мес}}^{\text{факт}}}{M_{\text{мес}}}, \quad (123)$$

где $Q_{\text{мес}}^{\text{факт}}$ – фактический объем выпуска продукции за месяц;

$M_{\text{мес}}$ – проектная среднемесячная мощность производственного оборудования.

Данный показатель позволяет выявить неритмичность производства, сезонные колебания выпуска, проблемы с организацией производственного процесса.

2. *Коэффициент использования производственной мощности.* Рассчитывается как отношение выпуска продукции за год к среднегодовой мощности. Коэффициент отражает, в какой мере используются имеющиеся производственные мощности за весь изучаемый период времени.

$$K_{\text{исп}} = \frac{Q_{\text{год}}^{\text{факт}}}{M_{\text{год}}}, \quad (124)$$

где $Q_{\text{год}}^{\text{факт}}$ – фактический объем выпуска продукции за год;

$M_{\text{год}}$ – проектная среднегодовая мощность производственного оборудования.

Значение коэффициента, равное единице, характеризует полное использование мощности; меньше единицы – свидетельствует о наличии неиспользуемых резервов, а больше единицы – о перегрузке оборудования.

Анализ использования производственной мощности позволяет выявить следующие резервы роста выпуска продукции:

- сокращение простоев оборудования;
- повышение коэффициента сменности;
- улучшение ритмичности производства;
- модернизация и техническое перевооружение оборудования;

– оптимизация производственной программы.

Резерв увеличения выпуска продукции за счет полного использования производственной мощности может быть рассчитан по формуле:

$$\pm q_{\text{мощ}} = (1 - K_{\text{исп}}) * M_{\text{год}} \quad (125)$$

Анализ использования производственной мощности тесно связан с анализом использования основных производственных фондов, анализом использования машин и оборудования, анализом производительности труда, анализом себестоимости и прибыли, анализом ритмичности производства и др. Комплексное использование результатов анализа позволяет обеспечить сбалансированное развитие производственного потенциала организации.

Пример № 23. Провести анализ использования производственной мощности. Рассчитать показатели, характеризующие степень использования производственной мощности. Исходные данные выделены в таблице полужирным шрифтом.

Таблица 39. Анализ использования производственной мощности

Показатель	Базисный период	Отчетный Период	Отклонение	
			Абс.	Отн.
Годовой объем выпуска товарной продукции, тыс. т	16,59	17,02	0,43	102,59%
Проектная среднегодовая мощность оборудования, тыс. т в год	19,8	20,64	0,84	104,24%
Фактический объем выпуска продукции за март, т	1180	965	-215	81,78%
Фактический объем выпуска продукции за июнь, т	1410	180	-1230	12,77%
Фактический объем выпуска продукции за сентябрь, т	1512	1710	198	113,10%
Фактический объем выпуска продукции за декабрь, т	1640	1690	50	103,05%
Проектная среднемесячная мощность оборудования, т в месяц	1650	1720	70	104,24%
Коэффициент использования производственной мощности	0,8379	0,8246	-0,0133	98,42%
Коэффициент освоения мощности по месяцам:				
Март	0,7152	0,5610	-0,1541	78,45%
Июнь	0,8545	0,1047	-0,7499	12,25%
Сентябрь	0,9164	0,9942	0,0778	108,49%
Декабрь	0,9939	0,9826	-0,0114	98,85%

Годовой выпуск продукции вырос на 2,6 %, однако темпы роста среднегодовой мощности оборудования (+4,2 %) оказались выше темпов роста выпуска. Это привело к снижению коэффициента использования мощности с

0,8379 до 0,8246, то есть мощности организации используются менее чем на 83 % от возможного уровня.

Коэффициент освоения мощности по месяцам показывает неравномерную загрузку оборудования:

- в марте и июне наблюдается существенное недоиспользование мощностей – до 56 % и 10 % соответственно;
- в сентябре и декабре наблюдается близкое к полному оптимальное использование, равное 99–100 %.

Это говорит о колебаниях производственной активности в течение года и возможных сезонных или организационных сбоях.

Рост проектной мощности на 4,24 % не привел к пропорциональному увеличению выпуска, что может указывать на недостаточную подготовку производственного персонала к освоению новых мощностей, проблемах с обеспечением сырьем, энергией, техническим обслуживанием оборудования или недостатком заказов в отдельные месяцы, что приводит к недогрузке оборудования. В целом, организация использует производственные мощности на уровне 82–83 %.

Менеджменту организации следует провести мероприятия, направленные на обеспечение равномерной загрузки производственных мощностей, активное использование оборудования в межсезонье, усиление операционного планирования и контроль, а также повышение эффективности освоения новых производственных мощностей. Это позволит увеличить использование наличных мощностей, что обеспечит рост выпуска продукции без дополнительных инвестиций

2.2.9. Взаимосвязь эффективности использования основных производственных фондов с другими технико-экономическими показателями

Основные производственные фонды являются материально-технической базой деятельности организации и определяют ее производственный потенциал. Эффективность использования ОПФ отражает, насколько результативно задействованы средства труда в процессе производства продукции, выполнения работ или оказания услуг. Основным обобщающим показателем эффективности использования производственных фондов является фондоотдача, которая показывает объем произведенной продукции, приходящийся на 1 рубль стоимости ОПФ. Эффективность использования ОПФ находится в тесной взаимосвязи с большинством технико-экономических показателей деятельности организации и оказывает существенное влияние на конечные финансовые результаты. Например, это можно заметить из следующих формул:

$$f_o = \frac{ТП}{ОПФ} ; f_v = \frac{ПТ}{f_v} ; ПТ = f_o * f_v, \quad (126)$$

где ТП – объем выпуска товарной продукции;

ОПФ – среднегодовая стоимость основных производственных фондов;

ПТ – производительность труда;

f_o – фондоотдача;

f_v – фондовооруженность.

Таким образом рост производительности труда возможен как за счет повышения фондоотдачи, так и за счет роста фондовооруженности. Соответственно, при снижении фондовооруженности рост производительности труда возможен только за счет повышения эффективности использования ОПФ и наоборот.

Среди основных показателей, на которые влияет изменение фондоотдачи, следует выделить:

1. *Объем выпуска продукции.* Изменение этого показателя за счет изменения эффективности использования ОПФ определяется путем умножения прироста фондоотдачи и фактического уровня среднегодовой стоимости ОПФ:

$$\Delta Q_{f_o} = (f_o^{\text{факт}} - f_o^{\text{баз}}) * \text{ОПФ}_{\text{факт}}, \quad (127)$$

где $f_o^{\text{факт}}$, $f_o^{\text{баз}}$ – показатель фондоотдачи в отчетном и базисном периодах;

ОПФ_{факт} – среднегодовая стоимость ОПФ в отчетном периоде.

Повышение фондоотдачи при неизменной стоимости ОПФ приводит к росту объема выпуска продукции без дополнительных капитальных вложений. Таким образом, рост выпуска продукции может быть достигнут за счет более эффективного использования имеющихся основных фондов.

2. *Производительность труда.* Прирост производительности труда за счет роста фондоотдачи равен произведению прироста фондоотдачи и базисной фондовооруженности:

$$\Delta B_{f_o} = (f_o^{\text{факт}} - f_o^{\text{баз}}) * f_v^{\text{баз}}, \quad (128)$$

где $f_v^{\text{баз}}$ – показатель фондовооруженности в базисном периоде.

Рост фондоотдачи, как правило, сопровождается ростом производительности труда, что свидетельствует о более рациональном использовании как средств труда, так и живого труда.

3. *Себестоимость продукции.* Изменение себестоимости продукции за счет фондоотдачи рассчитывается как отношение условно-постоянных расходов в себестоимости продукции в базисном периоде, например, амортизации, к базисному уровню выпуска продукции, помноженное на изменение объема выпуска продукции за счет изменения фондоотдачи:

$$\Delta C_{f_o} = \frac{C_{\text{уп}}^{\text{баз}}}{\text{ТП}^{\text{баз}}} * \Delta Q_{f_o}, \quad (129)$$

где $C_{\text{уп}}^{\text{баз}}$ – условно-постоянные расходы в себестоимости продукции в базисном периоде;

ТП^{баз} – объем выпуска продукции в базисном периоде;

ΔQ_{fo} – изменение объема выпуска продукции за счет изменения фондоотдачи.

Данный показатель характеризует, какая часть постоянных затрат перераспределяется на дополнительный выпуск продукции, связанный с ростом фондоотдачи. Эффективное использование основных производственных фондов оказывает существенное влияние на уровень себестоимости продукции. При повышении фондоотдачи условно-постоянные расходы распределяются на больший объем продукции, как следствие снижается себестоимость единицы продукции и уменьшаются затраты на 1 рубль товарной продукции. Таким образом, между фондоотдачей и себестоимостью продукции существует обратная зависимость. Экономический смысл можно выразить следующей логической последовательностью: чем выше фондоотдача – тем больше выпуск при тех же основных фондах – тем меньше удельные постоянные расходы на единицу продукции – тем выше прибыль и рентабельность.

4. *Прибыль.* Зная величину изменения объема выпуска продукции и себестоимости продукции за счет изменения фондоотдачи, можно определить суммарное изменение прибыли. Для этого к суммарному изменению себестоимости выпущенной продукции за счет изменения фондоотдачи необходимо прибавить величину изменения прибыли за счет изменения фондоотдачи, помноженной на прибыль, полученную на 1 рубль товарной продукции:

$$\Delta \text{ПР}_{fo} = \Delta C_{fo} + \Delta Q_{fo} * (1 - Z_{1 \text{ руб.ТП}}^{\text{баз}}), \quad (130)$$

где ΔC_{fo} – изменение себестоимости выпущенной продукции за счет изменения фондоотдачи;

ΔQ_{fo} – изменение объема выпуска продукции за счет изменения фондоотдачи;

$Z_{1 \text{ руб.ТП}}^{\text{баз}}$ – затраты на 1 рубль товарной продукции.

При прочих равных условиях рост фондоотдачи приводит к увеличению объема выпуска и реализации продукции, снижению себестоимости единицы продукции и росту прибыли от продаж. Связь прибыли с эффективностью использования ОПФ, показанная в формуле 127, определяет, что рост товарной продукции за счет повышения фондоотдачи напрямую увеличивает прибыль организации. Как следствие, рост прибыли при одновременном повышении фондоотдачи приводит к увеличению рентабельности основных производственных фондов.

Эффективность использования основных производственных фондов является системообразующим элементом экономического анализа, тесно связанным с объемом выпуска продукции, производительностью труда, себестоимостью, прибылью и рентабельностью деятельности организации. Повышение эффективности использования ОПФ обеспечивает устойчивый рост экономических результатов без значительного увеличения капитальных

вложений и является важнейшим резервом повышения эффективности деятельности организации.

Рассмотренные взаимосвязи позволяют не только определить значение фондоотдачи и величину ее влияния на другие показатели деятельности организации, но и оценивать экономические последствия принимаемых решений. Анализ взаимосвязи эффективности использования основных производственных фондов с другими технико-экономическими показателями позволяет:

- выявить ключевые факторы роста эффективности деятельности организации;
- обосновать управленческие решения по модернизации оборудования;
- определить приоритетные направления инвестиционной политики;
- повысить конкурентоспособность организации.

Пример № 24. Рассчитать влияние изменения фондоотдачи на изменение основных показателей, характеризующих эффективность деятельности организации. Исходные данные выделены в таблице полужирным шрифтом.

Таблица 40. Влияние изменения фондоотдачи на изменение основных показателей эффективности деятельности организации

Показатель	Базисный период	Отчетный Период	Отклонение	
			Абс.	Отн.
Объем выпуска товарной продукции, млн руб.	19324,28	19596,33	272,06	101,41%
Среднегодовая стоимость ОПФ, млн руб.	14787,28	14418,71	-368,56	97,51%
Себестоимость выпуска продукции, млн руб.	17805,22	17912,76	107,54	100,60%
в т.ч. условно-постоянные затраты, млн руб.	7122,09	7165,10	43,01	100,60%
Среднесписочная численность ППП, чел.	3248	3195	-53,00	98,37%
Фондоотдача, руб./руб.	1,31	1,36	0,05	104,00%
Фондовооруженность, тыс. руб.	4552,73	4512,90	-39,83	99,13%
Производительность труда, тыс. руб.	5949,59	6133,44	183,84	103,09%
Затраты на 1 рубль товарной продукции, руб.	0,92	0,91	-0,01	99,21%

За анализируемый период организация существенно повысила эффективность использования основных производственных фондов, на что указывает рост показателя фондоотдачи на 0,05 руб./руб. или на 4 %. В свою очередь это привело к изменению следующих показателей:

$$\Delta Q_{f_o} = (f_o^{\text{факт}} - f_o^{\text{баз}}) * \text{ОПФ}_{\text{факт}} = 0,05 * 14418,71 = 753,7 \text{ (млн руб.)}$$

Рост фондоотдачи на 0,05 руб./руб. (+4 %) привел к увеличению выпуска товарной продукции на 753,7 млн руб.

$$\Delta B_{f_o} = (f_o^{\text{факт}} - f_o^{\text{баз}}) * f_{\text{в}}^{\text{баз}} = 0,05 * 4552,73 = 237,98 \text{ (млн руб.)}$$

Рост фондоотдачи на 0,05 руб./руб. (+4 %) обусловил рост производительности труда на 237,98 тыс. руб. на одного работающего.

$$\Delta C_{f_o} = \frac{C_{\text{уп}}^{\text{баз}}}{\text{ТП}^{\text{баз}}} * \Delta Q_{f_o} = \frac{7122,09}{19324,28} * 753,7 = 277,78 \text{ (млн руб.)}$$

За счет увеличения фондоотдачи организация выпустила дополнительной продукции на 753,7 млн руб., при этом на этот объем пришлось 277,78 млн руб. условно постоянных расходов. Это та часть постоянных затрат, которая была перераспределена на дополнительный выпуск продукции, связанный с ростом фондоотдачи.

$$\Delta \text{ПР}_{f_o} = \Delta C_{f_o} + \Delta Q_{f_o} * (1 - 3_{1 \text{руб.ТП}}^{\text{баз}}) = 277,78 + 753,7 * (1 - 0,92) = 337,03 \text{ (млн руб.)}$$

За счет роста фондоотдачи на 0,05 руб./руб. (+4 %) прибыль организации увеличилась на 337,03 млн руб. Таким образом, улучшение использования основных фондов стало ключевым фактором повышения общей эффективности деятельности организации.

Среди основных факторов, обусловивших рост фондоотдачи, можно выделить: повышение уровня технической готовности оборудования и снижение простоев, оптимизация производственного процесса и улучшение загрузки оборудования, реализация программ модернизации оборудования или реконструкции участков, рост квалификации работников и внедрение более современных технологий, более рациональное использование активной части основных фондов.

Для закрепления достигнутых результатов менеджменту организации рекомендуется проводить работу, направленную на дальнейшее повышение эффективности использования оборудования, оптимизацию затрат и структуры фондов, а также внедрение программ технологического обновления.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алексейчева, Е. Ю. Экономика организации (предприятия): учебник для бакалавров / Е. Ю. Алексейчева, М. Д. Магомедов, И. Б. Костин. – 6-е изд. – М.: Дашков и К, 2023. – 290 с. – Текст: непосредственный.
2. Афанасьев, В. Н. Анализ временных рядов и прогнозирование: учебник / В. Н. Афанасьев. – М.: Ай Пи Ар Медиа, 2026. – 307 с. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/154185.html> (дата обращения: 07.01.2026). – Текст: электронный.
3. Баканов, М. И. Теория экономического анализа: учебник для студентов экономических специальностей / М. И. Баканов, М. В. Мельник, А. Д. Шеремет; под ред. М. И. Баканова. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва: Финансы и статистика, 2007. – 536 с. – Текст: непосредственный.
4. Бариленко, В. И. Комплексный анализ хозяйственной деятельности: учебник и практикум для вузов / под редакцией В. И. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: Юрайт, 2026. – 482 с. – Текст: непосредственный.
5. Бирюков, В. А., Шаронин, П. Н. Теория экономического анализа: учебник. Москва: ИНФРА-М, 2025. – 503 с. – Текст: непосредственный.
6. Богатырева, О. Н. Анализ производственно-хозяйственной деятельности предприятия: учебно-методическое пособие по выполнению курсовой работы / О. Н. Богатырева, В. П. Овчаренко, Т. В. Шмулевич. – СПб: ВШТЭ СПбГУПТД, 2018. – 33 с. – Текст: непосредственный.
7. Гиляровская, Л. Т. Анализ и оценка финансовой устойчивости коммерческих организаций: учебное пособие / Л. Т. Гиляровская, А. В. Ендовицкая. – Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. – 159 с. – Текст: непосредственный.
8. Иванов, И. Н. Экономический анализ деятельности предприятия: учебник / И. Н. Иванов. – Москва: ИНФРА-М, 2024. – 348 с. – Текст: непосредственный.
9. Казакова, Н. А. Экономический анализ: учебник / Н. А. Казакова. – М.: ИНФРА-М, 2022. – 343 с. – Текст: непосредственный.
10. Кузьмина, Е. Е. Комплексный анализ хозяйственной деятельности: учебник и практикум для вузов / Е. Е. Кузьмина, Л. П. Кузьмина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2026. – 514 с. – Текст: непосредственный.
11. Колесников, Р. В. Анализ производственно-хозяйственной деятельности предприятия: учебно-методическое пособие / Р. В. Колесников. – СПб: ВШТЭ СПбГУПТД, 2023. – 59 с. – Текст: непосредственный.
12. Ларионова, О. А. Анализ и диагностика производственно-хозяйственной деятельности предприятия: учебное пособие / О. А. Ларионова. – М.: КУРС, 2024. – 168 с. – Текст: непосредственный.
13. Любушин, Н. П. Экономический анализ: учебник. 3-е изд., перераб. и доп. Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. – 575 с. – Текст: непосредственный.
14. Маккинли, У. Python и анализ данных / У. Маккинли; перевод А. Слинкина. – 3-е изд. – Саратов: Профобразование, 2024. – 482 с. – Текст: непосредственный.

15. Мельник, М. В. Комплексный экономический анализ: учебное пособие / М. В. Мельник, А. И. Кривцов, О. В. Лихтарова. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2024. – 368 с. – Текст: непосредственный.
16. Полковникова, Н. А. Анализ и визуализация данных в Microsoft Excel в примерах и задачах: практическое пособие / Н. А. Полковникова. – Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. – 172 с. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/133223.html> (дата обращения: 27.09.2025). – Текст: электронный.
17. Потапенко, А. В. Анализ финансово-хозяйственной деятельности предприятия: учебное пособие для вузов / А. В. Потапенко. – Санкт-Петербург: Троицкий мост, 2025. – 106 с. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/145975.html> (дата обращения: 12.12.2025). – Текст: электронный.
18. Прыкина, Л. В. Экономический анализ предприятия: учебник для бакалавров / Л. В. Прыкина. – М.: Дашков и К, 2024. – 252 с. – Текст: непосредственный.
19. Румянцева, Е. Е. Экономический анализ: учебник для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: Издательство Юрат, 2026. – 533 с. – Текст: непосредственный.
20. Савицкая, Г. В. Комплексный анализ хозяйственной деятельности предприятия: учебник / Г. В. Савицкая. – 7-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2025. – 608 с. – Текст: непосредственный.
21. Савицкая, Г. В. Теоретические основы анализа хозяйственной деятельности: учебное пособие / Г. В. Савицкая. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2023. – 217 с. – Текст: непосредственный.
22. Титов, А. Н. Визуализация данных в Python. Работа с библиотекой Seaborn: учебно-методическое пособие / А. Н. Титов, Р. Ф. Тазиева. – Казань: КНИТУ, 2023. – 144 с. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/136145.html> (дата обращения: 14.10.2025). – Текст: электронный.
23. Толпегина, О. А. Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности: учебник и практикум для вузов. 6-е изд., перераб. и доп. Москва: Юрайт, 2026. – 573 с. – Текст: непосредственный.
24. Уразова, Б. А. Экономика предприятия: учебник / Б. А. Уразова. – Алматы, Москва: EDP Hub (Идипи Хаб), Ай Пи Ар Медиа, 2026. – 217 с. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/154815.html> (дата обращения: 07.01.2026). – Текст: электронный.
25. Шарова, С. В. Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности предприятий: практикум: учебно-методическое пособие по выполнению практических заданий для студентов очной формы обучения направления подготовки 38.03.01 «Экономика» / С. В. Шарова. – М.: Научный консультант, 2024. – 48 с. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/140230.html> (дата обращения: 03.01.2026). – Текст: электронный.
26. Шадрина, Г. В. Экономический анализ: учебник для вузов / Г. В. Шадрина, К. В. Голубничий. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2025. – 463 с. – Текст: непосредственный.

27. Шадрина, Г. В. Теория экономического анализа: учебник для вузов / Г. В. Шадрина, К. В. Голубничий. – 4-е изд., перераб. и доп. Москва: Юрайт, 2026. – 181 с. – Текст: непосредственный.

28. Шеремет, А. Д. Теория экономического анализа: учебник / А. Д. Шеремет, А. Н. Хорин. – Москва: ИНФРА-М, 2024. – 389 с. – Текст: непосредственный.

Учебное издание

Колесников Роман Викторович

Экономический анализ

Часть 1

Учебник

Редактор и корректор Е. О. Тарновская
Техн. редактор М. Д. Баранова

Темплан 2025 г., поз. 5100

Подписано к печати 02.09.26.	Формат 60x84/16.	Бумага тип № 1.
Печать офсетная.	Печ. л. 6,6.	Уч.-изд. л. 6,6.
Тираж 30 экз.	Изд. № 63.	Цена «С».
		Заказ №

Ризограф Высшей школы технологии и энергетики СПбГУПТД,
198095, Санкт-Петербург, ул. Ивана Черных, 4.