

М.Л. Багайников

**СТАТИСТИКА**

Учебное пособие

В двух частях

Часть 2

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Байкальский государственный университет

М.Л. Багайников

## **СТАТИСТИКА**

Учебное пособие

В двух частях

Часть 2

*Текстовое электронное издание*

Иркутск  
Издательский дом БГУ  
2021

© ФГБОУ ВО «БГУ», 2021

УДК 311(075.8)  
ББК 60.6я73

Издается по решению редакционно-издательского совета  
Байкальского государственного университета

*Рецензенты* канд. экон. наук, доц. Н.В. Москвитина (ИГУ)  
канд. экон. наук, доц. С.А. Малютин (БГУ)

**Багайников, М.Л.** Статистика : учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 2 / М.Л. Багайников. – Иркутск : Изд. дом БГУ, 2021. – [106 с.] – URL: <http://lib-catalog.bgu.ru>. – Текст: электрон.

Учебное пособие включает в себя теоретические и практические основы дисциплины «Статистика» в прикладном социально-экономическом аспекте. В пособии содержатся рекомендации по освоению дисциплины, кратко даны теоретические основы и методика решения типовых задач, а также предложены задания для самостоятельной работы. Содержание заданий основано на данных официальной статистики, материалах социально-экономических исследований и условных данных.

Учебное пособие предназначено для обучающихся по образовательным программам бакалавриата направлений «Экономика» и «Менеджмент».

---

*Учебное электронное издание*

Минимальные системные требования:  
веб-браузер Internet Explorer версии 6.0 и более поздние, Opera версии 7.0  
и более поздние, Google Chrome 3.0 и более поздние.

Компьютер с доступом к сети Интернет.  
Минимальные требования к конфигурации и операционной системе компьютера  
определяются требованиями перечисленных выше  
программных продуктов.

Подписано к использованию 08.11.2021.  
Объем 2,49 Мб.

Байкальский государственный университет.  
664003, г. Иркутск, ул. Ленина, 11.  
<http://bgu.ru>.

© ФГБОУ ВО «БГУ», 2021  
© Багайников М.Л., 2021

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Предисловие .....</b>	<b>4</b>
<b>1. Статистика населения .....</b>	<b>5</b>
Задачи для самостоятельной работы .....	19
<b>2. Статистика труда .....</b>	<b>30</b>
Задачи для самостоятельной работы .....	48
<b>3. Статистика продукции .....</b>	<b>58</b>
Задачи для самостоятельной работы .....	66
<b>4. Статистика основных средств предприятия .....</b>	<b>72</b>
Задачи для самостоятельной работы .....	81
<b>5. Статистика оборотных средств предприятия .....</b>	<b>89</b>
Задачи для самостоятельной работы .....	98
<b>Список используемой литературы .....</b>	<b>105</b>

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Целью изучения данной учебной дисциплины «Статистика» (часть 2) является раскрытие системы основных статистических показателей, отражающих состояние и уровень развития конкретных социально-экономических явлений и процессов в обществе.

Учебное пособие подготовлено в соответствии с программой курса, разработанной по требованию государственных образовательных стандартов высшего образования.

В пособии представлены основные темы курса «Статистика» в ее прикладном социальном и экономическом аспектах, а именно: демографическая статистика; статистика трудовых ресурсов, использования рабочей силы и рабочего времени, статистика производительности труда; статистика производства продукции; статистика материальных факторов производства продукции.

При изучении тем дается краткое теоретическое изложение материала, рассматривается система статистических показателей, демонстрируется методика решения соответствующих типовых задач, а затем проводится интерпретация полученных в ходе расчетов конечных результатов. Также в целях более эффективного освоения материала в учебном пособии содержатся контрольные вопросы для самопроверки и задачи для самостоятельного решения по каждой рассматриваемой теме.

В задачах используются как условные числовые значения, так и значения, которые основаны на реальных данных официальных статистических сборников РФ и ее регионов.

## 1. СТАТИСТИКА НАСЕЛЕНИЯ

Статистика населения изучает количественную сторону явлений и процессов, происходящих в населении страны в целом и отдельных территорий, с целью выявления в них качественных характеристик и закономерностей.

Кроме того, жизнедеятельность населения изучается статистикой в историческом, правовом, политическом, юридическом и медицинском аспектах.

Демографическая статистика решает широкий круг задач, среди которых можно выделить следующие основные:

- определение численности населения и его территориального (пространственного) распределения;
- изучение состава и структуры населения;
- изучение естественного движения населения;
- изучение миграционного (механического) движения населения;
- социальная характеристика населения.

Помимо анализа и интерпретации ретроспективных данных в комплекс задач статистики относятся также вопросы прогнозирования численности населения и вероятность наступления того или иного демографического события.

Данные статистики населения имеют первостепенное значение в разработке и реализации государственной социально-экономической политики, поскольку именно человек и его потенциал являются основным ресурсом страны. Это было отмечено и в Государственной стратегии на 2020 г.

Источниками информации статистики населения выступают перепись населения, учет рождаемости, смертности, брачности и миграции населения, а также выборочные наблюдения.

Численность населения – моментный показатель. Поэтому показатели численности рассчитываются на конкретный момент времени, дату. Для определения численности населения на начало текущего года используется следующее балансовое уравнение:

$$S_t = S_{t-1} + N_{t-1} - M_{t-1} + П_{t-1} - B_{t-1},$$

где  $S_t$  – численность населения на начало текущего года;  $S_{t-1}$  – численность населения на начало предыдущего года;  $N_{t-1}$  – численность родившихся в предыдущем году;  $M_{t-1}$  – численность умерших в предыдущем году;  $П_{t-1}$  – численность прибывших в предыдущем году;  $B_{t-1}$  – численность выбывших в предыдущем году.

Все население можно разделить на две категории:

1. Постоянное население – совокупность лиц, постоянно проживающих на данной территории, независимо от того, где она находится в момент проведения статистического учета. Численность постоянного населения определяется:

$$ПН = НН + ВО - ВП,$$

где  $ПН$  – постоянное население;  $НН$  – наличное население;  $ВО$  – временно отсутствующие на данной территории в момент учета;  $ВП$  – временно прибывшие на данную территорию в момент учета.

2. Наличное население – совокупность лиц, находящихся на данной территории в момент учета, независимо от того, где они проживают постоянного. Численность наличного населения определяется:

$$НН = ПН + ВП - ВО.$$

Важность учета перечисленных выше категорий населения, объясняется необходимостью решения целого ряда социально-экономических задач. Например, знание численности постоянного населения позволяет разрабатывать планы по вводу в действие образовательных учреждений дошкольного и школьного образования, учреждений здравоохранения и т.п. Знание численности наличного населения позволяет обосновывать политику по развитию транспортной инфраструктуры региона, общественного транспорта, индустрии туризма и др.

Большое значение в изучении населения помимо его численности имеет анализ его состава и структуры (полового, географического, национального, религиозного, профессионального и т.д.). Так, например, изучение географического распределения населения, позволяет получить информацию о плотности населения и равномерности заселения всей территории страны (табл. 1.1).

Таблица 1.1

Географическое распределение населения Российской Федерации  
на 1 января 2020 г.

	Площадь территории, тыс. км <sup>2</sup>	Численность населения тыс. чел.	Структура, % к итогу		Плотность населения, коэф.
			площади территории	численности населения	
Российская Федерация	17 125,2	146 748,6	100,0	100,0	8,6
Центральный федеральный округ	650,2	39 433,6	3,8	26,9	60,6
Северо-Западный федеральный округ	1 687,0	13 982,0	9,9	9,5	8,3
Южный федеральный округ	447,8	16 466,1	2,6	11,2	36,8
Северо-Кавказский федеральный округ	170,4	9 931,0	1,0	6,8	58,3
Приволжский федеральный округ	1 037,0	29 287,7	6,1	20,0	28,2
Уральский федеральный округ	1 818,5	12 360,7	10,6	8,4	6,8
Сибирский федеральный округ	4 361,7	17 118,3	25,5	11,7	3,9
Дальневосточный федеральный округ	6 952,6	8 169,2	40,6	5,6	1,2

Важную роль в изучении состава и структуры населения играет анализ размещения населения по месту жительства – в городской и сельской местности. Это позволяет планировать социально-экономическое развитие городских и сельских населенных пунктов, в частности, количество учреждений здравоохранения и образования, развитие транспортной и дорожной инфраструктуры и т.п.

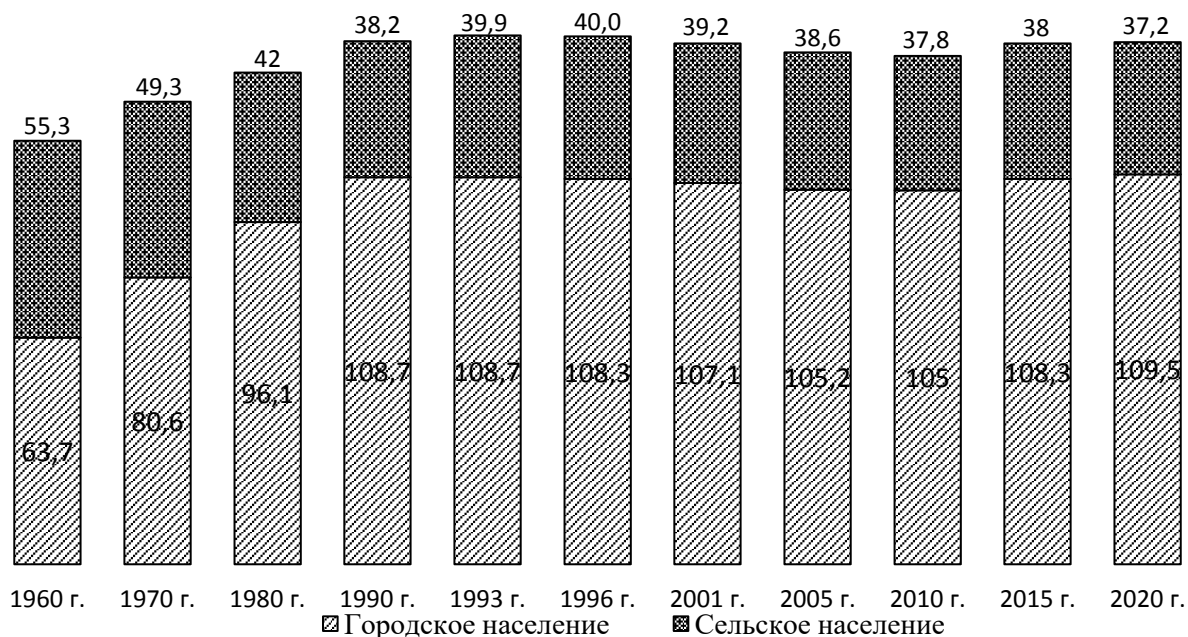


Рис. 1.1. Численность городского и сельского населения в Российской Федерации на начало соответствующего года, тыс. чел.

Изучение состава населения по национальному признаку, позволяет получить представление о численности отдельных национальных и этнических групп, что делает возможным разработку государственных программ по сохранению культуры и традиций народов, проживающих на территории страны. Кроме того, знание национального состава населения, позволяет сделать вывод об уровне образованности тех или иных этнических или национальных групп. Большое значение в изучении состава населения имеет изучение его брачной структуры, поскольку от этого во многом зависит уровень демографического благополучия страны.

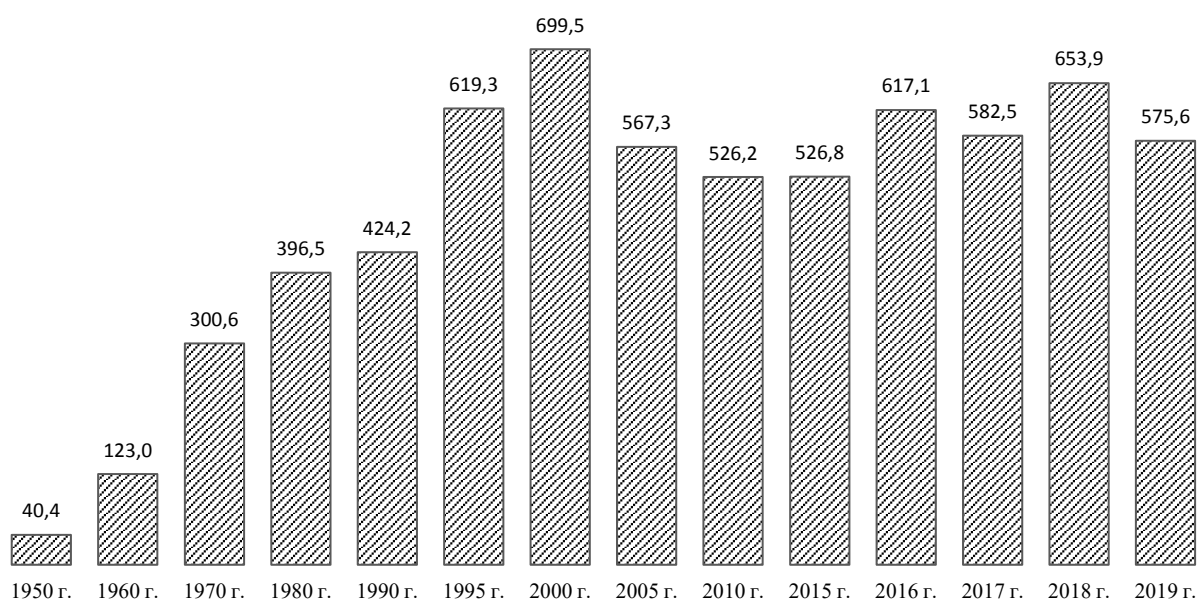


Рис. 1.2. Соотношение числа разводов и браков в Российской Федерации, %



Изучение профессионального состава населения дает представление о количестве специалистов в различных отраслях экономики и соответствие их численности реальным потребностям экономики. Зная профессиональный состав работников в различных отраслях экономики, предоставляется возможность корректировать количество выпускающихся специалистов через систему среднего специального и высшего образования.

Наиболее распространенной группировкой населения является группировка по полу и возрасту (рис. 1.3). Она позволяет увидеть соотношения полов по численности человек, в каждой возрастной группе. Чем больше разница между численностью мужчин и женщин в каждой возрастной группе, тем хуже общее демографическое положение в стране и отдельных регионах. Диспропорции численности каждой группы населения в соответствующем возрасте может быть вызвано различными факторами, но, прежде всего, более высоким уровнем смертности в отдельной гендерной группе. В России ситуация выглядит весьма неблагоприятно, поскольку, начиная примерно с возраста 30 лет, численность женщин в каждой возрастной группе в абсолютном выражении превышает численность мужчин соответствующего возраста.

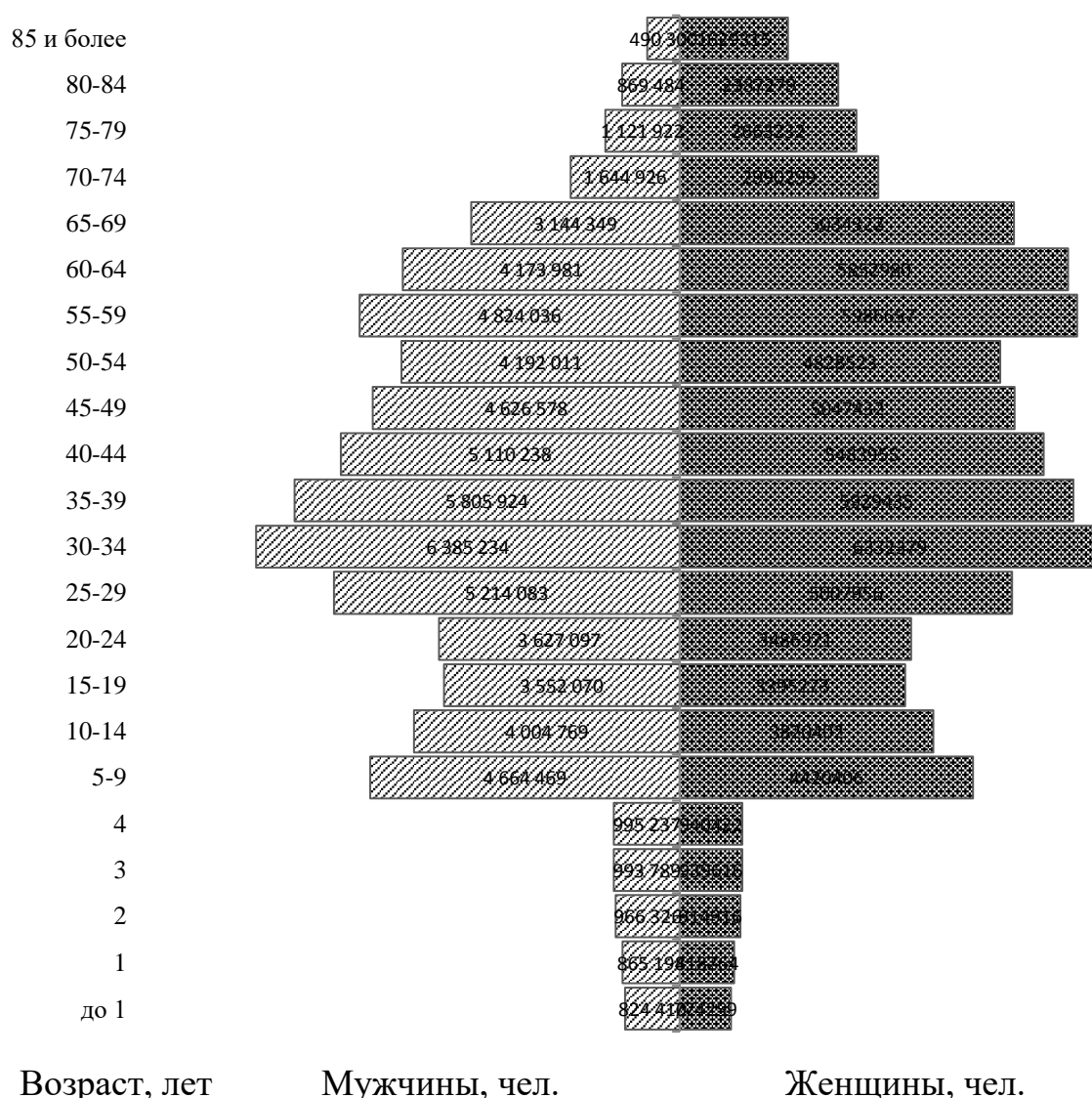


Рис. 1.3. Половозрастная структура населения России на начало 2019 г.

Численность населения населенных пунктов, регионов и страны в целом меняется под влиянием фактора рождаемости и смертности, которые еще иначе называют естественными факторами. Изменение численности населения под влиянием естественных факторов называют естественным движением населения.

Для статистической оценки естественного движения населения используются как абсолютные, так и относительные показатели.

К абсолютным показателям относят: число родившихся на данной территории за определенный период времени ( $N$ ); число умерших ( $M$ ); абсолютный естественный прирост ( $N - M$ ).

К относительным показателям относят:

1. Общие показатели естественного движения населения.

Общий коэффициент рождаемости:

$$K_{\text{рожд. общ.}} = \frac{N}{\bar{S}} \times 1\,000 ,$$

где  $\bar{S}$  – средняя за период численность постоянного населения.

Средняя за период численность постоянного населения может быть исчислена следующим образом:

– если известны данные о численности населения на начало и конец периода:

$$\bar{S} = \frac{S_n + S_k}{2} ,$$

где  $S_n$  – численность населения на начало года;  $S_k$  – численность населения на конец года.

– если известны данные о численности населения через некоторые равные промежутки времени:

$$\bar{S} = \frac{\frac{1}{2} \cdot S_n + S_1 + S_2 + \dots + \frac{1}{2} \cdot S_k}{n - 1} .$$

– если известны данные о численности населения через некоторые неравные промежутки времени:

$$\bar{S} = \frac{\sum \frac{S_i + S_{i+1}}{2} \cdot t_i}{\sum t_i} ,$$

где  $t_i$  – расстояние между моментами.

Общий коэффициент рождаемости показывает, сколько людей родилось в среднем в расчете на каждую 1 000 чел. постоянного населения.

Общий коэффициент смертности:

$$K_{\text{смерт. общ.}} = \frac{M}{\bar{S}} \cdot 1\,000 .$$

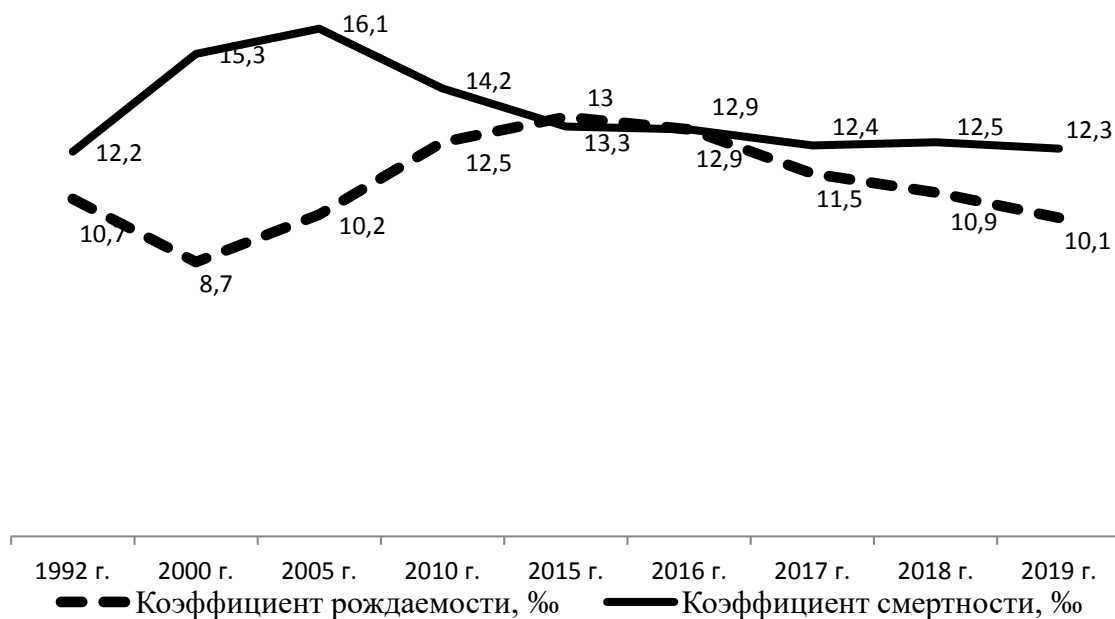


Рис. 1.4. Общие коэффициенты рождаемости и смертности в Российской Федерации

Коэффициент естественного прироста населения:

$$K_{\text{ест. прир}} = \frac{N - M}{S} \times 1000, \text{ или } K_{\text{ест. прир}} = K_{\text{рождобиц}} - K_{\text{смертобиц}}.$$

Динамика изменения коэффициента естественного прироста населения России, представлена на рис. 1.5.

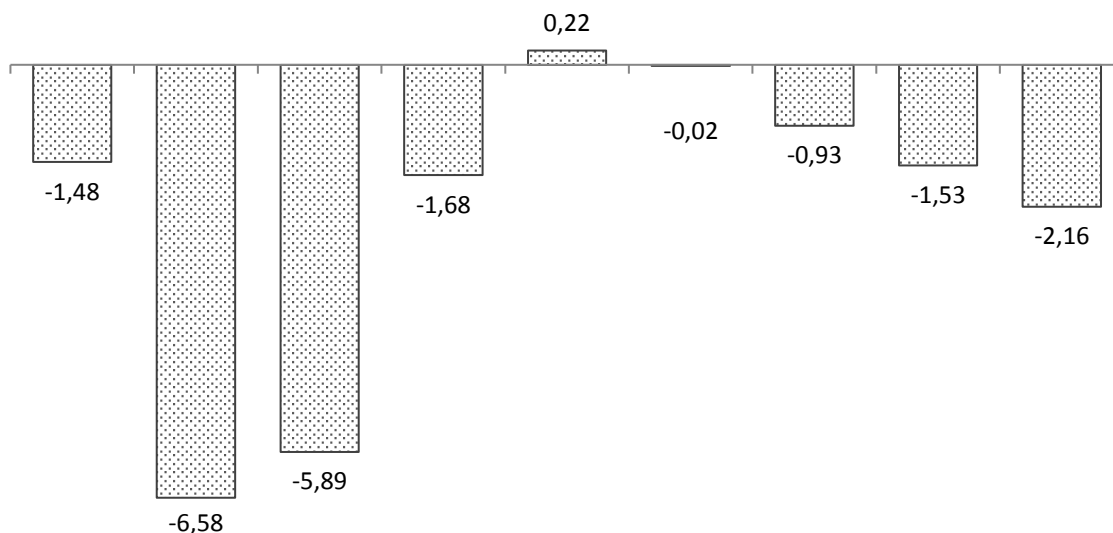


Рис. 1.5. Коэффициент естественного прироста населения Российской Федерации, ‰

Коэффициент жизненности:

$$K_{\text{жизн.}} = \frac{N}{M}, \text{ или } K_{\text{жизн.}} = \frac{K_{\text{рожд.общ.}}}{K_{\text{смерт.общ.}}}.$$

На рис. 1.6 представлены данные, характеризующие динамику изменения коэффициента жизненности в России за период с 1960 по 2018 гг.

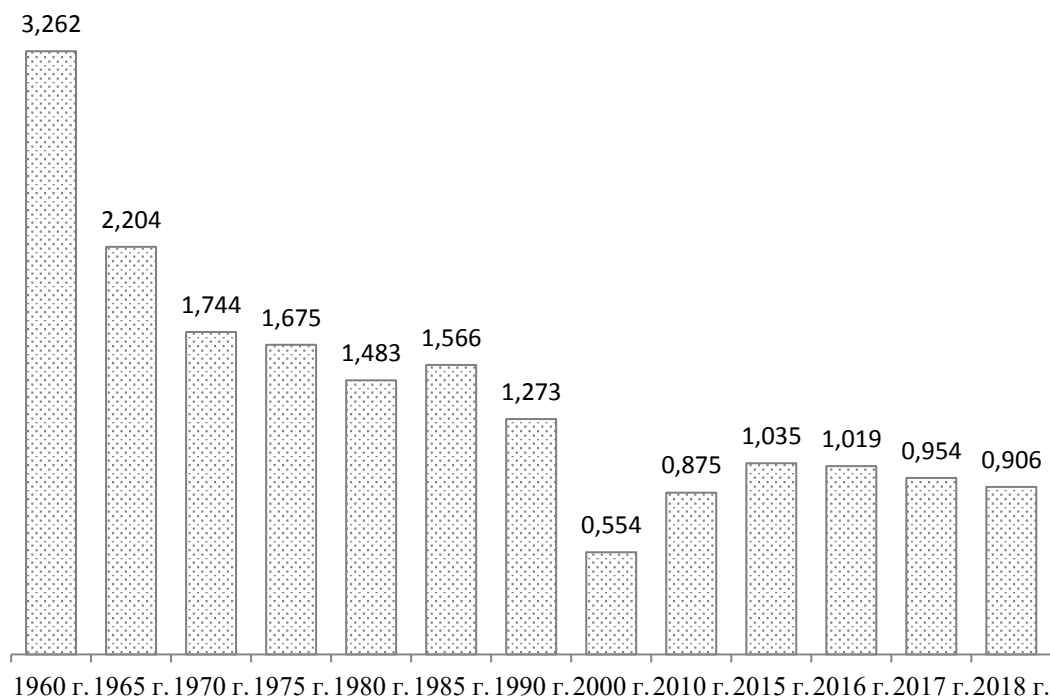


Рис. 1.6. Коэффициент жизненности в Российской Федерации

## 2. Специальные показатели естественного движения населения

*Специальный коэффициент рождаемости:*

$$K_{\text{рожд. спец.}} = \frac{N}{\bar{S}_{15-49}} \times 1000,$$

где  $\bar{S}_{15-49}$  – средняя за период численность женщин в репродуктивном возрасте.

Данный коэффициент показывает, сколько человек рождается в расчете на каждую тысячу женщин фертильного (репродуктивного) возраста.

Если известен общий коэффициент рождаемости и доля женщин в репродуктивном возрасте, специальный коэффициент рождаемости может быть найден как:

$$K_{\text{рожд. спец.}} = \frac{K_{\text{рожд. общ.}}}{d_{15-49}},$$

где  $d_{15-49}$  – доля женщин в репродуктивном возрасте в общей численности населения.

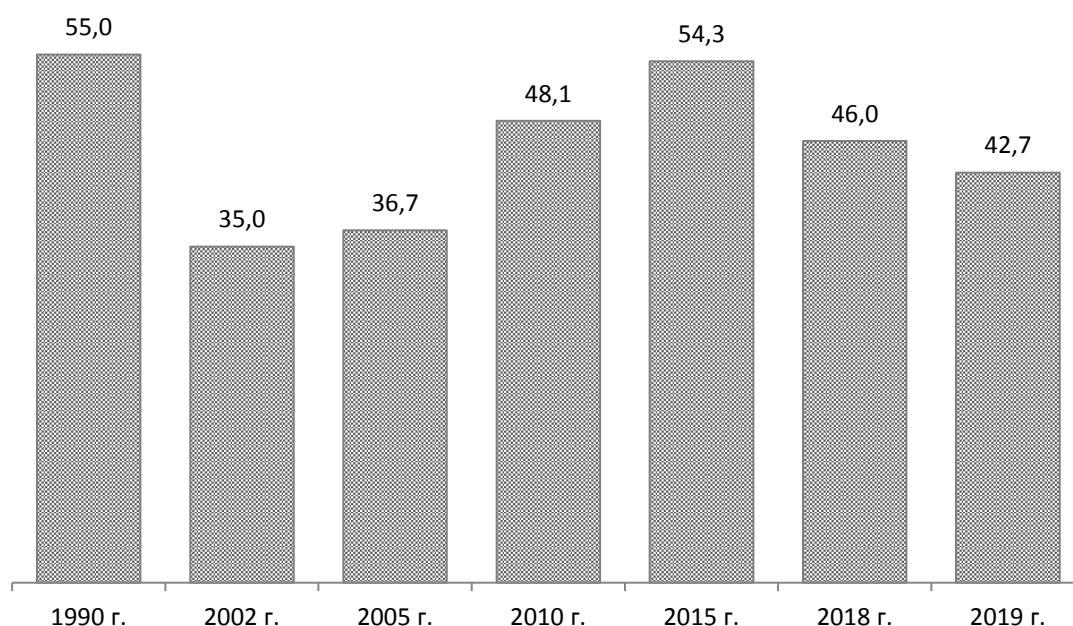


Рис. 1.7. Специальный коэффициент рождаемости в Российской Федерации, %

3. Возрастные коэффициенты рождаемости и смертности показывают, сколько человек рождается в расчете на 1 000 чел. населения, находящегося в той или иной возрастной группе, или каков коэффициент смертности в той или иной возрастной группе.

Возрастной коэффициент рождаемости:

$$K_{\text{рожд. возр.}} = \frac{N_X}{S_X} \times 1000,$$

где  $N_X$  – число детей, родившихся в возрастной группе  $X$  лет;  $\bar{S}_X$  – среднегодовая численность населения в возрасте  $X$  лет.

Возрастные показатели рождаемости в России представлены в табл. 1.2.

Таблица 1.2

Возрастные коэффициенты рождаемости в Российской Федерации

Годы	Родившиеся живыми на 1000 женщин в возрасте, лет							
	15–17	18–19	20–24	25–29	30–34	35–39	40–44	45–49
1990	17,8	112,8	156,5	93,1	48,2	19,4	4,2	0,1
1995	16,7	87,7	112,7	66,5	29,5	10,6	2,2	0,1
2000	10,0	55,3	93,6	67,3	35,2	11,8	2,4	0,1
2005	10,9	50,0	88,4	77,8	45,3	17,8	3,0	0,2
2010	10,4	46,3	87,5	99,2	67,3	30,0	5,9	0,3
2015	9,1	45,3	90,0	112,6	83,0	39,8	8,3	0,4
2016	7,8	41,9	87,2	111,5	84,4	41,0	8,8	0,5
2017	6,0	37,4	81,2	100,1	77,2	39,2	8,7	0,5
2018	5,4	33,0	78,4	96,5	76,1	39,7	8,9	0,5

Как видно из таблицы, в России в соответствии с общемировой тенденцией, наблюдается увеличение рождаемости у женщин в возрасте старше 30 лет. Это свидетельствует о трансформации социальной роли женщин в современном обществе в сторону ее усиления, когда значительная их часть стремится сначала

обеспечить необходимый уровень собственной материальной обеспеченности, а затем заводить детей.

Возрастной коэффициент смертности:

$$K_{\text{смерт. возр.}} = \frac{M_x}{S_x} \times 1000,$$

где  $M_x$  – численность умерших в возрасте  $x$  лет.

Возрастные коэффициенты смертности на примере Российской Федерации представлены в табл. 10.3.

Таблица 1.3

Возрастные коэффициенты смертности в Российской Федерации

Возраст, лет	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
0	15,3	11	7,5	6,5	6,0	5,6	5,1
1–4	1	0,8	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3
5–9	0,5	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
10–14	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2
15–19	1,5	1,2	0,9	0,7	0,7	0,6	0,6
20–24	3,1	2,4	1,7	1,3	1,1	1,0	1,0
25–29	3,7	4	2,9	2,0	1,8	1,6	1,5
30–34	4,4	5,2	4,3	3,4	3,1	2,7	2,5
35–39	5,7	6,5	5,1	4,8	4,5	4,1	4,0
40–44	7,9	9	6,4	5,7	5,5	5,1	5,2
45–49	11,1	12,1	8,5	7,1	6,8	6,3	6,4
50–54	15,4	16,6	11,7	9,6	9,4	8,6	8,7
55–59	21,1	21,7	16,6	13,5	13,2	12,4	12,3
60–64	27,9	28,8	23,0	19,5	19,1	18,0	18,0
65–69	39	36,9	31,2	26,2	26,4	25,1	25,3
70–74	54,6	53,5	44,5	38,4	36,7	34,3	34,0
75–79	76	78,9	69,8	58,0	57,1	56,0	55,7
80–84	120,1	114,2	108,8	95,2	92,2	87,1	84,0
85 и более	206,9	222,7	190,3	172,5	171,2	168,9	168,5

Опираясь на данные табл. 1.3, можно констатировать, что за последние 16 лет коэффициент смертности в наиболее экономически продуктивной возрастной группе от 25 до 40 лет, существенно снизился. Так, величина коэффициента смертности в возрастных группах 25–29 лет, 30–34 года и 35–39 лет, за период с 2000 по 2018 гг. в среднем ежегодно снижалась на 4,9 %, 3,1 % и 1,9 % соответственно.

Между общими и возрастными показателями рождаемости и смертности существует взаимосвязь, которая может быть выражена следующим образом:

$$K_{\text{рожд. общ.}} = \frac{\sum K_{\text{рожд. возр.}} \cdot \bar{S}_x}{\sum \bar{S}_x};$$

$$K_{\text{смерт. общ.}} = \frac{\sum K_{\text{смерт. возр.}} \cdot \bar{S}_x}{\sum \bar{S}_x}.$$

### 3. Коэффициент детской (младенческой) смертности:

$$K_{\text{дет.смерт.}} = \left( \frac{M_0}{N_0} + \frac{M_1}{N_1} \right) \times 1000,$$

где,  $N_0$  – численность детей в возрасте до одного года из поколения, родившегося в предыдущем году;  $N_1$  – численность детей в возрасте до одного года из поколения, родившегося в текущем году;  $M_0$  – численность детей умерших в возрасте до одного года, из поколения родившегося в предыдущем году;  $M_1$  – численность детей умерших в возрасте до одного года, из поколения родившегося в текущем году.

Данный показатель характеризует число случаев смерти детей в возрасте до одного года, в расчете на 1 000 детей, родившихся живыми. Он являющийся важным показателем уровня социально-демографического развития страны и характеризует уровень его социального развития и развитости системы здравоохранения. Согласно данным Межведомственной группы Организации объединенных наций (ООН) в сотрудничестве с ЮНИСЕВ (Детского фонда ООН), ДЭСВ ООН (Департамента ООН по экономическим и социальным вопросам), Россия по показателю детской смертности занимает лишь 53 место в мире (по данным за 2019 г.) из 193 стран, представленных в рейтинге, с показателем 6,5 промилле.

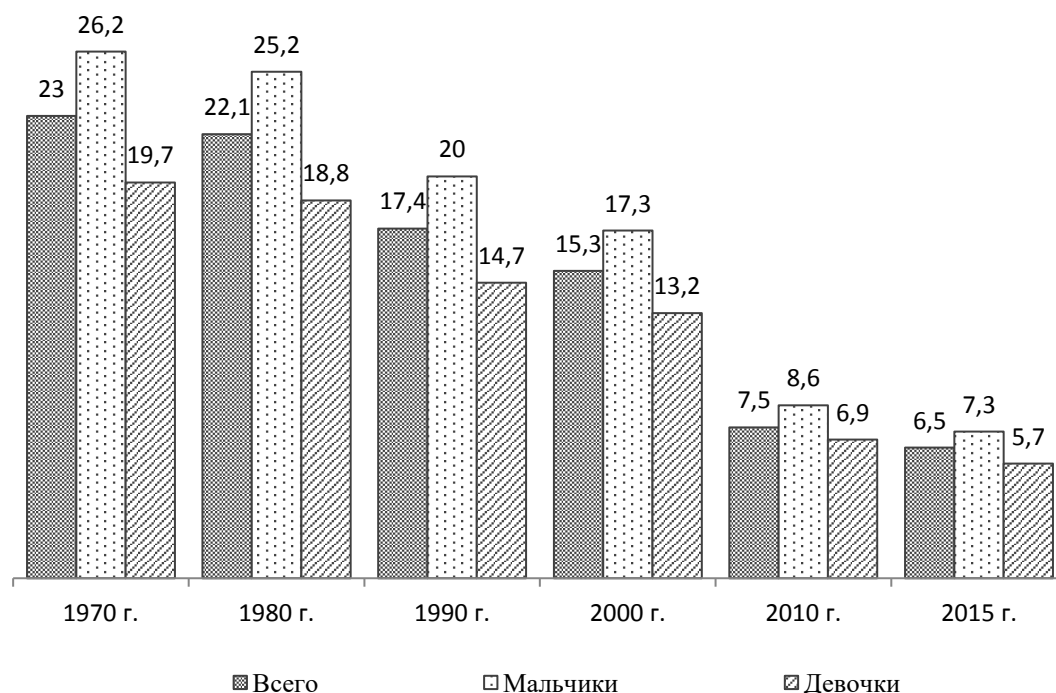


Рис. 1.8. Показатели коэффициента детской смертности в Российской Федерации (умершие в возрасте до 1 года на 1 000 родившихся живыми)

Можно наблюдать выраженную тенденцию снижения коэффициента младенческой смертности что, безусловно, положительно характеризует те изменения, которые происходят в социально-экономической сфере и в сфере здравоохранения России.

4. Стандартизированные показатели естественного движения населения. Данные показатели используются, когда необходимо сравнить показатели естественного движения населения в разных населенных пунктах или регионах, отличающихся друг от друга возрастной структурой населения.

Например, известны возрастные коэффициенты рождаемости в двух районах субъекта (табл. 1.4):

Таблица 1.4

Возрастная группа, лет	Район 1		Район 2		Возрастная структура населения, в среднем по двум регионам, %
	Возрастной коэффициент рождаемости, промилле	Среднегодовая численность женщин, тыс. чел.	Возрастной коэффициент рождаемости, промилле	Среднегодовая численность женщин, тыс. чел.	
15–25	25,2	12,3	26,1	6,2	32,2
25–35	79,6	15,6	81	5	35,8
35–45	20,1	9,3	21,5	2,1	19,8
45–49	0,2	3,5	0,6	1,3	8,3

Требуется сравнить специальные коэффициенты рождаемости в двух районах, в том числе с помощью стандартизированных коэффициентов рождаемости.

*Решение:*

1. Определить специальный коэффициент рождаемости по каждому району:  
Район 1:

$$K_{\text{рожд. спец.}} = \frac{\sum K_{\text{рожд. возр.}} \cdot \bar{S}_x}{\sum \bar{S}_{15-49}} = \frac{25,2 \cdot 12,3 + 79,6 \cdot 15,6 + 20,1 \cdot 9,3 + 0,2 \cdot 3,5}{12,3 + 15,6 + 9,3 + 3,5} = 42,7 \text{ \%}.$$

Район 2:

$$K_{\text{рожд. спец.}} = \frac{\sum K_{\text{рожд. возр.}} \cdot \bar{S}_x}{\sum \bar{S}_{15-49}} = \frac{26,1 \cdot 6,2 + 81 \cdot 5 + 21,5 \cdot 2,1 + 0,6 \cdot 1,3}{6,2 + 5 + 2,1 + 1,3} = 41,7 \text{ \%}.$$

Таким образом, можно сделать вывод о более высоком уровне рождаемости в первом районе, поскольку специальный коэффициент рождаемости по данному району выше чем аналогичный показатель второго района. Однако, можно заметить, что причиной этого стали различия в возрастной структуре женщин, то есть доля женщин в более старшей возрастной категории второго района превышает этот же показатель первого района, и, не смотря на более высокие возрастные коэффициенты рождаемости, во втором районе специальный коэффициент ниже на 1%. Поэтому для получения более объективного результата, целесообразно рассчитать стандартизированные показатели рождаемости, в которых в качестве весов принимаются не возрастная структура по отдельным районам, а общая (стандартизированная) для двух районов возрастная структура:



Район 1:

$$K_{\text{рожд. спец. станд}} = \frac{\sum K_{\text{рожд. возр.}} \cdot \bar{S}_x}{\sum \bar{S}_{15-49}} = \frac{25,2 \cdot 32,2 + 79,6 \cdot 35,8 + 20,1 \cdot 19,8 + 0,2 \cdot 8,3}{100} = 42,2 \text{ \%}.$$

Район 2:

$$K_{\text{рожд. спец. станд}} = \frac{\sum K_{\text{рожд. возр.}} \cdot \bar{S}_x}{\sum \bar{S}_{15-49}} = \frac{26,1 \cdot 32,2 + 81 \cdot 35,8 + 21,5 \cdot 19,8 + 0,6 \cdot 8,3}{6,2 + 5 + 2,1 + 1,3} = 4,34 \text{ \%}.$$

Как видно, в действительности уровень рождаемости во втором районе выше чем в первом районе, о чем свидетельствуют полученные стандартизированные коэффициенты рождаемости.

Под механическим движением населения понимают изменение его численности в результате влияния миграционного фактора.

К абсолютным показателям миграционного движения относятся населения относят следующие показатели:

$\Pi$  – численность прибывших на постоянное место жительства;

$B$  – численность выехавших на постоянное место жительства;

$\Pi - B$  – абсолютный миграционный прирост населения.

На рис. 1.9 представлены показатели, характеризующие динамику абсолютного миграционного прироста в России.

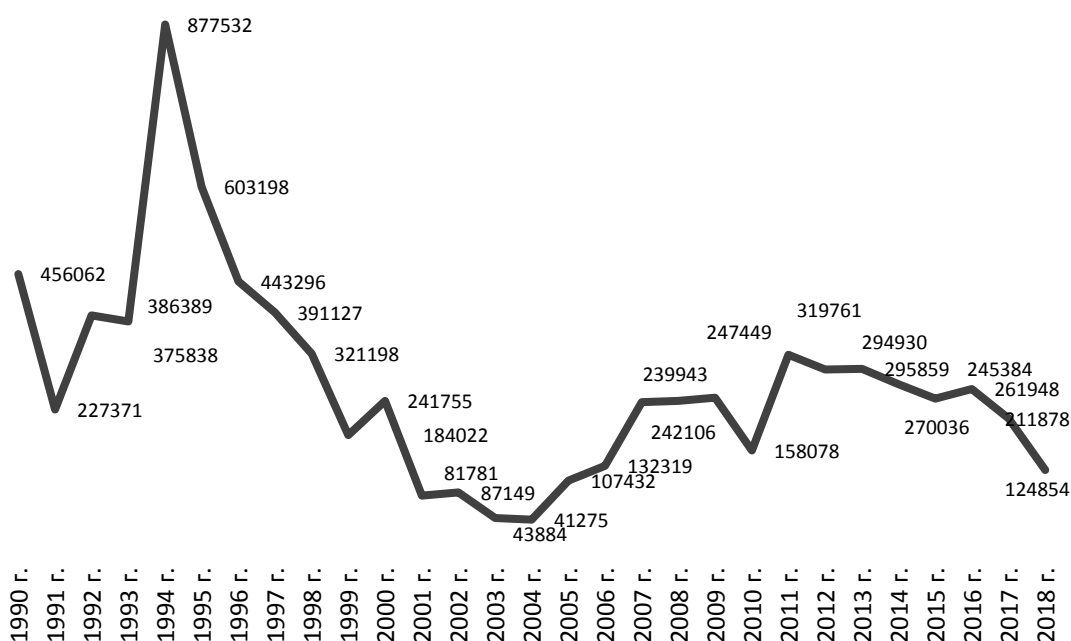


Рис. 1.9. Абсолютный миграционный прирост в Российской Федерации, чел.

К относительным показателям миграционного движения населения относят:

1. Коэффициент прибытия населения:

$$K_{\text{приб.}} = \frac{\Pi}{S} \times 1000 \text{ \%}.$$

Данный показатель характеризует число прибывших на постоянное место жительства в расчете на 1 000 чел. постоянного населения.

2. Коэффициент выбытия населения:

$$K_{\text{выб.}} = \frac{B}{S} \times 1000 \text{ \%}.$$

Характеризует численность выбывшего в результате миграции населения, в расчете на 1 000 чел. постоянного населения.

3. Коэффициент механического прироста населения:

$$K_{\text{мех. прир.}} = \frac{\Pi - B}{S} \times 1000 \text{ \%}$$

или

$$K_{\text{мех. прир.}} = K_{\text{приб.}} - K_{\text{выб.}}.$$

Общее изменение численности населения в результате его механического и естественного движения определяется с помощью общего коэффициента прироста населения:

$$K_{\text{общ. прир.}} = \frac{N - M + \Pi - B}{S} \times 1000 \text{ \%}$$

или

$$K_{\text{общ. прир.}} = K_{\text{ест. прир.}} + K_{\text{мех. прир.}}$$

или

$$K_{\text{общ. прир.}} = \frac{S_{\text{к}} - S_{\text{н}}}{S} \times 1000 \text{ \%}.$$

В табл. 1.5 представлены данные характеризующие абсолютный механический прирост населения Российской Федерации.

Таблица 1.5

Абсолютные показатели миграционного движения населения, чел.

Год	Прибывшие – всего	из них		Выбывшие – всего	из них	
		в пределах России	из зарубежных стран		в пределах России	в зарубежные страны
1990	5 176 332	4 263 109	913 223	4 720 270	3 990 803	729 467
2000	2 662 329	2 302 999	359 330	2 420 574	2 274 854	145 720
2005	2 088 639	1 911 409	177 230	1 981 207	1 911 409	69 798
2010	2 102 304	1 910 648	191 656	1 944 226	1 910 648	33 578
2015	4 734 523	4 135 906	598 617	4 489 139	4 135 906	353 233
2016	4 706 411	4 131 253	575 158	4 444 463	4 131 253	313 210
2017	4 773 500	4 184 467	589 033	4 561 622	4 184 467	377 155
2018	4 911 566	4 345 881	565 685	4 786 712	4 345 881	440 831

Из таблицы видно, что в абсолютном измерении наблюдается ежегодный стабильный прирост населения страны, позволяющий частично компенсировать естественную убыль населения.

Расчет показателей миграции может производиться как по всему населению, так и по отдельным группам, например, по полу, возрасту или месту жительства. Например, на рис. 1.10 представлен возрастной состав миграционного прироста населения.

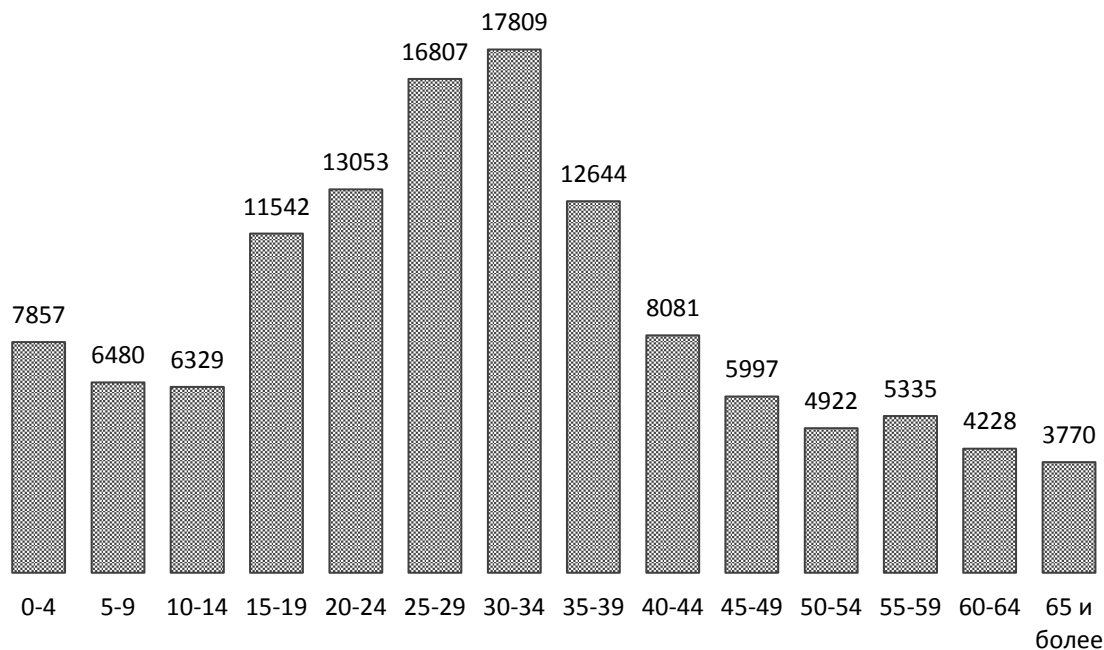


Рис. 1.10. Возрастной состав миграционного прироста населения

Большое значение в изучении демографической ситуации в стране имеют вопросы изучения ожидаемой численности населения страны и отдельных регионов. Для этого используют данные *таблиц смертности*, а именно, данные о возрастном составе населения и коэффициенты дожития. Таким образом, демографическое прогнозирование осуществляется для отдельных возрастных групп, а его точность зависит от качества исходной информации, горизонта прогнозирования и объективности оценки факторов, влияющих на естественное и механическое движение населения.

Для демографического прогнозирования (прогноза ожидаемой численности населения, прогноза рождаемости, ожидаемой продолжительности жизни) часто используют метод передвижки возрастов. Для этого используется следующая формула:

$$S_x^t = S_{x-1}^{t-1} P_{x-1},$$

где  $S_{x-1}^{t-1}$  – численность населения возрастной группы  $x - 1$  на момент времени  $t - 1$ ;  $P_{x-1}$  – коэффициент дожития для возрастной группы  $x - 1$ , показывающий какая часть лиц данной группы доживет до возраста  $x$  лет.

Следовательно, используя указанный метод, представляется возможным расчет предполагаемой численности населения для отдельных возрастных групп

(без учета механического движения населения) на несколько лет вперед. На рис. 1.11 представлены прогнозные показатели ожидаемой численности населения Российской Федерации до 2036 г.

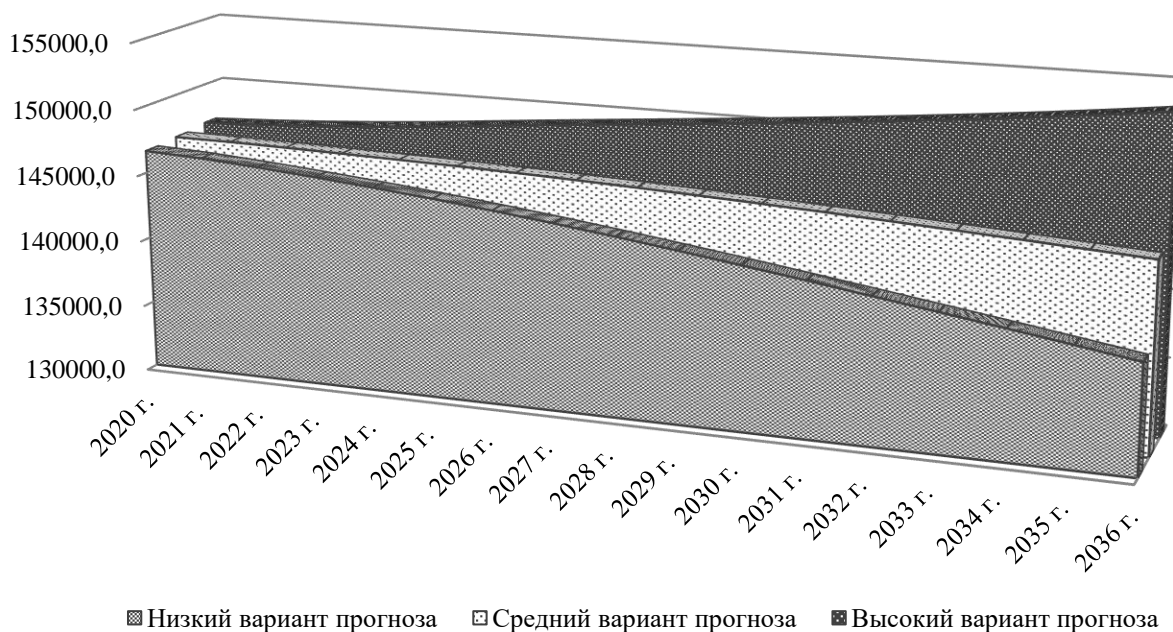


Рис. 1.11. Ожидаемая численность населения Российской Федерации, тыс. чел. на начало года

Аналогичный подход используется при прогнозировании числа рождений, когда специальные коэффициенты рождаемости ( $K_{\text{рожд. спец. } x}$ ) умножаются на среднюю численность женщин в отдельных возрастных группах ( $\bar{S}_{\text{жен. } x}^t$ ).

$$N^t = \sum_{15}^{49} K_{\text{рожд. спец. } x} \bar{S}_{\text{жен. } x}^t$$

### Задачи для самостоятельной работы

#### Задача 1.1.

Известны следующие данные по населенному пункту за год:

- |  |       |
|--|-------|
| 1. Численность постоянного населения, тыс. чел.:         |       |
| – на начало года   | 602,3 |
| – на 1 сентября  | 601,9 |
| – на конец года  | 602,0 |
| 2. В течении года умерло, чел.                           | 4 987 |
| 3. В течении года выехало на постоянное жительство, чел. | 1 256 |
| 4. Коэффициент жизненности                               | 1,18  |
| 5. Доля женщин в общей численности населения, %          | 53,6  |

6. Доля женщин в возрасте 15–49 лет в общей численности женщин, %

38,4

*Определить:*

1. Среднегодовую численность постоянного населения.

2. Среднегодовую численность женщин в возрасте 15–49 лет.

3. Абсолютные показатели естественного и механического движения населения.

4. Коэффициенты рождаемости, смертности и естественного пророста населения.

5. Коэффициенты прибытия, выбытия и механического прироста населения.

6. Специальный коэффициент рождаемости.

### **Задача 1.2.**

Известна численность населения Российской Федерации на начало года:

Таблица 1.6

	Численность населения – всего, чел.	в том числе по основным возрастным группам		
		мужчины и женщины 0–15 лет	мужчины 16 – 59 лет, женщины 16–54 лет	мужчины 60 и более лет, женщины 55 и более лет
Российская Федерация	14 334 7059	24 110 018	86 137 502	33 099 539
Центральный федеральный округ	3 867 8913	5 575 947	23 225 537	9 877 429
Северо-Западный федеральный округ	13 717 733	2 052 370	8 314 187	3 351 176
Южный федеральный округ	13 910 179	2 296 374	8 227 719	3 386 086
Северо-Кавказский федеральный округ	9 540 758	2 288 683	5 750 247	1 501 828
Приволжский федеральный округ	29 772 235	4 988 791	17 756 136	7 027 308
Уральский федеральный округ	12 197 544	2 213 448	7 400 665	2 583 431
Сибирский федеральный округ	19 278 201	3 569 448	11 594 384	4 114 369
Дальневосточный федеральный округ	6 251 496	1 124 957	3 868 627	1 257 912

Определить возрастную структуру населения в целом Российской Федерации и по каждому Федеральному округу отдельно. Сформулировать выводы.

### **Задача 1.3.**

Известны следующие данные по региону:

1. Численность населения на начало года 3 698 тыс. чел.;

2. В течение года имели место следующие демографические события:

– родилось 41,6 тыс. чел.;

– умерло 35,5 тыс. чел.;

– прибыло населения 32,4 тыс. чел.;

– выбыло населения 35,9 тыс. чел.

*Определить:*

1. Общие коэффициенты рождаемости, смертности, естественного прироста населения.
  2. Коэффициент жизненности населения.
  3. Коэффициенты прибытия, выбытия, миграционного прироста населения.
- Сформулировать выводы.*

#### **Задача 1.4**

Известны следующие данные, характеризующие миграционное движение населения в Российской Федерации:

Таблица 1.7

Год	Среднегодовая численность населения, тыс. чел.	Прибывшие – всего, чел.	Выбывшие – всего, чел.
1990	147 969,4	5 176 332	4 720 270
1995	148 375,8	3 997 139	3 393 941
2000	146 596,9	2 662 329	2 420 574
2005	143 518,8	2 088 639	1 981 207
2010	142 849,5	2 102 304	1 944 226
2011	142 960,9	3 415 055	3 095 294
2012	143 201,7	4 196 143	3 901 213
2013	143 507	4 496 861	4 201 002
2014	146 090,6	4 624 864	4 354 828
2015	146 406	4 734 523	4 489 139
2016	146 674,5	4 706 411	4 444 463
2017	146 842,4	4 773 500	4 561 622
2018	146 830,6	4 911 566	4 786 712

*Требуется:*

1. За каждый год определить показатели абсолютного механического прироста населения;
2. За каждый год определить относительные показатели механического движения населения;
3. Используя дополнительные данные табл. 1.7., определить абсолютные и относительные показатели общего прироста населения.

*Сформулировать вывод.*

#### **Задача 1.5.**

Имеются следующие демографические данные по региону за 2018 г.:

1. Численность населения, тыс. чел.:  
на начало года 265,3  
на конец года 266,0
2. Коэффициент механического прироста населения, % 1,6
3. Коэффициент жизненности населения 1,12

4. В течение года умерло детей в возрасте до одного года, чел.	24
5. Умерло за год постоянного населения, чел.	
6. Доля женщин в возрасте 15–49 лет, в общей численности населения, %:	3 527
на начало года	
на конец года	25,3
	25,0

*Определить:*

1. Среднегодовую численность населения района, в том числе женщин в возрасте 15–49 лет.
2. Число родившихся в течении года.
3. Численность прибывшего и выбывшего на постоянное место жительства населения.
4. Абсолютный естественный прирост населения района за год.
5. Абсолютный механический прирост населения.
6. Коэффициенты рождаемости, смертности, прибытия, выбытия естественного и общего прироста населения.
7. Коэффициент младенческой смертности.
8. Специальный коэффициент рождаемости.

*Сформулировать вывод.*

### **Задача 1.6.**

Известны данные о численности населения и возрастных показателях смертности в России в 2017 г.

Таблица 1.8

Возраст, лет	Численность населения, чел.	Число умерших, чел.
0–4	4 229,5	1 6804
5–9	3 631,5	2 083
10–14	3 261,2	2 138
15–19	3 495,4	7 342
20–24	5 329,6	20 356
25–29	6 228,1	34 557
30–34	5 697,9	47 159
35–39	5 352,3	51 690
40–44	4 918,5	58 412
45–49	5 020,4	92 156
50–54	6 181,2	132 865
55–59	5 857,4	164 527
60–64	5 105,5	172 804
65–69	2 733,3	131 504
70–74	3 738,5	281 664
75–79	2 834,7	249 646
80–84	2 048,3	307 746
85 и выше	1 330,2	247 295

*Требуется:*

1. Построить половозрастную пирамиду.
2. Возрастную структуру населения страны.
3. Определить возрастные коэффициенты смертности населения.
4. Общий коэффициент смертности.

*Сформулировать вывод.*

### **Задача 1.7.**

По региону имеются следующие демографические показатели за 2016 г.:

1. Среднегодовая численность постоянного населения составила 1 680 тыс. чел.
2. Коэффициент жизненности составил 1,16.
3. Коэффициент естественного прироста населения составил 2,9 %.
4. В течение года из региона на постоянное жительство выехало 24 560 чел.

*Определить:*

1. Численность населения на начало и конец года.
2. Число родившихся и умерших в течении года.
3. Число прибывшего и выбывшего населения в течение года.
4. Общие коэффициенты рождаемости и смертности.
5. Общие коэффициенты прибытия, выбытия и механического прироста населения.
6. Коэффициент общего прироста населения.

### **Задача 1.8.**

По 5 районам области известны следующие демографические показатели:

Таблица 1.9

Район	Коэффициент рождаемости, ‰	Среднегодовая численность населения, чел.
1	10,3	45 930
2	—	18 790
3	9,6	105 420
4	10,4	59 760
5	9,7	60 030
Итого	9,9	289 900

*Определить* общий коэффициент рождаемости во втором районе.

### **Задача 1.9.**

По Российской Федерации за 2018 г. известны следующие демографические показатели:

1. Численность постоянного населения на начало года – 146 267,3 тыс. чел.  
Из них доля женщин в возрасте 15–49 лет – 24,2 %.
2. Численность постоянного населения на конец года – 146 544,7 тыс. чел.  
Из них доля женщин в возрасте 15–49 лет – 24,0 %.
3. В течении года:
  - родилось – 1 940,6 тыс. чел.;
  - умерло – 1 908,5 тыс. чел.



Рассчитать демографические показатели, характеризующие естественное движение населения: 1) общие коэффициенты рождаемости и смертности; 2) специальный коэффициент рождаемости; 3) коэффициент естественного прироста. *Сформулировать вывод.*

### **Задача 1.10.**

Известны данные о численности населенного пункта на начало месяца, чел.:

- на 1.01.2013 – 256 400;
- на 1.04.2013 – 256 230;
- на 1.07.2013 – 257 010;
- на 1.10.2013 – 257 110;
- на 1.01.2014 – 257 100.

*Определить среднюю численность населения:*

1. В первом квартале;
2. В первом полугодии;
3. Во втором полугодии;
4. За год.

### **Задача 1.11**

По двум городам известны возрастные коэффициенты смертности.

Таблица 1.10

Возрастная группа, лет	Населенный пункт А		Населенный пункт Б		Возрастная структура населения, в среднем по двум населенным пунктам, %
	Возрастной коэффициент смертности, промилле	Доля населения возрастной группы, %	Возрастной коэффициент смертности, промилле	Доля населения возрастной группы, %	
до 20	1,8	26,8	1,5	12,2	19,6
20–40	5	37,4	3,9	23,9	29,7
40–60	14,8	21	13,1	37,6	28,1
60 более	48,9	14,8	44,1	26,3	22,6

Провести сравнительный анализ уровня смертности в двух населенных пунктах, в том числе с помощью стандартизированных показателей смертности населения. *Сформулировать вывод.*

### **Задача 1.12.**

По Иркутской области известна численность мужчин и женщин (на начало года):

Таблица 1.11

Годы	Все население, чел.	в том числе:	
		мужчины	женщины
1995	2 748,1	1 317,1	1 431,0
2000	2 644,0	1 249,9	1 394,1
2005	2 524,1	1 175,8	1 348,2
2006	2 492,1	1 158,1	1 334,0
2007	2 467,4	1 145,2	1 322,2
2008	2 455,4	1 139,4	1 316,0

Годы	Все население, чел.	в том числе:	
		мужчины	женщины
2009	2 448,3	1 135,5	1 312,8
2010	2 440,4	1 130,8	1 309,6
2011	2 428,0	1 123,6	1 304,3
2012	2 424,4	1 121,6	1 302,8
2013	2 422,1	1 120,4	1 301,6

Определить относительные и показатели динамики и структуры населения Иркутской области.

**Задача 1.13.**

1. На начало года в городе проживало:

- наличного населения – 345 тыс. чел.;
- временно проживающего населения – 3 687 чел.;
- временно отсутствующего населения – 2 256 чел.;

2. В течение года произошли следующие изменения:

- родилось всего 4 230 чел.;
- в том числе у постоянного населения – 4 059 чел.;
- умерло всего 3 335 чел.;
- в том числе у постоянных жителей – 3 198 чел.;
- прибыло на постоянное жительство 2 741 чел.;
- выехало на постоянное жительство (из числа постоянных жителей)

2 118 чел.;

3. Численность временно проживающего населения на конец года уменьшилась на 562 чел.;

4. Численность временно отсутствующего населения увеличилась на 453 чел.;

*Определить:*

1. Численность постоянного населения на начало и конец года.
2. Численность наличного населения на конец года.
3. Среднегодовую численность постоянного населения.
4. Показатели естественного и миграционного движения постоянного населения.

**Задача 1.14.**

Известны следующие демографические показатели Российской Федерации:

Таблица 1.12

Год	Среднегодовая численность населения, тыс. чел.	Всего, чел.	
		родившихся	умерших
1990	147 969,4	1 988,9	1 656,0
1995	148 375,8	1 363,8	2 203,8
2000	146 596,9	1 266,8	2 225,3
2001	145 735,2	1 311,6	2 254,9
2002	145 065,2	1 397,0	2 332,3
2003	144 648,6	1 477,3	2 365,8
2004	144 067,3	1 502,5	2 295,4
2005	143 518,8	1 457,4	2 303,9

Год	Среднегодовая численность населения, тыс. чел.	Всего, чел.	
		родившихся	умерших
2006	143 049,7	1 479,6	2 166,7
2007	142 805,1	1 610,1	2 080,4
2008	142 742,4	1 713,9	2 076,0
2009	142 785,4	1 761,7	2 010,5
2010	142 861,0	1 788,9	2 028,5
2011	142 960,9	1 796,6	1 925,7
2012	143 201,8	1 902,1	1 906,3

*Требуется:*

1. Определить абсолютный естественный прирост населения.
2. С помощью показателей динамики сопоставить интенсивность изменения среднегодовой численности населения, числа родившихся и числа умерших.
3. Рассчитать относительные показатели рождаемости смертности и естественного прироста населения.
4. Полученные относительные показатели рождаемости и смертности изобразить графически.

*Сформулировать вывод.*

#### **Задача 1.15.**

На начало года по городу известны следующие демографические показатели, тыс. чел.:

- |  |       |
|--|-------|
| 1. Фактически проживало населения  | 3 250 |
| в том числе временно   | 23,6  |
| 2. Временно отсутствовало  | 16,2  |
| 3. Естественное движение населения за год характеризовалось следующими показателями: |       |
| – родилось   | 62,4  |
| – умерло   | 45,1  |
| в том числе детей до года  | 1,8   |
| 4. Механическое движение населения за год характеризовалось следующими показателями: |       |
| прибыло населения на постоянное жительство   | 11,9  |
| выбыло населения на постоянное жительство  | 9,1   |
| 5. Доля женщин в возрасте 15–49 лет в среднегодовой численности населения, %         | 27,5  |

*Определить:*

1. Численность постоянного населения.
2. Общие показатели естественного движения населения.
3. Специальные показатели естественного движения населения.
4. Показатели механического движения населения.

#### **Задача 1.16.**

За 2018 г. по Российской Федерации известны следующие демографические показатели:

1. Численность населения:

- на начало года 146 267,3 тыс. чел.,  
в том числе женщин в возрасте 15–49 лет 35 404,5 тыс. чел.;
- на конец года 146 544,7 тыс. чел.,  
в том числе женщин в возрасте 15–49 лет 35 121,0 тыс. чел.;

2. В течении года:

- родилось 1 940,6 тыс. чел.;
- умерло 1 908,5 тыс. чел.,  
в том числе детей в возрасте до 1 года 12,7 тыс. чел.

*Определить:*

1. Среднегодовую численность всего населения и женщин в возрасте 15–49 лет;
2. Общие коэффициенты естественного движения населения.
3. Специальный коэффициент рождаемости.
4. Коэффициент детской (младенческой) смертности.

**Задача 1.17.**

Известны данные о численности мужчин и женщин в Иркутской области, чел.:

Таблица 1.13

Год	Оба пола	из них	
		мужчины	женщины
2000	2 644,0	1 249,9	1 394,1
2005	2 524,1	1 175,8	1 348,2
2010	2 440,4	1 130,8	1 309,6
2011	2 428,0	1 123,6	1 304,3
2012	2 424,4	1 121,6	1 302,8
2013	2 422,0	1 120,4	1 301,6

Рассчитать половую структуру населения Иркутской области и динамику (в том числе среднюю) изменения численности мужчин и женщин. Сформулировать выводы.

**Задача 1.18.**

Известны данные по региону за год:

1. Численность населения:

- на начало года 6 380 тыс. чел.
- на 1 июля 6 396 тыс. чел.
- на конец года 6 402 тыс. чел.

2. В течение года умерло 72,6 тыс. чел.

3. Коэффициент жизненности 1,13

4. В течение года выбыло на постоянное жительство в другие регионы 22,8 тыс. чел.

5. Доля женщин в возрасте 15–49 лет в общей численности женщин:

- на начало года 38,9 %
- на 1 июля 39,0 %
- на конец года 39,1 %

*Определить:*

1. Коэффициенты рождаемости, смертности, естественного и механического прироста населения.
2. Число родившихся.
3. Число прибывших на постоянное жительство из других населенных пунктов.
4. Специальный коэффициент рождаемости.

**Задача 1.19.**

По городу известны следующие демографические показатели за период:

1. Специальный коэффициент рождаемости – 44,7 %.
2. Число родившихся – 3,9 тыс. чел.
3. Число умерших – 2,7 тыс. чел.
4. Доля женщин в возрасте 15–49 лет в общей численности населения – 28,7 %.
5. Абсолютный миграционный прирост населения – 2,6 тыс. чел.

*Определить* общие коэффициенты рождаемости, смертности, прироста населения и коэффициент жизненности.

**Задача 1.20.**

Известно распределение родившихся детей в Российской Федерации по возрасту матери, чел.:

Таблица 1.14

Возрастная категория	1960 г.	1970 г.	1980 г.	1990 г.	2000 г.	2010 г.	2016 г.
15–19	113 593	175 562	247 354	275 547	162 997	113 849	70 652
20–24	971 569	766 340	1 000 458	727 635	505 997	526 894	347 203
25–29	746 235	346 221	607 055	537 277	343 148	590 205	666 445
30–34	614 947	410 082	259 914	309 577	167 240	370 891	522 258
35–39	252 106	148 572	57 259	116 722	69 327	155 228	232 158
40–44	65 272	51 678	28 517	20 386	15 251	28 128	46 623
45–49	11 084	4 168	1 638	479	719	1 476	2 265
50 и более	1 689	219	63	45	17	92	212
не указан	5 858	871	521	1 190	2 104	2 185	913

*По имеющимся данным определить:*

1. Среднюю динамику числа родившихся младенцев в каждой возрастной группе матерей;
2. Структуру и структурные сдвиги числа родившихся младенцев по возрасту матери.

*Сформулировать вывод.*

**Контрольные вопросы**

1. Что изучает статистика населения?
2. На основании каких признаков может быть проведена группировка населения страны, регионов и населенных пунктов?

3. Каким образом рассчитывается численность населения на начало следующего года?
4. Что представляет собой наличное и постоянное население?
5. Как определить и изобразить графически половозрастную структуру населения?
6. Что показывает плотность населения?
7. Что характеризуют показатели брачности населения?
8. Перечислите и охарактеризуйте основные абсолютные показатели движения населения.
9. С какой целью рассчитываются показатели численности наличного и постоянного населения?
10. Что понимают под естественным движением населения?
11. Что понимают под механическим движением населения?
12. На какие группы делятся показатели движения населения и почему?
13. Назовите и дайте характеристику относительным показателям естественного движения населения.
14. Перечислите основные показатели механического движения населения.
15. Что характеризуют стандартизированные показатели естественного движения населения?
16. В чем различия между общими и специальными показателями естественного движения населения?
17. Какая связь существует между относительными показателями естественного и механического движения населения?
18. Какая связь существует между общими и специальными показателями рождаемости и смертности населения?
19. Что показывает коэффициент детской (младенческой) смертности?
20. Каким образом рассчитывается среднегодовая численность населения? Перечислите несколько способов расчета.

## 2. СТАТИСТИКА ТРУДА

Статистика труда изучает показатели, характеризующие численность трудовых ресурсов, занятость населения, численность и состав работников предприятия, использование численного состава персонала предприятия и рабочего времени и т.п.

*Трудовые ресурсы* – это часть населения страны, занятое экономической деятельностью, либо не занятое, но способное к труду по возрасту и здоровью. В состав трудовых ресурсов включают: трудоспособное население в трудоспособном возрасте; работающие подростки младше 16 лет; фактически работающие лица старше трудоспособного возраста.

На рис. 2.1 показана динамика изменения численности рабочей силы в России.

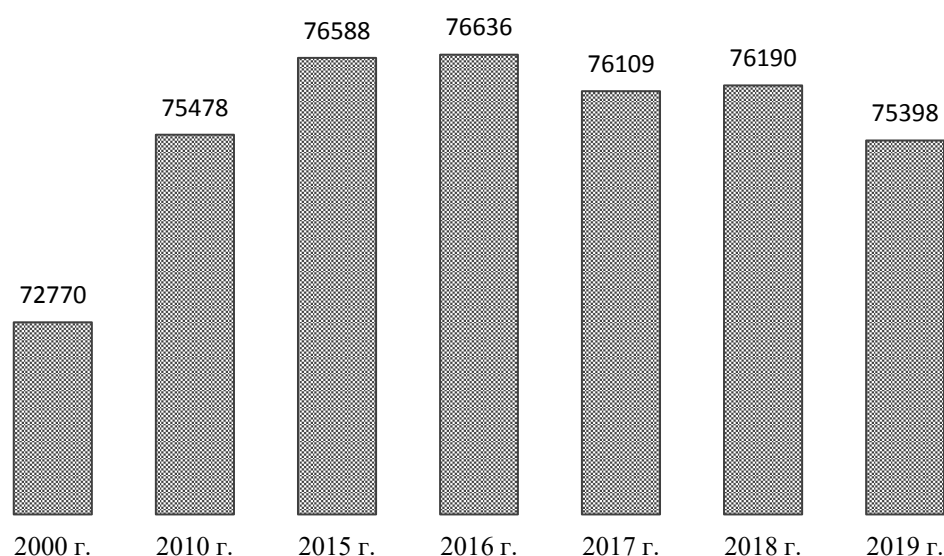


Рис. 2.1. Численность рабочей силы в России, тыс. чел.

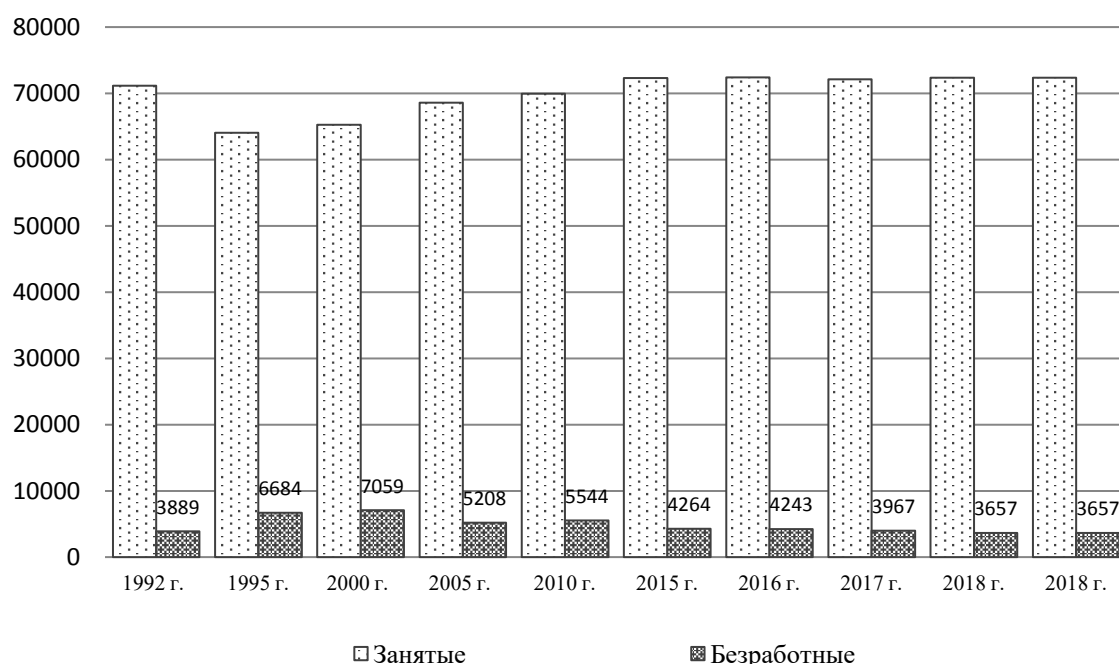


Рис. 2.2. Динамика численности занятых и безработных в России, тыс. чел.

Наибольший интерес с точки зрения изучения трудового потенциала страны и регионов вызывает *экономически активное население* – часть населения, обеспечивающая предложение рабочей силы для производства товаров и услуг. К этой категории населения *относят занятых экономической деятельностью и безработных* (рис. 2.2).

*Занятые экономической деятельностью* считаются лица которые выполняли работу по найму за вознаграждение и осуществляли деятельность не по найму, которая приносила доход.

*Безработными* считаются трудоспособные граждане, которые не имеют работы (зарботка), зарегистрированные в службе занятости и готовые немедленно приступить к работе (см. рис. 2.2).

К относительным показателям состояния и использования трудовых ресурсов относят:

1. Коэффициент экономической активности населения на определенную дату

$$K_{\text{эк. акт}} = \frac{S_{\text{эк. акт}}}{S} \cdot 100,$$

где  $S_{\text{эк. акт}}$  – численность экономически активного населения;  $S$  – численность постоянного населения.

2. Коэффициент занятости населения

$$K_{\text{занят}} = \frac{S_{\text{зан}}}{S_{\text{эк. акт}}} \cdot 100,$$

где  $S_{\text{зан}}$  – численность занятых экономической деятельностью.

3. Коэффициент безработицы

$$K_{\text{без}} = \frac{B}{S_{\text{эк. акт}}} \cdot 100,$$

где  $B$  – численность безработных.

4. Коэффициент общей нагрузки

$$K_{\text{общ.нагр.}} = \frac{S_{\text{нетрудоспособ.}}}{S_{\text{трудоспособ.}}} \cdot 1000,$$

где  $S_{\text{нетрудоспособ.}}$  – численность лиц нетрудоспособного возраста;  $S_{\text{трудоспособ.}}$  – численность лиц трудоспособного возраста.

5. Коэффициент пенсионной нагрузки

$$K_{\text{пенс.нагр.}} = \frac{S_{\text{пенс.}}}{S_{\text{трудоспособ.}}} \cdot 1000,$$

где  $S_{\text{пенс.}}$  – численность лиц пенсионного возраста.

6. Коэффициент замещения трудовых ресурсов



$$K_{\text{замещ.}} = \frac{S_{\text{до 16.}}}{S_{\text{трудоспособ.}}} \cdot 1000,$$

где  $S_{\text{до 16}}$  – число детей и подростков до 16 лет.

На рис. 2.3 отображены показатели пенсионной нагрузки в Российской Федерации.

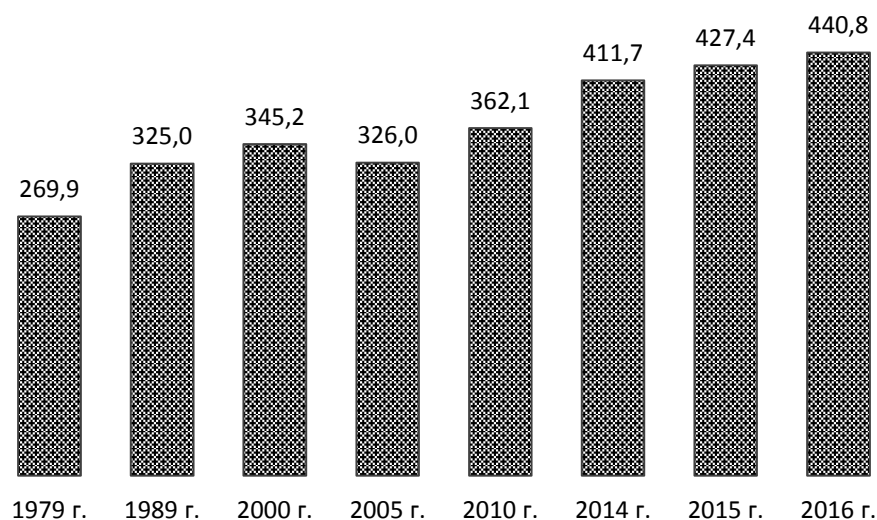


Рис. 2.3. Коэффициент пенсионной нагрузки, ‰

Динамика изменения коэффициента замещения за период 1979–2016 гг. в России, представлена на рис. 2.4.

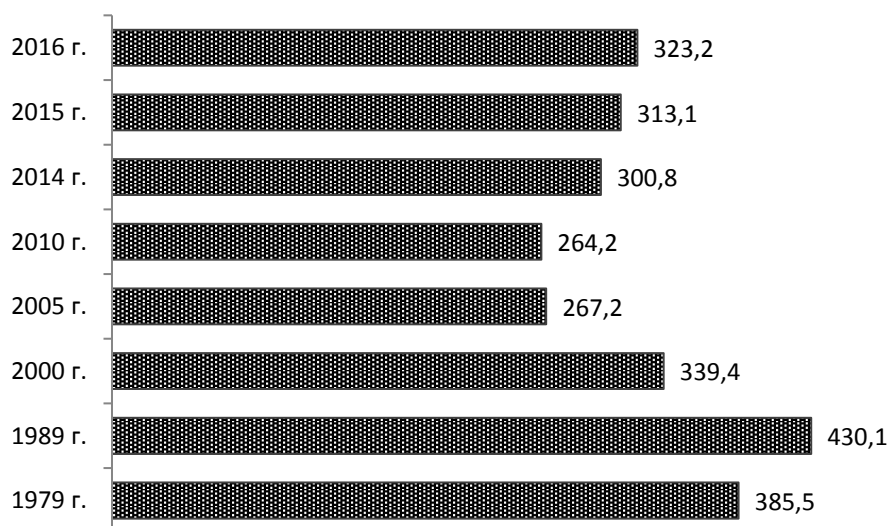


Рис. 2.4. Коэффициент замещения трудовых ресурсов, ‰

Большое значение в вопросах статистической оценки использования рабочей силы имеют показатели численности персонала предприятия.

Показателем, характеризующим трудовой потенциал предприятия является списочная численность работников. Данный показатель включает в себя как численность явившихся на работу работников, так и неявившихся по различным

причинам. Поскольку показатель численности персонала является моментной величиной, то для проведения целого ряда экономических расчетов необходимо знать значения среднесписочной численности за определенный период времени. При этом величина среднесписочной численности определяется по формуле:

$$\bar{T}_{cn} = \frac{\text{Сумма списочной численности персонала за все календарные дни}}{\text{Число календарных дней}}.$$

Численность работников в праздничные и выходные дни приравнивается к списочной численности предыдущего рабочего дня. В случаях, когда предприятие работает на полный период времени, методика расчета остается неизменной.

Кроме того, среднесписочная численность работников может быть определена через показатели суммы явок и неявок работников на работу. В этом случае формула для расчета будет иметь вид:

$$\bar{T}_{cn} = \frac{\text{сумма явок} + \text{сумма неявок}}{\text{Число календарных дней}}.$$

По данным за несколько месяцев или кварталов среднесписочная численность работников определяется на основе их среднемесячной численности:

$$\bar{T}_{cn} = \frac{\sum \bar{T}_{мес} \cdot t_i}{\sum t_i},$$

где  $t_i$  – расстояние между периодами.

Для статистической оценки полноты использования списочного состава персонала предприятия, используется коэффициент использования списочного состава предприятия:

– по среднеявочной численности работников за период

$$K_{исп.спис.сост.} = \frac{\bar{T}_{яв}}{\bar{T}_{cn}},$$

где  $\bar{T}_{яв} = \frac{\text{Число чел. – дн. явок на работу}}{\text{Число рабочих дней}};$

– по средней фактически работавшей численности работников

$$K_{исп.спис.сост.} = \frac{\bar{T}_{факт. раб.}}{\bar{T}_{cn}},$$

где  $\bar{T}_{факт. раб.} = \frac{\text{Число чел. – дн. фактически отработанных всеми работниками}}{\text{Число рабочих дней}}.$

Численность персонала предприятия величина не постоянная, поскольку подвержена изменениям в связи с увольнением и приемом на работу работников. Такое изменение численности работников называют движением персонала.

К абсолютным показателям, характеризующим движение персонала относят: оборот по приему – численность принятых на работу в течение изучаемого периода; оборот по увольнению – общая численность уволенных работников в

течение изучаемого периода; общий оборот персонала – общая численность принятых и уволенных работников в течение изучаемого периода.

К относительным показателям движения персонала относят:

1. Коэффициент оборота по приему

$$K_{об.по\ приему} = \frac{\text{Число принятых работников за период}}{\bar{T}_{сп}}.$$

2. Коэффициент оборота по выбытию

$$K_{об.по\ выбытию} = \frac{\text{Число уволенных работников за период}}{\bar{T}_{сп}}.$$

3. Коэффициент восполнения кадров

$$K_{восп.} = \frac{\text{Число принятых работников за период}}{\text{Число уволенных работников за период}}.$$

На рис. 2.5 представлена динамика изменения величины коэффициента восполнения кадров в России за 1995–2019 гг.

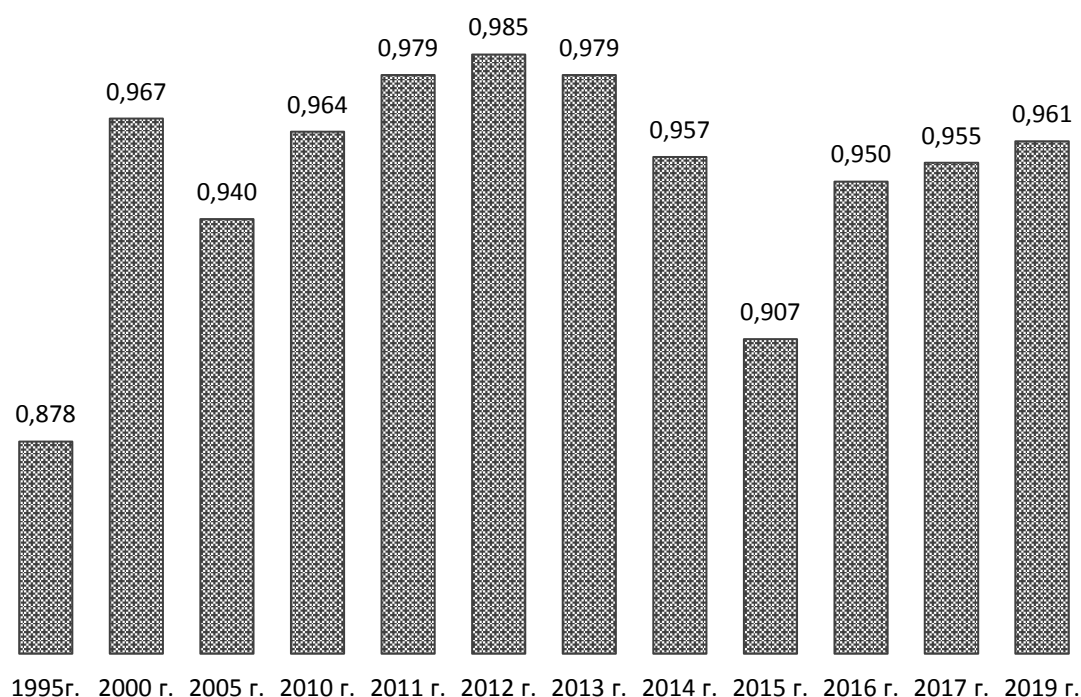


Рис. 2.5. Коэффициент восполнения кадров в РФ

*Рабочее время* – это одна из основных мер для измерения затраченного работниками труда. Рабочее время измеряется в чел.-ч, чел.-дн, чел.-мес., чел.-кв и т.д. Основными же единицами измерения затраченного труда выступают чел.-ч и чел.-дн.

Фонды рабочего времени могут быть представлены в виде: – *календарного фонда времени (КФВ)*, представляющего собой общее число календарных дней, приходящихся на всю списочную численность работников. Данный показатель может быть определен следующим образом:

$$K\Phi B = \bar{T}_{\text{сп}} \cdot D_{\text{календ}},$$

где  $D$  – число календарных дней в периоде  
или

$$K\Phi B = \sum \text{явок} + \sum \text{неявок}$$

– *табельного фонда времени (ТФВ)*, равного календарному фонду времени, за вычетом числа чел.-дн неявок в связи с праздничными и выходными днями

$$T\Phi\Phi = K\Phi B - \sum \text{неявок в связи с праздниками и выходными}$$

– *максимально возможного фонда времени (МФВ)*, представляющего собой табельный фонд времени за исключением числа чел.-дн неявок в связи с очередными отпусками. Максимально возможный фонд рабочего времени – это потенциальное время, которое может быть отработано всеми работниками предприятия, в соответствии с трудовым законодательством

$$M\Phi B = T\Phi B - \sum \text{неявок в связи с очередными отпусками}$$

Максимально возможный фонд времени состоит из:

1. Фактически отработанного времени.
2. Времени, не отработанного по уважительным причинам, куда в соответствии с действующим законодательством относят:
  - неявки по болезни;
  - отпуска по учебе;
  - прочие неявки по причинам, предусмотренным законом.
3. Потеря рабочего времени, куда включены:
  - прогулы;
  - целодневные простои;
  - неявки с разрешения администрации;
  - массовые невыходы на работу.

Для статистической оценки использования рабочего времени исчисляются следующие показатели:

1. Показатели использования фондов рабочего времени:
  - коэффициент использования календарного фонда времени

$$K_{\text{исп.} K\Phi B} = \frac{\text{фактически отработанное время}}{K\Phi B} \cdot 100 \% ;$$

- коэффициент использования табельного фонда времени

$$K_{\text{исп.} T\Phi B} = \frac{\text{фактически отработанное время}}{T\Phi B} \cdot 100 \% ;$$

- коэффициент использования максимально возможного фонда рабочего времени

$$K_{исп.МФВ} = \frac{\text{фактически отработанное время}}{МФВ} \cdot 100 \% .$$

2. Структура максимально возможного фонда времени:

– доля фактически отработанного времени

$$d_{факт} = \frac{\text{фактически отработанное время}}{МВФ} \cdot 100 \% ;$$

– доля рабочего времени, не отработанного по уважительным причинам

$$d_{уваж.} = \frac{\text{не отработанное время по уважительным причинам}}{МВФ} \cdot 100 \% ;$$

– доля потерь рабочего времени

$$d_{потери} = \frac{\text{потери рабочего времени}}{МВФ} \cdot 100 \% .$$

3. Показатель использования рабочего периода по числу дней работы одного среднесписочного работника:

$$K_{исп.раб.пер.} = \frac{D_{факт}}{D_{раб}} \cdot 100 \% ,$$

*фактически отработанное время всеми*

где  $D_{факт} = \frac{\text{работниками за период, чел. – дн}}{\bar{T}_{сн}}$  – среднее фактически от-

работанное число дней одним среднесписочным работником за период;  $D_{раб}$  – число рабочих дней в периоде.

4. Показатель использования времени рабочего дня, одним среднесписочным работником:

$$K_{исп.раб.дня} = \frac{\bar{Q}_{факт}}{\bar{Q}_{уст}} \cdot 100 \% ,$$

где  $\bar{Q}_{факт} = \frac{\text{число чел. – час., фактически отработанных работниками за период}}{\text{число чел. – дн., фактически отработанных работниками за период}}$  –

средняя фактическая продолжительность рабочего дня, час;  $\bar{Q}_{уст}$  – установленная продолжительность рабочего дня.

5. Общий показатель использования рабочего времени, по числу часов, отработанных одним среднесписочным работником за период:

$$K_{исп.раб.вр.} = \frac{\text{Среднее фактическое число часов, отработанных одним работником за период}}{\text{среднее установленное число часов в расчете на одного работника за период}} \cdot 100 \%$$

или

$$K_{исп. раб. вр.} = K_{исп. раб. пер.} \cdot K_{исп. раб. дня}.$$

Данный показатель характеризует, на сколько полно использовалось рабочее время одним среднесписочным работником в изучаемом периоде.

### Пример 1.

По предприятию имеются данные за октябрь о численности лиц списочного состава.

Таблица 2.1

Период	Списочная численность работников за каждый день, чел.	Являлось работников на работу каждый день, чел.	Целодневные простои за каждый день, чел.
1–2	200	200	—
5–9	201	200	—
12–14	202	202	5
15–16	202	201	—
19–20	205	203	2
21–23	204	204	—
26–30	204	203	11

Выходные дни октября: 3, 4, 10, 11, 17, 18, 24, 25, 31.

Определить:

1. Среднюю списочную численность работников.
2. Среднюю явочную численность работников.
3. Среднее число фактически работавших в октябре.
4. Коэффициенты использования списочного состава.

Решение:

1. Среднесписочная численность персонала в октябре:

$$\begin{aligned} \bar{T}_{сн} &= \frac{\text{Сумма списочной численности персонала за все календарные дни}}{\text{Число календарных дней}} = \\ &= \frac{200 \cdot 2 + 200 \cdot 2 + 201 \cdot 5 + 201 \cdot 2 + 202 \cdot 3 + 202 \cdot 2 + 202 \cdot 2 + 205 \cdot 2 + 204 \cdot 3 + 204 \cdot 2 + 204 \cdot 6}{31} = \\ &= 202,4. \end{aligned}$$

При расчете данного показателя, списочная численность работников в праздничные и выходные дни, приравнивалась к численности предшествующего дня.

2. Средняя явочная численность персонала:

$$\begin{aligned} \bar{T}_{яв} &= \frac{\text{Число чел.-дн. явок на работу}}{\text{Число рабочих дней}} = \\ &= \frac{200 \cdot 2 + 200 \cdot 5 + 202 \cdot 3 + 201 \cdot 2 + 203 \cdot 2 + 204 \cdot 3 + 203 \cdot 5}{22} = 201,9. \end{aligned}$$

При расчете средней явочной численности, общее число чел.-дн явок, было разделено на число рабочих дней в месяце

3. Средняя фактическая численность работавших в октябре:

$$\begin{aligned}\bar{T}_{\text{факт. раб.}} &= \frac{\text{Число чел.-дн фактически отработанных всеми работниками}}{\text{Число рабочих дней}} = \\ &= \frac{200 \cdot 2 + 200 \cdot 5 + 197 \cdot 3 + 201 \cdot 2 + 201 \cdot 2 + 204 \cdot 3 + 192 \cdot 5}{22} = 198,5.\end{aligned}$$

При расчете данного показателя, фактическое число работавших было определено как разница между явочной численностью и числом чел.-дн целодневных простоев.

4. Коэффициент использования списочного состава по числу чел.-дн явок:

$$K_{\text{исп.числ.сост.}} = \frac{\bar{T}_{\text{яв}}}{\bar{T}_{\text{сп}}} = \frac{201,9}{202,4} \cdot 100 = 99,8 \, \%$$

Таким образом, списочная численность работников по числу явок на работу составила 99,8 %.

5. Коэффициент использования списочного состава по числу фактически отработанных человеко-дней:

$$K_{\text{исп.числ.сост.}} = \frac{\bar{T}_{\text{факт. раб.}}}{\bar{T}_{\text{сп}}} = \frac{198,5}{202,4} \cdot 100 = 98,1 \, \%$$

В целом за октябрь, списочная численность работников была использована на 98,1 %, тогда как не использованы были 1,9 %, списочного состава.

### **Пример 2.**

Известны следующие данные по предприятию за ноябрь, чел.-дн:

1. Отработано рабочими – 55 000;
  2. Целодневные простои, 12;
  3. Неявки на работу:
    - очередные отпуска – 1 420;
    - по болезни – 130;
    - в связи с беременностью и родами – 150;
    - выполнение государственных обязанностей – 30;
    - прогулы – 5;
    - праздники и выходные – 20 950.
  4. Отработано чел.- ч, всего – 423 500;
  5. Установленная штатным расписанием продолжительность рабочего дня, час – 8;
  6. Установленная продолжительность рабочего периода, дней – 22;
- Определить:
1. Среднесписочную численность работников предприятия в ноябре;
  2. Фонды рабочего времени;
  3. Показатели использования фондов рабочего времени;
  4. Структуру максимально возможного фонда времени;
  5. Показатели использования рабочего периода, рабочего дня и рабочего времени в ноябре, в расчете на одного среднесписочного работника.

Решение:

1. Среднесписочная численность работников за месяц составила:

$$\begin{aligned}\bar{T}_{\text{сп}} &= \frac{\text{сумма явок} + \text{сумма неявок}}{\text{Число календарных дней}} = \\ &= \frac{55\,000 + 12 + 1\,420 + 130 + 150 + 30 + 5 + 20\,950}{30} = 2\,590.\end{aligned}$$

Таким образом, среднесписочная численность работников предприятия в ноябре составила 2 590 чел.

2. Фонды рабочего времени в ноябре:

– календарный фонд времени

$$КФВ = \bar{T}_{\text{сп}} \times D_{\text{календ}} = 2\,590 \times 30 = 77\,700 \text{ чел.-дн}$$

или

$$\begin{aligned}КФВ &= \sum \text{явок} + \sum \text{неявок} = \\ &= 55\,000 + 12 + 1\,420 + 130 + 150 + 30 + 5 + 20\,950 = 77\,700 \text{ чел.-дн};\end{aligned}$$

– табельный фонд рабочего времени

$$\begin{aligned}ТФВ &= КФВ - \sum \text{неявок в связи с праздниками и выходными} = \\ &= 77\,700 - 20\,950 = 56\,750 \text{ чел.-дн};\end{aligned}$$

– максимально возможный фонд рабочего времени:

$$\begin{aligned}МФВ &= ТФВ - \sum \text{неявок в связи с очередными отпусками} = \\ &= 56\,750 - 1\,420 = 55\,330 \text{ чел.-дн};\end{aligned}$$

3. Показатели использования фондов рабочего времени:

– календарного фонда времени

$$K_{\text{исп.КФВ}} = \frac{\text{фактически отработанное время}}{КФВ} \cdot 100 = \frac{55\,000}{77\,700} \cdot 100 = 70,8 \, \%$$

Календарный фонд времени был отработан всеми работниками в ноябре лишь на 70,8 %;

– табельного фонда времени

$$K_{\text{исп.ТФВ}} = \frac{\text{фактически отработанное время}}{ТФВ} \cdot 100 = \frac{55\,000}{56\,750} \cdot 100 = 96,9 \, \%$$

– максимально возможного фонда времени

$$K_{\text{исп.МФВ}} = \frac{\text{фактически отработанное время}}{МФВ} \cdot 100 = \frac{55\,000}{55\,330} \cdot 100 = 99,4 \, \%$$



Из максимально возможного фонда рабочего времени было не отработано по различным причинам 0,6 % времени. Для получения более полной информации о структуре максимально возможно фонда времени следует рассчитать показатели его использования.

4. Структура максимально возможного фонда времени:

– доля фактически отработанного времени

$$d_{\text{факт}} = \frac{\text{фактически отработанное время}}{МВФ} \cdot 100 = \frac{55\,000}{55\,330} \cdot 100 = 99,4 \, \%$$

Максимально возможный фонд рабочего времени был фактически отработан всеми работниками на 99,4 %;

– доля рабочего времени, не отработанного по уважительным причинам

$$d_{\text{уваж.}} = \frac{\text{не отработанное время по уважительным причинам}}{МВФ} \cdot 100 = \frac{130 + 150 + 30}{55\,330} \cdot 100 = \frac{310}{55\,330} \cdot 100 = 0,6 \, \%$$

За месяц, работниками предприятия было не отработано по предусмотренным трудовым законодательством причинам 0,6 % максимально возможно фонда рабочего времени;

– доля потерь рабочего времени

$$d_{\text{потери}} = \frac{\text{потери рабочего времени}}{МВФ} \cdot 100 = \frac{12 + 5}{55\,330} \cdot 100 = 0,03 \, \%$$

По не уважительным причинам было не отработано лишь 0,03 % имеющегося рабочего времени.

6. Показатели использования рабочего времени в расчете на одного среднесписочного работника в ноябре:

– коэффициент использования рабочего периода

$$K_{\text{исп.раб.пер.}} = \frac{D_{\text{факт}}}{D_{\text{раб}}} \cdot 100 = \frac{21,24}{22} \cdot 100 = 96,5 \, \%$$

*фактически отработанное время всеми*

$$\text{где } D_{\text{факт}} = \frac{\text{работниками за период, чел. - дн}}{\bar{T}_{\text{сп}}} = \frac{55\,000}{2\,590} = 21,24 \text{ дн.}$$

Таким образом, одним среднесписочным работником в ноябре было в среднем отработано 96,5 % от установленной продолжительности рабочего периода, остальное пришлось на потери рабочего времени;

– коэффициент использования рабочего дня

$$K_{\text{исп.раб.дня}} = \frac{\bar{Q}_{\text{факт}}}{\bar{Q}_{\text{уст}}} \cdot 100 = \frac{7,7}{8} \cdot 100 = 96,3 \, \%$$

$$\overline{Ч}_{\text{факт}} = \frac{\text{число чел.-ч, фактически отработанных работниками за период}}{\text{число чел.-дн, фактически отработанных работниками за период}} =$$

где

$$= \frac{423\,500}{55\,000} = 7,7 \text{ ч.}$$

В среднем за месяц, один рабочий день был использован на 96,3 %, тогда как на внутрисменные простои и прочие причины пришлось 3,7 % времени;

– общий показатель использования рабочего времени, по числу часов, отработанных одним среднесписочным работником за период

$$K_{\text{исп. раб. вр.}} = \frac{\text{Среднее фактическое число часов, отработанных одним работником за период}}{\text{среднее установленное число часов}} \cdot 100 =$$

*в расчете на одного работника за период*

$$= \frac{163,5}{176} \cdot 100 = 92,9 \text{ \%}.$$

При этом средняя фактическая продолжительность рабочего периода на одного среднесписочного работника определяется как отношение суммы фактически отработанных чел.-ч за месяц к числу фактически отработанных чел.-дн за тот же период

$$K_{\text{исп. раб. вр.}} = K_{\text{исп. раб. пер.}} \cdot K_{\text{исп. раб. дня}} = 0,965 \cdot 0,963 = 0,929 (92,9 \text{ \%}) .$$

Таким образом, в целом за ноябрь, одним среднесписочным работником было отработано 92,9 % рабочего времени, а 7,1 % рабочего времени пришлось на неотработанное по различным причинам время.

Производительность труда – это индикатор эффективности использования персонала предприятия. Данный показатель может быть выражен с помощью:

1. Выработка продукции в единицу времени:

$$w = \frac{Q}{T} ,$$

где  $Q$  – количество произведенной продукции;  $T$  – затраты труда.

2. Трудоемкость единицы продукции:

$$t = \frac{T}{Q} .$$

Если выработка продукции в единицу времени является прямым показателем, то трудоемкость – обратным. Это означает, что чем выше выработка при неизменных трудовых затратах, тем выше производительность труда и наоборот, чем выше трудоемкость, тем ниже производительность.

Между вышеперечисленными показателями существует взаимосвязь:

$$w = \frac{1}{t}; \quad t = \frac{1}{w}.$$

Как уже было отмечено выше, затраты труда могут измеряться в чел.-ч, чел.-дн и т.д., поэтому целесообразно определить среднечасовую, среднедневную и среднемесячную выработку одного среднесписочного работника. Для этого могут использоваться следующие показатели:

1. Среднечасовая выработка одного среднесписочного работника:

$$w_{\text{час}} = \frac{Q}{\text{число отработанных всеми работниками чел.-ч}}.$$

2. Среднедневная выработка одного среднесписочного работника:

$$w_{\text{дн}} = \frac{Q}{\text{число отработанных всеми работниками чел.-дн}}.$$

Между показателями среднедневной и среднемесячной выработки одного среднесписочного работника существует взаимосвязь:

$$w_{\text{дн}} = w_{\text{час}} \cdot \bar{Q}_{\text{факт}},$$

где  $\bar{Q}_{\text{факт}}$  – средняя фактическая продолжительность рабочего дня, час.

3. Среднемесячная выработка одного среднесписочного работника:

$$W_{\text{мес}} = \frac{Q}{T_{\text{сп}}}.$$

Между вышеперечисленными показателями существует следующая взаимосвязь:

$$w_{\text{мес}} = w_{\text{час}} \cdot \bar{Q}_{\text{факт}} \cdot D_{\text{факт}},$$

где  $D_{\text{факт}}$  – среднее фактически отработанное число дней одним среднесписочным работником за период.

Используя данную модель можно оценить влияние отдельных факторов на изменение среднемесячной выработки одного работника по нескольким предприятиям или подразделениям, выпускающим однородные виды продукции.

Общее абсолютное изменение среднемесячной выработки определяется следующим образом:

$$\Delta w_{\text{мес}} = w_{\text{мес}_1} - w_{\text{мес}_0} = w_{\text{час}_1} \cdot \bar{Q}_{\text{факт}_1} \cdot D_{\text{факт}_1} - w_{\text{час}_0} \cdot \bar{Q}_{\text{факт}_0} \cdot D_{\text{факт}_0}.$$

В результате изменения продолжительности рабочего периода, среднемесячная выработка изменится:

$$\Delta w_{\text{мес}}(D) = w_{\text{час}_0} \cdot \bar{Q}_{\text{факт}_0} \cdot (D_{\text{факт}_1} - D_{\text{факт}_0}).$$

В результате изменения средней продолжительности рабочего дня среднемесячная выработка изменится:

$$\Delta w_{мес}(\bar{Q}) = w_{час_0} \cdot (\bar{Q}_{факт_1} - \bar{Q}_{факт_0}) \cdot D_{факт_1}.$$

В результате изменения среднечасовой выработки одного среднесписочного работника среднемесячная выработка изменится:

$$\Delta w_{мес}(w_{час}) = (w_{час_1} - w_{час_0}) \cdot \bar{Q}_{факт_1} \cdot D_{факт_1}.$$

Между перечисленными показателями существуют взаимосвязи:

$$\Delta w_{мес} = w_{мес_1} - w_{мес_0} = \Delta w_{мес}(D) + \Delta w_{мес}(\bar{Q}) + \Delta w_{мес}(w_{час}).$$

Для статистического изучения динамики изменения показателей производительности труда используются индексы производительности труда. К ним относят:

1. Индивидуальные индексы производительности труда, в условиях производства однородной продукции:

– на основе показателей выработки в единицу времени

$$i_w = \frac{w_1}{w_0};$$

– на основе показателей трудоемкости единицы продукции

$$i_t = \frac{t_0}{t_1}.$$

2. Индивидуальный индекс трудоемкости производства единицы продукции:

$$i_t = \frac{t_1}{t_0}.$$

В условиях выпуска разнородной продукции рассчитываются общие индексы производительности труда:

3. Общий индекс производительности труда на основе сопоставления индексов физического объема выпуска продукции и затрат труда:

$$I_w = \frac{\sum q_1 \cdot p_0}{\sum q_0 \cdot p_0} \div \frac{\sum T_1}{\sum T_0},$$

где  $T$  – затраты труда.

4. Общий индекс производительности труда на основе показателей трудоемкости различных видов продукции:

$$I_w = \frac{\sum t_0 q_1}{\sum t_1 q_1}.$$

Разница между знаменателем и числителем данной формулы, показывает величину экономии или условного перерасхода рабочего времени:

$$\mathcal{E}(I) = \sum t_1 q_1 - \sum t_0 q_1.$$

Результат со знаком «–» характеризует экономию рабочего времени в анализируемом периоде по сравнению с плановым или предшествующим, а результат со знаком «+», характеризует относительный (условный) перерасход рабочего времени на выпуск аналогичного количества продукции.

Кроме того, общий индекс изменения производительности труда может быть найден через прямые показатели выработки по каждому виду продукции с помощью среднего арифметического индекса:

$$I_w = \frac{\sum i_w \cdot T_1}{\sum T_1},$$

где  $T_1 = t_1 \cdot q_1$  – затраты труда на выпуск данного вида продукции в анализируемом периоде.

В условиях выпуска однородной продукции отдельными предприятиями или подразделениями одного предприятия, могут определяться показатели средней производительности труда. С этой целью могут использоваться значения средней выработки в единицу времени, или в расчете на одного среднесписочного работника. Для статистической оценки динамики изменения средних показателей производительности труда и влияния отдельных факторов на это изменение, используются индексы переменного состава, фиксированного состава и индекс влияния структурных сдвигов:

1. Индекс производительности труда переменного состава:

$$I_{n.c.} = \frac{\bar{w}_1}{\bar{w}_0} = \frac{\sum w_1 \cdot T_1}{\sum T_1} : \frac{\sum w_0 \cdot T_0}{\sum T_0}.$$

В абсолютном измерении, изменение средней выработки определяется:

$$\Delta_1 = \bar{w}_1 - \bar{w}_0$$

2. Индекс изменения средней выработки фиксированного состава:

$$I_{ф.с.} = \frac{\bar{w}_1}{\bar{w}_{усл}} = \frac{\sum w_1 \cdot T_1}{\sum T_1} : \frac{\sum w_0 \cdot T_1}{\sum T_1}.$$

В абсолютном измерении:

$$\Delta_2 = \bar{w}_1 - \bar{w}_{усл}.$$

3. Индекс изменения средней выработки за счет влияния структурных сдвигов:

$$I_{n.c.} = \frac{\bar{w}_{усл}}{\bar{w}_0} = \frac{\sum w_0 \cdot T_1}{\sum T_1} : \frac{\sum w_0 \cdot T_0}{\sum T_0}.$$

В абсолютном измерении:

$$\Delta_3 = \bar{w}_{усл} - \bar{w}_0.$$

### Пример 3.

По двум филиалам предприятия, выпускающим один и тот же вид продукции известны следующие данные за два периода:

Таблица 2.2

№ филиала	Среднесписочная численность работников, чел.		Выпуск продукции, млн р.		Отработано чел.-ч, всего		Отработано чел.-дн, всего	
	июнь	июль	июнь	июль	июнь	июль	июнь	июль
1	151	155	31,5	33,8	24812	26235	3134	3371
2	78	79	17,6	16,8	13033	13356	1693	1691
Итого	229	234	49,1	50,6	37845	39591	4827	5062

*Определить:*

1. За каждый месяц среднечасовую, среднедневную и среднемесячную выработку продукции.

2. Изменение среднемесячной выработки одного среднесписочного работника по двум филиалам вместе, в том числе за счет изменения:

- длительности рабочего периода в каждом месяце;
- средней продолжительности рабочего дня;
- среднечасовой выработки.

*Сформулировать вывод.*

*Решение:*

1. Показатели продолжительности рабочего периода и средней продолжительности рабочего дня за два месяца представим в табличной форме:

Таблица 2.3

№ филиала	Продолжительность рабочего периода, дней		Средняя продолжительность рабочего дня, час.	
	июнь	июль	июнь	июль
1	20,8	21,7	7,9	7,8
2	21,7	21,4	7,7	7,9

Продолжительность рабочего периода рассчитана как отношение числа отработанных чел.-дн всеми работниками и среднесписочной численности работников. Средняя продолжительность рабочего дня среднесписочного работника была определена как отношения числа отработанных всеми работниками чел.-ч к числу отработанных чел.-дн.

Пользуясь приведенными выше формулами для определения уровня производительности труда, рассчитаем их и запишем в следующую таблицу:

Таблица 2.4

№ филиала	Среднечасовая выработка одного среднесписочного работника, тыс. р.		Среднедневная выработка одного среднесписочного работника, тыс. р.		Среднемесячная выработка одного среднесписочного работника, тыс. р.	
	июнь	июль	июнь	июль	июнь	июль
1	1,265	1,279	10,05	10,03	208,6	218,1
2	1,350	1,255	10,40	9,94	225,6	212,7
Итого по двум филиалам	1,297	1,278	10,17	10,00	214,4	216,2

2. Изменение среднемесячной выработки одного среднесписочного работника по двум филиалам вместе составило:

$$\Delta w_{\text{мес}} = w_{\text{мес}_1} - w_{\text{мес}_0} = 216,2 - 214,4 = 1,8 \text{ тыс. р.},$$

в том числе по филиалу №1:

$$\Delta w_{\text{мес}} = w_{\text{мес}_1} - w_{\text{мес}_0} = 218,1 - 208,6 = 9,5 \text{ тыс. р.};$$

по филиалу № 2:

$$\Delta w_{\text{мес}} = w_{\text{мес}_1} - w_{\text{мес}_0} = 212,7 - 225,6 = -12,9 \text{ тыс. р.}$$

Таким образом, среднемесячная выработка продукции в расчете на одного среднесписочного работника по двум филиалам вместе выросла на 1 800 р. Влияние отдельных факторов рассчитаем по каждому филиалу отдельно, и в целом по двум филиалам:

Филиал №1:

В результате изменения продолжительности рабочего периода, среднемесячная выработка в июле по сравнению с июнем изменилась следующим образом:

$$\Delta w_{\text{мес}}(D) = w_{\text{час}_0} \cdot \bar{C}_{\text{факт}_0} \cdot (D_{\text{факт}_1} - D_{\text{факт}_0});$$

$$\Delta w_{\text{мес}}(D) = 1,265 \cdot 7,9 \cdot (21,7 - 20,8) = 9,03 \text{ тыс. р.}$$

Увеличение продолжительности рабочего периода обеспечило рост среднемесячной выработки работника в июле на 8 994 р.

В результате изменения средней продолжительности рабочего дня, среднемесячная выработка в июле изменится:

$$\Delta w_{\text{мес}}(\bar{C}) = w_{\text{час}_0} \cdot (\bar{C}_{\text{факт}_1} - \bar{C}_{\text{факт}_0}) \cdot D_{\text{факт}_1};$$

$$\Delta w_{\text{мес}}(\bar{C}) = 1,265 \cdot (7,8 - 7,9) \cdot 21,7 = -2,754 \text{ тыс. р.}$$

Сокращение средней продолжительности рабочего дня в июле по сравнению с июнем привело к снижению среднемесячной выработки одного работника на 2 745 р.

В результате изменения среднечасовой выработки одного среднесписочного работника, среднемесячная выработка изменится:

$$\Delta w_{\text{мес}}(w_{\text{час}}) = (w_{\text{час}_1} - w_{\text{час}_0}) \cdot \bar{C}_{\text{факт}_1} \cdot D_{\text{факт}_1};$$

$$\Delta w_{\text{мес}}(w_{\text{час}}) = (1,279 - 1,265) \cdot 7,8 \cdot 21,7 = 3,184 \text{ тыс. р.}$$

Рост среднечасовой выработки привел к увеличению среднемесячной выработки на 3 184 р.

Филиал № 2:

$$\Delta w_{\text{мес}}(D) = 1,35 \cdot 7,7 \cdot (21,4 - 21,7) = -3,12 \text{ тыс. р.};$$

$$\Delta w_{\text{мес}}(\bar{C}) = 1,35 \cdot (7,9 - 7,7) \cdot 21,4 = 5,78 \text{ тыс. р.};$$

$$\Delta w_{\text{мес}}(w_{\text{час}}) = (1,255 - 1,35) \cdot 7,9 \cdot 21,4 = -15,64 \text{ тыс. р.}$$

Таким образом, во втором филиале сокращение среднемесячной выработки одного работника на 12,9 тыс. р., было обусловлено значительным снижением среднечасовой выработки (на 95 р.), повлекшим снижение среднемесячной выработки на 1 564 р., а также снижением длительности рабочего периода на 0,3 дня, также снизившим выработку за месяц на 3 120 р. Увеличение средней продолжительности рабочего дня в июле на 0,2 часа, позволившее увеличить среднемесячную выработку работника на 5 780 р., тем не менее не смогло в полной мере компенсировать негативное влияние других факторов.

#### **Пример 4.**

Имеются следующие данные за два периода:

Таблица 2.5

Вид продукции	Произведено продукции, тыс. ед.		Затраты труда на единицу продукции, чел.-ч	
	2011 г.	2012 г.	2011 г.	2012 г.
А	10	11	1,3	1,3
Б	2	1,9	6,5	7
В	6	6,5	7	7,1

*Определить:*

1. Динамику изменения производительности труда по каждому виду продукции.
2. Агрегатный индекс производительности труда.
3. Условную экономию (перерасход) рабочего времени, в результате изменения производительности труда.

*Сформулировать вывод.*

*Решение:*

Показатели, характеризующие объем производства продукции обозначим как  $q$ , а показатели удельных затрат труда как  $t$  – трудоемкость выпуска продукции.

1. Динамика изменения производительности труда по каждому предприятию определяется с помощью индивидуального индекса производительности труда:

По продукции вида А:

$$i_w = \frac{t_0}{t_1} = \frac{1,3}{1,3} = 1.$$

По продукции вида Б:

$$i_w = \frac{6,5}{7} = 0,929 (-7,1 \%).$$

По продукции вида В:

$$i_w = \frac{7}{7,1} = 0,986 (-1,4 \%).$$



Таким образом, если производительность труда при выпуске продукции А осталась неизменной, то при выпуске продукции Б и В наблюдается ее падение на 7,1 и 1,4 % соответственно.

2. Общее изменение производительности труда при выпуске всех трех видов продукции составило:

$$I_w = \frac{\sum t_0 q_1}{\sum t_1 q_1} = \frac{1,3 \cdot 11 + 6,5 \cdot 1,9 + 7 \cdot 6,5}{1,3 \cdot 11 + 7 \cdot 1,9 + 7,1 \cdot 6,5} = 0,978 (-2,2 \%)$$

или

$$I_w = \frac{\sum i_w \cdot T_1}{\sum T_1} = \frac{1 \cdot 1,3 \cdot 11 + 0,929 \cdot 7 \cdot 1,9 + 0,986 \cdot 7,1 \cdot 6,5}{1,3 \cdot 11 + 7 \cdot 1,9 + 7,1 \cdot 6,5} = 0,978 (-2,2 \%).$$

В целом при выпуске всей продукции в 2012 г., по сравнению с 2011 г., производительность труда снизилась на 2,2 %, что является негативным фактом, требующим внимания со стороны руководства предприятия.

3. Условная экономия (перерасход) рабочего времени, в результате изменения производительности труда составила:

$$\mathcal{E}(П) = \sum t_1 q_1 - \sum t_0 q_1 = 73,75 - 72,15 = 1,6 \text{ тыс. чел.-ч.}$$

Полученный результат со знаком «+», свидетельствует о наличии условного перерасхода рабочего времени. Падение производительности труда на 2,2 %, привело к перерасходу рабочего времени на 1,6 тыс. чел.-ч. То есть на выпуск одного и того же объема продукции А, Б и В, в 2012 г. потребовалось рабочего времени больше на 1,6 тыс. чел.-ч.

### **Задачи для самостоятельной работы**

#### **Задача 2.1.**

По Российской Федерации известны следующие данные на начало 2018 г.:

- |  |        |
|--|--------|
| 1. Численность населения, млн чел.     | 146,5  |
| 2. Всего занято в экономике, тыс. чел. | 7 2393 |
| 3. Численность безработных, тыс. чел.  | 4 243  |

*Определить:*

1. Численность экономически активного населения.
2. Коэффициент экономической активности населения.
3. Коэффициенты занятости и безработицы населения РФ.

Сформулировать выводы.

#### **Задача 2.2.**

1. По региону известны следующие данные на начало периода:

- |  |       |
|--|-------|
| численность трудоспособного населения в трудоспособном возрасте, тыс. чел. | 552,4 |
| численность работающих лиц младше трудоспособного возраста и лиц, тыс. р.  | 9,6   |

2. В течение года, тыс. чел.:

вступило в трудоспособный возраст трудоспособного населения	41,2
вовлечено в экономическую деятельность лиц пенсионного возраста	5,6
прибыло из других регионов трудоспособного населения в трудоспособном возрасте	25,7
выбыло из состава трудовых ресурсов трудоспособного населения	8,5
выбыло из состава трудовых ресурсов лиц младше трудоспособного возраста	2,7
выбыло трудоспособного населения в трудоспособном возрасте в другие области	11,7

*Определить:*

1. Численность трудовых ресурсов:

– на начало года;

– на конец года.

2. Численность трудоспособного населения в трудоспособном возрасте.

3. Численность работающих лиц, находящихся за пределами трудоспособного возраста.

4. Численность трудовых ресурсов.

5. Среднегодовую численность трудовых ресурсов.

6. Коэффициенты естественного, механического и общего движения трудовых ресурсов.

*Сформулировать вывод.*

### **Задача 2.3.**

Известны данные на начало года по региону, тыс. чел.:

1. Численность населения	2 369,1
2. Численность экономически активного населения	1 056,3
3. Численность безработного населения	135,4
в том числе зарегистрировано в Государственной службе занятости населения	30,9

*Определить:*

1. Уровень экономической активности населения региона.

2. Коэффициенты занятости и безработицы.

3. Коэффициент зарегистрированной безработицы.

4. Коэффициент на одного занятого в экономике.

*Сформулировать вывод.*

### **Задача 2.4.**

Известны некоторые показатели, характеризующие состояние трудовых ресурсов России, тыс. чел.

Таблица 2.6

	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.
1. Трудоспособное население в трудоспособном возрасте	83 135,7	82 220,7	82 461,3	81 354,2
2. Численность пенсионеров, зарегистрированных в ПФР	40 573	41 019	41 456	42 729
3. Численность лиц моложе трудоспособного возраста	24 716,7	25 689,2	26 359,6	26 894,9
4. Численность нетрудоспособного населения	9 252,9	9 800,7	10 244,8	9 806,9

*Определить за каждый год:*

1. Коэффициент общей нагрузки;
2. Коэффициент пенсионной нагрузки;
3. Коэффициент замещения трудовых ресурсов;
4. Проанализировать динамику изменения исчисленных показателей;

*Сформулировать вывод.*

### **Задача 2.5.**

По предприятию известны следующие данные за год:

Таблица 2.7

Показатели	По плану	Фактически
Произведено продукции, млн р.	86,3	92,3
Среднесписочное число рабочих, чел.	59	58
Отработано чел.-дн	14 573	14 200
Отработано чел.-ч	116 584	112 180
Неявки на работу с разрешения администрации, чел.-дн		120
Прогоулы, чел.-дн	—	32
Целодневные простои, чел.-дн	—	11
Внутрисменные простои, чел.-ч		95

Определить объем невыпущенной продукции фактически против плана, в том числе вследствие:

1. Неполного использования продолжительности рабочего периода одним среднесписочным работником, в том числе из-за потерь рабочего времени.
2. Неполного использования установленной продолжительности рабочего дня одним среднесписочным работником, в том числе из-за внутрисменных простоев.

*Сформулировать выводы.*

### **Задача 2.6.**

За апрель известны следующие данные по предприятию:

Таблица 2.8

Дни месяца	Состояло работников в списке	Явилось на работу	Фактически работало
22	123	122	122
23	124	124	123
24	126	124	124
25	126	126	124

Дни месяца	Состояло работников в списке	Явилось на работу	Фактически работало
26 суббота			
27 воскресенье			
28	126	125	125
29	125	124	123
30	125	124	124

*Определить:*

1. Среднесписочную численность работников за апрель и за дни работы.
  2. Среднеявочную и среднюю фактическую численность работников за апрель.
  3. Показатели использования списочного состава работников предприятия.
- Сформулировать вывод.*

### **Задача 2.7.**

Имеются следующие данные за два месяца:

Таблица 2.9

Показатели	I квартал	II квартал
Произведено продукции (в сопоставимых ценах), млн р.	115,9	122,9
Средняя списочная численность работников, чел.	130	133
в том числе рабочих	100	105
Отработано рабочими, чел.-дн	5 700	6 300
Отработано рабочими, чел.-ч	43 890	49 140

Год не високосный.

*Определить:*

1. Среднечасовую, среднедневную и среднеквартальную выработку продукции в I и II квартале.
  2. Динамику изменения показателей производительности труда.
  3. Прирост среднеквартальной выработки продукции в расчете на одного работника, в том числе за счет:
    - изменения доли рабочих в общей численности всех работников предприятия;
    - изменения средней продолжительности рабочего периода;
    - изменения средней продолжительности рабочего дня;
    - изменения среднечасовой выработки одного среднесписочного работника.
- Сформулировать вывод.*

### **Задача 2.8.**

По предприятию имеются данные за июль о численности лиц списочного состава, включаемых в расчет среднесписочной численности, чел.:

Таблица 2.10

Период	Состояло по списку каж- дый день	Являлось на работу каж- дый день	Число целоднев- ных простоев за каждый день
3–6	580	576	–
7	576	576	23

Период	Состояло по списку каждый день	Являлось на работу каждый день	Число целодневных простоев за каждый день
10–11	577	576	—
12–14	578	578	13
17–21	579	579	—
24–28	580	577	—

Выходные и праздничные дни месяца: 8, 9, 15, 16, 22, 23, 29, 30.

*Определить:*

1. Среднюю списочную и среднюю явочную численность, и среднее число фактически работавших лиц за июль.

2. Показатели использования списочной численности работников.

*Сформулировать вывод.*

### **Задача 2.9.**

Имеются следующие данные о работе предприятия за два периода:

Таблица 2.11

Показатель	Февраль	Март
Произведено продукции, млн р.	182,1	198,3
Средняя списочная численность работников чел.	360	362
Отработано работниками, тыс. чел.-дн	7,2	7,9
Отработано работниками, тыс. чел.-ч	56,9	61,6

*Определить:*

1. Уровни производительности труда (среднечасовой, среднедневной, среднемесячный).

2. Динамику изменения производительности труда.

3. Динамику изменения среднемесячной выработки за счет изменения:

– среднечасовой выработки;

– средней продолжительности рабочего периода в днях;

– средней продолжительности рабочего дня среднесписочного работника.

*Сформулировать вывод.*

### **Задача 2.10.**

Предприятие начало свою деятельность 8 июля. Согласно спискам, с 8 по 20 июля, на предприятии числилось 223 работника, с 21 по 25 июля – 225 работников, с 26 по 31 июля – 225 работников.

Среднесписочная численность работников составила:

– в августе – 226 работников;

– в сентябре – 229 работников;

– в IV квартале – 225 работников.

*Определить среднесписочную численность работников предприятия:*

– в июле;

– в III квартале;

– во 2-м полугодии;

– за год.

**Задача 2.11.**

Имеются следующие данные о работе организации за 2018 и 2019 гг.:

Таблица 2.12

Показатель	2018 г.	2019 г.
Выработано продукции, млн р.	310	340
Средняя списочная численность работников промышленно-производственного персонала, чел.	195	205
В том числе рабочих	160	170
Отработано рабочими, чел.-дн	35 250	40 800
Отработано рабочими, чел.-ч	274 950	314 160

*Определить:*

1. Среднечасовую, среднедневную и среднегодовую выработку одного среднесписочного работника;

2. Прирост среднегодовой выработки в расчете на одного работающего за счет:

- изменения среднечасовой выработки;
- изменения числа фактически отработанных дней;
- изменения средней продолжительности рабочего дня.

*Сформулировать вывод.*

**Задача 2.12.**

Имеются следующие данные по предприятию за июнь:

Таблица 2.13

Показатели	Значения
1. Отработано рабочими чел.-дн	9 030
2. Число целодневных простоев, чел.-дн	10
3. Число чел.-дн неявок на работу:	
– очередные отпуска	220
– отпуска в связи с родами	125
– по болезни	95
– прочие неявки, предусмотренные законом	60
– с разрешения администрации	70
– прогулы	3
– чел.-дн праздничные и выходные	3 570

*Определить:*

1. Календарный фонд времени;
2. Табельный фонд времени;
3. Максимально возможный фонд рабочего времени;
4. Коэффициенты использования фондов рабочего времени;
5. Структуру максимально возможного фонда рабочего времени.

*Сформулировать вывод.*

**Задача 2.13.**

По фирме имеются следующие данные о средней выработке и структуре численности работающих:

Таблица 2.14

Филиалы	2019 г.		2020 г.	
	Выработано продукции в расчете на одного среднесписочного работника, тыс. р.	Численность работников филиала, % к общей численности	Выработано продукции в расчете на одного среднесписочного работника, тыс. р.	Численность работников филиала, % к общей численности
№ 1	6 500	26	6 550	28
№ 2	5 800	59	5 100	58
№ 3	6 000	15	6 510	14

*Определить:*

1. Индивидуальные индексы производительности труда.
2. Индексы производительности труда:
  - переменного состава;
  - фиксированного состава;
  - влияния структурных сдвигов;
3. Абсолютное изменение средней выработки среднесписочного работника по предприятию в целом, в том числе за счет влияния отдельных факторов.

*Сформулировать вывод.*

#### **Задача 2.14.**

Имеются следующие сведения о промышленном предприятии за апрель:

1. Отработано рабочими чел.-дн	14 344
2. Праздничные и выходные, чел.-дн	5 340
3. Целодневные простои, чел.-дн	3
4. Отпуска в связи с родами	10
5. Очередные отпуска	250
6. Неявки по болезни	41
7. Неявки предусмотренные законом	18
8. Неявки с разрешения администрации	23
9. Прогулы	1

*Определить:*

1. Календарный фонд времени.
2. Табельный фонд времени.
3. Максимально возможный фонд времени.
4. Коэффициенты использования календарного, табельного и максимально-возможного фондов рабочего времени.
5. Показатели использования максимально возможного фонда.

*Сформулировать вывод.*

#### **Задача 2.15.**

Имеются следующие данные по двум предприятиям, выпускающим однородную продукцию:

Таблица 2.15

Предприятие	Средняя часовая выработка одного рабочего, тыс. р.		Средняя фактическая продолжительность рабочего дня, ч		Средняя фактическая продолжительность рабочего месяца, дни	
	май	июнь	май	июнь	май	июнь
№ 1	2,3	2,5	7,7	7,7	22	21
№ 2	2,4	2,4	7,8	7,9	22	22

*Определить:*

1. Изменение среднемесячной выработки одного рабочего в июне по сравнению с маем по каждому предприятию и в общем;

2. Общее изменение в июне по сравнению с маем среднемесячной выработки одного среднесписочного работника, в том числе за счет:

- изменения среднечасовой выработки.
- изменения фактической продолжительности рабочего периода.
- изменения средней фактической продолжительности рабочего дня.

*Сформулировать вывод.*

### **Задача 2.16.**

Имеются следующие данные о работе предприятия за период:

Таблица 2.16

Виды продукции	Ноябрь		Декабрь	
	Выработано, ед.	Общие затраты рабочего времени, чел.-ч	Выработано, ед.	Общие затраты рабочего времени, чел.-ч
А	6 500	16 150	6 400	15 910
Б	3 700	19 800	3 800	19 005
В	1 200	36 000	1 250	35 950

*Определить:*

1. Агрегатный индекс производительности труда.
2. Индекс трудоемкости продукции.
3. Экономии (перерасход) затрат труда в связи с трудоемкости выпуска продукции в декабре по сравнению с ноябрем.

*Сформулировать вывод.*

### **Задача 2.17.**

По двум цехам предприятия имеются следующие данные:

Таблица 2.17

Подразделение предприятия	Отработано чел.-дн всеми работниками		Изменение дневной выработки продукции одним среднесписочным работником, %
	ноябрь	декабрь	
№ 1	2 560	2 600	+2,3
№ 2	9 360	10 130	+5,4
№ 3	5 600	4 900	-6,7

*Определить:*

1. Общий по трем подразделениям индекс производительности труда.
2. Абсолютную величину экономии (перерасхода) рабочего времени, полученную за счет изменения производительности труда.



3. Прирост объемов производства продукции за счет роста производительности труда по каждому подразделению и в целом по предприятию.

*Сформулировать вывод.*

### **Задача 2.18.**

Имеются следующие данные за два периода:

Таблица 2.18

Вид продукции	Произведено продукции, ед.		Затраты труда на единицу продукции чел.-ч	
	Базисный период	Текущий период	Базисный период	Текущий период
А	150	160	56	56
Б	2 900	3 000	2,5	2,6
В	950	800	20	19

*Определить:*

1. Динамику производительности труда по каждому виду продукции.
2. Общий индекс производительности труда.
3. Экономию (перерасход) рабочего времени, полученную в результате изменения производительности труда.

*Сформулировать вывод.*

### **Задача 2.19.**

Известны данные о приеме и выбытии работников предприятий России:

Таблица 2.19

	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Принято работников, тыс. чел.	9 486,8	9 810,8	9 710,4	10 115	9 763,8	9 109,3	9 143,2
Выбыло работников, тыс. чел.	9 844,5	10 018	9 859	10 328	10 205	10 048	9 624,6
Среднегодовая численность занятого населения, тыс. чел.	67 493	67 644	67 968	67 901	67 813	72 425	72 065

*Определить:*

1. За каждый год коэффициенты оборота по приему и выбытию персонала, а также коэффициенты восполнения кадров;
2. Относительные показатели динамики изменения коэффициентов движения рабочей силы;

*Сформулировать вывод.*

### **Задача 2.20.**

По промышленному предприятию известны следующие данные за год, чел.:

1. Принято на работу 74
2. Выбыло работников 64
3. Среднесписочная численность работников 462
4. Численность уволенных по собственному желанию и нарушение условий трудового договора 19

5. Численность работников, отработавших с начала и до конца года

443

*Определить:*

1. Коэффициенты по приему и по выбытию кадров.
2. Коэффициент текучести кадров.
3. Коэффициенты стабильности и замещения кадров.

*Сформулировать выводы.*

### **Контрольные вопросы**

1. Что представляет собой списочная численность населения?
2. Каким образом определяется среднесписочная численность работников предприятия? Перечислите способы расчета.
3. С помощью каких показателей исчисляется полнота использования списочной численности работников предприятия?
4. Назовите и дайте характеристику показателям движения персонала предприятия.
5. Какие единицы измерения затрат труда вы знаете? Что они показывают?
6. Что представляет собой фонд рабочего времени?
7. Какие фонды рабочего времени вы можете назвать? Что они характеризуют?
8. Каким образом оценивается полнота использования фондов рабочего времени?
9. Каким образом можно классифицировать неотработанное работниками рабочее время? Перечислите признаки, на основании которых неотработанное время относится к той или иной группе.
10. Назовите коэффициенты использования рабочего времени в расчете на одного среднесписочного работника. Что они характеризуют?
11. Какая взаимосвязь существует между показателями использования рабочего времени в расчете на одного среднесписочного работника?
12. Как рассчитывается средняя фактическая продолжительность рабочего дня и рабочего периода?
13. Что изучает статистика производительности труда?
14. Какие показатели производительности труда можете назвать? Какая взаимосвязь существует между ними?
15. Какова методика расчета среднечасовой, среднедневной и среднемесячной выработки одного среднесписочного работника?
16. Раскройте методику проведения факторного анализа изменения среднемесячной выработки одного работника, в результате влияния отдельных факторов.
17. Что показывают индивидуальные и общие индексы производительности труда?
18. Существует ли взаимосвязь между вышеперечисленными индексами?
19. Каким образом определяется величина средней выработки в единицу времени?
20. Какова методика проведения индексного анализа изменения средней выработки?

### 3. СТАТИСТИКА ПРОДУКЦИИ

Объем продукции предприятия в натуральном или денежном выражении представляет конечный результат его производственной деятельности. В ходе ее осуществления необходимо оценить уровень выполнения поставленных производственных и коммерческих задач, выраженных в виде конкретных планов.

Так для оценки изменения физического объема выпуска одного вида продукции можно использовать индивидуальные индексы:

$$i_q = \frac{q_1}{q_0},$$

где  $q_0, q_1$  – физ. объем выпуска продукции в базисном (плановом) и отчетном (фактическом) периодах.

Для статистической оценки динамики выпуска нескольких видов не однородной продукции можно использовать агрегатный индекс физического объема выпуска, взяв цену за единицу продукции на уровне базисного периода, или планового уровня:

$$I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0}.$$

Для определения процента изменения фактического объема выпуска разнородной продукции в разрезе по подвидам и сортам, цена единицы продукции, относящейся к той или иной подгруппе, может фиксироваться на уровне среднего значения внутри каждой продуктовой группы. В этом случае индекс будет иметь вид:

$$I_q = \frac{\sum q_1 \bar{p}_0}{\sum q_0 \bar{p}_0},$$

где  $\bar{p}_0 = \frac{\sum p_0 q_0}{\sum q_0}$  – средняя цена единицы в продуктовой группе в базисном периоде, или по плану.

#### **Пример 1.**

По данным выпуска двух видов продукции по сортам определить процент выполнения плана выпуска по каждому виду и всей продукции предприятия в целом:

Таблица 3.1

Вид и сорт продукции	Плановая цена ед., р.	Объем выпуска продукции, тыс. ед.	
		по плану	фактически
А			
1	150	5,8	6
2	120	2,5	2,6
3	90	—	0,8
Итого по продукции А	—	8.3	9.4

Вид и сорт продукции	Плановая цена ед., р.	Объем выпуска продукции, тыс. ед.	
		по плану	фактически
Б			
1	300	2,2	2,3
2	280	1,3	1,2
3	250	—	0,2
Итого по продукции Б	—	3.5	3.7

*Решение:*

1. Изменение физического объема выпуска по каждому виду продукции:

$$- \text{продукция А: } i_q = \frac{q_1}{q_0} = \frac{9,4}{8,3} = 1,133 (+13,3 \%) ;$$

$$- \text{продукция Б: } i_q = \frac{q_1}{q_0} = \frac{3,7}{3,5} = 1,057 (+5,7 \%) .$$

2. Изменение фактического объема выпуска по сравнению с планом по продукции А и продукции В, в целом:

$$I_q = \frac{\Sigma q_1 \bar{p}_0}{\Sigma q_0 \bar{p}_0} = \frac{9,4 \cdot 141 + 3,7 \cdot 292,6}{8,3 \cdot 141 + 3,5 \cdot 292,6} = \frac{2\,408,02}{2\,194,4} = 1,097 (+9,7 \%) .$$

Поскольку оба вида продукции делятся на сорта, каждый из которых имеет свою плановую цену за единицу, то необходимо использовать общую среднюю для всей продуктовой группы цену, а именно:

Средняя цена по продукции А:

$$\bar{p}_0 = \frac{\Sigma p_0 q_0}{\Sigma q_0} = \frac{150 \cdot 5,8 + 120 \cdot 2,5}{8,3} = 141 \text{ р.}$$

Средняя цена по продукции В:

$$\bar{p}_0 = \frac{\Sigma p_0 q_0}{\Sigma q_0} = \frac{300 \cdot 2,2 + 280 \cdot 1,3}{3,5} = 292,6 \text{ р.}$$

Таким образом, фактический объем выпуска всей продукции в сопоставимых ценах превысил плановое значение на 9,7 %, или на  $(2\,408,02 - 2\,194,4 = 213,62 \text{ тыс. р.})$  213 620 р.

Помимо статистического изучения полноты выполнения плана по выпуску продукции в количественном измерении, а также динамики его изменения, пристального внимания требует изучение структуры и ассортимента продукции. То есть насколько полно выполняются плановые показатели по ассортименту продукции и как он меняется в динамике.

Для изучения этого важного производственного компонента статистика использует следующий прием: плановые показатели производства продукции, продукция выпущенная в предыдущем периоде и продукция фактически произведенная в изучаемом периоде, оцениваются по одним и тем же ценам (фактическим ценам предыдущего периода или плановым ценам), после чего полученные стоимостные показатели выпуска сравниваются друг с другом. При

этом, плановая стоимость продукции и стоимость продукции предыдущего периода принимается в полном объеме, а стоимость фактически выпущенной продукции принимается в объемах не выше планового.

Стоимость тех видов фактически выпущенной продукции, которые не были предусмотрены планом, или превышают величину сравниваемого периода, не засчитывают. Такой метод называют методом зачета.

Таким образом, процент выполнения плана по ассортименту не может быть больше 100, а при невыполнении плана хотя бы по одному виду продукции он всегда будет меньше 100. То есть, процент выполнения плана по ассортименту может быть определен с помощью следующего индекса:

$$I_{acc} = \frac{\sum(q_1 \leq q_0) \cdot p_0}{\sum q_0 p_0},$$

где  $q_0, q_1$  – физический объем выпуска продукции по каждому виду;  $p_0$  – цена единицы продукции по плану (сравниваемого периода);  $q_0 p_0$  – объем выпуска, предусмотренный планом, в стоимостном выражении

Чем более дифференцированными будут сведения о количестве продукции каждого вида, тем точнее можно определить процент выполнения плана по ассортименту. Для этого следует пользоваться данными производственного учета о плановом и фактическом выпуске продукции каждого вида в сопоставимом измерении.

### **Пример 2.**

Имеются следующие данные по предприятию о выпуске продукции и ценах:

Таблица 3.2

Вид продукции	По плану		Фактически	
	объем выпуска тыс. ед.	плановая цена ед., р.	объем выпуска тыс. ед.	плановая цена ед., р.
А	25,6	150	27	155
Б	10,3	400	10,5	390
В	1,3	900	1,1	910

*Определить* процент выполнения плана выпуска продукции с учетом ее ассортимента.

*Решение:*

Для определения процента выполнения плана в зачет возьмем только тот объем выпуска по каждому виду продукции, который не ниже планового уровня, а именно:

$$I_{acc} = \frac{\sum(q_1 \leq q_0) \cdot p_0}{\sum q_0 p_0} = \frac{25,6 \cdot 150 + 10,3 \cdot 400 + 1,1 \cdot 900}{25,6 \cdot 150 + 10,3 \cdot 400 + 1,03 \cdot 900} = \frac{8\ 950}{9\ 130} = 0,98 \text{ (} -2 \% \text{)}.$$

Таким образом, план по ассортименту выпускаемой продукции был не выполнен на 2 % или на 180 тыс. р.

Важное значение при статистическом изучении выпуска продукции имеет учет ее качества. Статистическое изучение качества выпускаемой продукции на предприятии охватывает широкий круг вопросов, включающих статистический контроль за качеством выполнения технологических процессов, изучение качества годной продукции в процессе ее производства и потребления, статистическое изучение брака в производстве.

Статистические методы в изучении качества продукции находят применение в следующих направлениях:

- при изучении качества продукции в ходе ее изготовления, для предотвращения появления брака, продукции пониженного качества и контроля устойчивости технологических процессов (предупредительный статистический контроль);
- для характеристики качества готовой продукции, исчисления сводных показателей, определения экономического эффекта от повышения качества продукции и потерь от его снижения;
- для прогнозирования изменений уровня эксплуатационных характеристик изделий в зависимости от изменения их физико-механических и других параметров.

Для анализа выполнения плана по качеству рассчитывают индекс сортности по каждому виду продукции:

$$I_c = \frac{\Sigma q_1 p_0}{(\Sigma q_1) \bar{p}_0},$$

где  $\Sigma q_1$  – суммарный физический объем выпуска данного вида продукции без учета сортности.

По всей номенклатуре выпущенной продукции общий индекс сортности рассчитывается по формуле:

$$I_c = \frac{\Sigma \Sigma q_1 p_0}{\Sigma (\Sigma q_1) \bar{p}_0}.$$

Для определения общего процента выполнения плана по объему выпуска всей продукции с учетом ее качества используется следующий индекс:

$$I_{qc} = I_q \cdot I_c = \frac{\Sigma q_1 \bar{p}_0}{\Sigma q_0 \bar{p}_0} \cdot \frac{\Sigma \Sigma q_1 p_0}{\Sigma (\Sigma q_1) \bar{p}_0}.$$

### **Пример 3.**

Известны следующие данные по промышленному предприятию:

Таблица 3.3

Вид и сорт продукции	Цена единицы про- дукции прошлого года, р.	Реализовано продукции, тыс. ед.	
		прошлый год	отчетный год
Продукция А			
Первый	360	10,5	11,0
Второй	300	1,5	2,0
Продукция Б			
Первый	1 600	1,2	1,2

Вид и сорт продукции	Цена единицы продукции прошлого года, р.	Реализовано продукции, тыс. ед.	
		прошлый год	отчетный год
Второй	1 400	0,2	0,3

*Определить:*

1. Среднюю цену единицы продукции каждого вида предыдущего периода.
2. Агрегатный индекс физического объема продукции двух видов вместе.
3. Индекс изменения стоимости продукции каждого вида, вследствие изменения ее сортности (индекс сортности).
4. Индекс сортности продукции А и Б вместе.
5. Общий процент выполнения плана по выпуску всей продукции с учетом ее сортности.

*Сформулировать вывод.*

*Решение:*

1. Поскольку в условиях задачи содержатся данные по двум видам продукции, то для расчета индекса физического объема реализации необходимо исчислить среднюю цену единицы продукции каждого вида, не зависимо от их сорта, поскольку эта продукция однородна. Для этого используется известная формула:

$$\bar{p}_0 = \frac{\sum p_0 q_0}{\sum q_0}.$$

Продукция А:

$$\bar{p}_0 = \frac{360 \cdot 10,5 + 300 \cdot 1,5}{10,5 + 1,5} = 352,5 \text{ р.};$$

Продукция Б:

$$\bar{p}_0 = \frac{1\,600 \cdot 1,2 + 1\,400 \cdot 0,2}{1,2 + 0,2} = 1\,571,4 \text{ р.}$$

2. Агрегатный индекс физического объема выпуска всей продукции:

$$I_q = \frac{\sum q_1 \bar{p}_0}{\sum q_0 \bar{p}_0} = \frac{13 \cdot 352,5 + 1,5 \cdot 1\,571,4}{12 \cdot 352,5 + 1,4 \cdot 1\,571,4} = 1,079 (+7,9 \%).$$

Таким образом, физический объем выпуска всей продукции в отчетном году вырос на 7,9 % по сравнению с прошлым.

3. Индекс сортности продукции составил:

Продукция А:

$$I_c = \frac{\sum q_1 p_0}{(\sum q_1) \bar{p}_0} = \frac{11 \cdot 360 + 2 \cdot 300}{(11 + 2) \cdot 352,5} = \frac{4\,560}{4\,582,5} = 0,995 (-0,5 \%).$$

План по сортности выпускаемой продукции в отчетном году был невыполнен при выпуске продукции А на 0,5 %, или на 22 500 (4 560 – 4 582,5 = –22,5) р.;

Продукция Б:

$$I_c = \frac{\sum q_1 p_0}{(\sum q_1) \bar{p}_0} = \frac{1,2 \cdot 1\,600 + 0,3 \cdot 1\,400}{(1,2 + 0,3) \cdot 1\,571,4} = \frac{2\,340}{2\,357,1} = 0,993 \text{ } (-0,7 \%).$$

По продукции Б также наблюдается относительное снижение стоимости произведенной продукции, вследствие изменения ее сортности, на 0,7 %, или 17 100 (2 340 – 2 357,1 = –17,1 тыс. р.) р.

4. В целом по продукции двух видов, индекс сортности составил:

$$I_c = \frac{\sum \sum q_1 p_0}{\sum (\sum q_1) \bar{p}_0} = \frac{4\,560 + 2\,340}{4\,582,5 + 2\,357,1} = \frac{6\,900}{6\,939,6} = 0,994 \text{ } (-0,6 \%).$$

Общее снижение сортности выпущенной продукции А и Б в отчетном периоде в сравнении с прошлым составило 0,6 %, или 39 600 р.

5. Общее изменение объема выпуска всей продукции с учетом ее сортности составляет:

$$I_{qc} = I_q \cdot I_c = \frac{\sum q_1 \bar{p}_0}{\sum q_0 \bar{p}_0} \cdot \frac{\sum \sum q_1 p_0}{\sum (\sum q_1) \bar{p}_0} = 1,079 \cdot 0,994 = 1,073.$$

Снижение сортности продукции не оказало существенного влияния на стоимость всей произведенной продукции в отчетном году, которая возросла на 7,3 %.

Ритмичная работа предприятий, выпуск и реализация продукции в точном соответствии с установленными графиками, является важным условием высокоэффективного производства. Нарушения ритмичности в работе предприятий крайне отрицательно сказываются на результатах их производственной и финансовой деятельности, нарушая производственный цикл и дестабилизируя поступление выручки и дальнейшее ее реинвестирование.

Для оценки ритмичности производства и сбыта продукции используется набор специальных статистических показателей. Из них, одни показатели ориентированы на использование только фактических данных, другие на сравнение фактических данных с плановыми.

Показатели, построенные на данных только отчетного года, характеризуют ритмичность выпуска продукции. Чаще всего для этого используют показатели, характеризующие удельный вес объемов выпуска продукции за отдельные, относительно короткие периоды времени, в общем объеме выпуска всей продукции, произведенной за более длительный период. Например, удельный вес произведенной продукции за декаду, в общем объеме всей произведенной продукции за месяц. В том случае, если отсутствуют стабильные, обусловленные объективными причинами, циклические колебания объемов выпуска и реализации продукции, то в течении месяца, подекадная доля объема выпуска должна составлять примерно от 30 до 40 %. Если имеются отклонения от установленных значений, то следует направить усилия на выявление причин, обусловивших нарушение ритмичности.



Например, по данным табл. 3.4. видно, что введения в строй новой технологической линии, производство продукции в течении месяца было очень неравномерным. Значительное улучшение ситуации произошло после внедрения новой линии, которая позволили исправить неравномерность выпуска.

Таблица 3.4

	Выпуск продукции в процентах к общему месячному выпуску		
	I декада	II декада	III декада
Подекадная структура выпуска продукции до введения в эксплуатацию новой технологической линии	19	30	51
Подекадная структура выпуска продукции после введения в эксплуатацию новой технологической линии	28	36	36

Однако оценка равномерности (точнее, неравномерности) выпуска продукции по декадным данным весьма условна. Вне наблюдения остаются колебания суточного выпуска внутри декад, не учитывается различное число рабочих дней в каждой декаде и т.п.

Использование такого рода данных, затрудняет оценку динамики уровня неравномерности выпуска и реализации продукции. Поэтому в качестве показателей неравномерности можно применять коэффициент вариации, который наиболее удобен для сопоставлений, среднее линейного или среднего квадратического отклонения. Если в качестве среднего значения, характеризующего равномерный выпуск продукции по декадам месяца принять 33,3 %, то коэффициент вариации удельных весов выпуска за каждую декаду до и после введения в эксплуатацию новой технологической линии составит: 40,1 % и 12,2 % соответственно. Следовательно, равномерность выпуска после внедрения новой линии значительно возросла.

Для более детализированной характеристики неравномерности выпуска продукции можно использовать показатели вариации, исчисленные по сменным производственным показателям.

Ритмичность выпуска и реализации продукции может быть измерена на основе сопоставления фактических и плановых показателей выпуска и реализации продукции. Чаще всего в этом случае в качестве критерия нарушения графика используют факт невыполнения плана.

Для этого используют следующую формулу:

$$I_{\text{ритм}} = \frac{\Sigma(q_1 \leq q_0)}{\Sigma q_0}.$$

#### **Пример 4.**

Известны данные о производстве продукции, тыс. ед., промышленным предприятием за неделю:

Таблица 3.5

Дни недели	По плану	Фактически произведено
Понедельник	1,2	1,0
Вторник	1,2	1,2
Среда	1,4	1,3
Четверг	1,5	1,6
Пятница	1,4	1,8
Итого	6,7	6,9

Определить процент выполнения плана по ритмичности выпуска продукции.

*Решение:*

1. Процент выполнения плана по выпуску продукции за неделю по данным объема выпуска:

$$I_q = \frac{\sum q_1}{\sum q_0} = \frac{6,9}{6,7} = 1,03 (+3 \%).$$

План по объему выпуска был перевыполнен на 3 %, или на 2 тыс. ед.

2. Для расчета коэффициента ритмичности производства в зачет принимается только фактический объем выпуска, который равен или меньше планового. Следовательно:

$$I_{\text{ритм}} = \frac{\sum (q_1 \leq q_0)}{\sum q_0} = \frac{1+1,2+1,3+1,5+1,4}{6,7} = 0,955 (-4,5 \%).$$

Таким образом, несмотря на превышения плана выпуска в количественном измерении на 3 %, плановый график выпуска был недовыполнен на 4,5 %.

Недостатком коэффициента ритмичности является то, что на его величине не отражаются факты перевыполнения планов, которые также могут расцениваться как нарушение установленного графика.

Поэтому для получения более полного представления об уровне неритмичности выпуска продукции (с учетом и невыполнения плановых заданий) дают числа аритмичности.

Для их расчета суммируют относительные (в долях единицы) отклонения фактического выпуска от планового отдельно за периоды выполнения и перевыполнения плана (положительное число аритмичности) и за периоды невыполнения плана (отрицательное число аритмичности). Сумма положительного и отрицательного чисел аритмичности дает общее число аритмичности, которое используют для характеристики уровня и динамики аритмичности выпуска продукции.

### **Пример 5.**

По данным примера, рассчитать числа аритмичности выпуска продукции предприятием:

Таблица 3.6

Дни	Добыча угля, т		Процент выполнения плана по выпуску	Числа аритмичности, %	
	По плану	Фактически		Положительные	Отрицательные
1	1,2	1,0	83,3	–	16,7
2	1,2	1,2	100,0	–	0,0
3	1,4	1,3	92,9	–	7,1
4	1,5	1,6	106,7	6,7	–
5	1,4	1,8	128,6	28,6	–
Итого	6,7	6,9	103,0	35,2	23,8

По данным примера положительное число аритмичности равно 35,2 %, отрицательное число аритмичности – 23,8 % и общее число аритмичности – 59 %. Из результатов расчетов видно, что нарушении плана по ритмичности выпуска наблюдалось в сторону превышения плановых показателей за день: 35,2 % против 23,8 %.

### Задачи для самостоятельной работы

#### Задача 3.1.

Известны следующие данные по промышленному предприятию (тыс. р.):

Таблица 3.7

Вид продукции	План выпуска	Фактически выпущено
А	25 600	26 120
Б	5 800	5 670
В	62 000	68 560
Г	3 100	–

Определить процент выполнения плана по:

1. Объему выпуска продукции.
2. Ассортименту выпускаемой продукции.

Сформулировать вывод.

#### Задача 3.2.

Известны следующие данные по предприятию за два периода:

Таблица 3.8

Вид продукции	Цена единицы продукции, тыс. р.		Объем выпуска тыс. ед.	
	2013	2014	2013	2014
А	2	2,1	2,9	3,2
Б	0,5	0,52	4,8	4,9
В	–	3,6	–	1,8
Г	5,1	5,1	0,9	1,0
Д	1,3	–	5,5	–

Определить динамику изменения выпуска продукции предприятия:

1. По объему выпуска;
2. По ассортименту продукции.

Сформулировать вывод.

**Задача 3.3.**

Имеются следующие данные по предприятию о реализации продукции и ценах за два года:

Таблица 3.9

Вид продукции	Цена единицы продукции, тыс. р.		Объем продаж, тыс. ед.	
	Прошлый год	Отчетный год	Прошлый год	Отчетный год
А	5,6	6,7	18	16
Б	30,5	31,2	9,1	9,2
В	68,9	—	6,5	—
Г	8,8	9,2	210	245

Определить процент изменения в отчетном году против прошлого года общего объема реализации продукции:

- по объему;
- по ассортименту.

Сформулировать вывод.

**Задача 3.4.**

Известны следующие данные о выпуске продукции (тыс. ед.):

Таблица 3.10

Сорт	Цена единицы продукции в базисном периоде, р.	Объем реализации	
		базисный период	отчетный период
Высший	3 100	3,1	3,3
Первый	2 600	0,8	1,0
Второй	2 000	—	0,2

Определить:

1. Процент изменения физического объема реализации продукции.
2. Процент выполнения плана по качеству выпускаемой продукции.

Сформулировать вывод.

**Задача 3.5.**

Известны следующие данные об объемах отгрузки продукции потребителям:

Таблица 3.11

Потребители	Отгружено продукции, т	
	по графику	фактически
А	560	600
Б	300	285
В	200	195
Г	600	615
Д	150	170

Оценить уровень выполнения плана по ритмичности отгрузки продукции с помощью:

1. Коэффициента ритмичности;
2. Числа аритмичности.

Сформулировать вывод.

**Задача 3.6.**

По двум видам продукции известны данные об объеме выпуска продукции по плану и фактически:

Таблица 3.12

Вид и сорт продукции	Цена единицы продукции, р.	Выпуск продукции, тыс. ед.	
		по плану	фактически
Продукция А			
Высший	200	6	6,6
Первый	180	4	4,2
Второй	140	—	1,2
Продукция Б			
Высший	3 000	1,2	1,22
Первый	2 500	0,5	0,3

*Определить* процент выполнения плана по:

- физическому объему выпуска продукции;
- ее качеству (сортности).

*Сформулировать вывод.*

**Задача 3.7.**

Имеются следующие данные по предприятию о реализации продукции и ценах за два года:

Таблица 3.13

Вид продукции	Оптовая цена предприятия ед., р.		Объем реализации, ед.	
	Январь	Февраль	Январь	Февраль
А	–	2 600	–	250
Б	320	1 360	350	1 240
В	500	1 100	490	1 100

*Определить* процент изменения в феврале по сравнению с январем общего объема реализации продукции:

- по объему;
- по ассортименту.

*Сформулировать вывод.*

**Задача 3.8.**

Известны данные о плановых и фактических объемах поставок со стороны пяти контрагентов:

Таблица 3.14

Поставщики	План поставок, млн р.	Фактические поставки
1	2,9	3,2
2	11,6	9,2
3	16,3	18,0
4	14,2	10,6
5	17,5	15,9

*Определить:*

1. Показатели выполнения плана поставок по каждому поставщику и в целом по всем поставщикам.

2. Коэффициент ритмичности поставок.

3. Числа аритмичности поставок.

*Сформулировать вывод.*

### **Задача 3.9.**

По промышленному предприятию известны следующие данные по выпуску трех видов продукции:

Таблица 3.15

Вид и сорт продукции	Цена по плану, р.	Реализовано продукции, ед.	
		2018 г.	2019 г.
Продукция А			
Высший	863	360	390
Первый	752	180	150
Продукция Б			
Высший	120	1 200	1 290
Первый	95	540	600
Второй	70	80	—
Продукция В			
Высший	1 200	250	230
Первый	1 000	110	120
Второй	800	—	30

*Определить:*

1. Изменение объемов выпуска продукции каждого вида и в целом по всей продукции.

2. По каждому виду продукции в целом по всей продукции, изменение сортности с помощью индекса сортности.

*Сформулировать вывод.*

### **Задача 3.10.**

Имеются данные завода за два периода:

Таблица 3.16

Вид изделия	Реализовано, тыс. ед.		Качество продукции			Сопоставимая средняя цена ед. изделия, тыс. р.
	Базисный период	Отчетный период	Показатель качества	Базисный период	Отчетный период	
А	17,0	16,6	Срок нормативного использования, лет	8,3	9,1	1,56
Б	35,5	38,2	Крепость, кг/м	68	70	0,89

*Определите* в целом по всему выпуску изменение:

1. Качества продукции.

2. Физического объема без учета качества.

3. Физического объема с учетом качества.

*Сформулировать выводы.*

### **Задача 3.11.**

Известны следующие данные по промышленному предприятию (тыс. р.):

Таблица 3.17

Вид продукции	План выпуска, т	Фактически произведено, т
А	256	258,3
Б	16	13,7
	102,7	
В	100	—
Г	66	60,7
Д	990	992

*Определить*, выполняются ли плановые показатели по выпуску продукции:

– с точки зрения объема выпуска;

– с точки зрения ассортимента;

*Сформулировать вывод.*

### **Задача 3.12.**

Известны следующие данные по предприятию за два периода:

Таблица 3.18

Вид продукции	2018 г.		2019 г.	
	Стоимость единицы продукции, тыс. р.	Объем производства, тыс. ед.	Стоимость единицы продукции, тыс. р.	Объем производства, тыс. ед.
А	15,3	2,1	15,6	2,4
Б	12,7	0,52	12,0	0,55
В	78,4	3,6	—	—
Г	—	—	11,8	1,0

*Определить* динамику изменения выпуска продукции предприятия:

1. По объему выпуска.

2. По ассортименту продукции.

*Сформулировать вывод.*

### **Задача 3.13.**

Известны квартальные данные об объеме выпуска продукции промышленным предприятием:

Таблица 3.19

Год	Квартал	Выпуск по плану, млн р.	Фактический выпуск, млн р.
2019 г.	I	150	142,9
	II	140	142,0
	III	140	138,5
	IV	160	158,3
2020 г.	I	160	162,1
	II	150	160,7
	III	150	152,7
	IV	160	155,3

*Определить* процент выполнения плана выпуска:

1. По объему выпущенной продукции.

2. По ритмичности производства, в том числе с помощью чисел аритмичности.

*Сформулировать выводы.*

**Задача 3.14.**

Деятельность промышленного предприятия характеризуется следующими данными:

Таблица 3.20

Вид продукции	Цена единицы продукции прошлого года, тыс. р.	Реализовано продукции, ед.	
		март	апрель
А	3,8	59	70
Б	4,5	112	105
В	50	21	30

*Определить* в апреле по сравнению с мартом:

1. Агрегатный индекс физического объема выпуска всей продукции.
2. Процент выполнения плана по ассортименту выпускаемой продукции.

*Сформулировать выводы.*

**Задача 3.15.**

Имеются данные о месячном выпуске продукции тремя предприятиями одной отрасли:

Таблица 3.21

Предприятие	Выпуск продукции по декадам месяца, тыс. р.		
	первая декада	вторая декада	третья декада
1	4 560	7 850	7 920
2	15 420	17 260	17 300
3	11 460	18 080	16 920

*Сравнить* равномерность подекадного выпуска продукции предприятиями отрасли. *Сформулировать вывод.*

**Контрольные вопросы**

1. Какие показатели используются для оценки динамики выпуска однородной продукции?
2. Какие показатели следует использовать для оценки динамики объемов производства продукции в условиях выпуска разнородной продукции?
3. Каким образом рассчитывается средневзвешенная цена единицы однородной продукции?
4. Какой показатель применяется для оценки полноты выполнения плана и динамики выпуска продукции по ее ассортименту?
5. Что показывает индекс сортности продукции? Для чего он применяется? Запишите формулу расчета индекса сортности.
6. Как определяются коэффициенты ритмичности производства и реализации продукции?
7. Что показывают числа аритмичности?
8. Какой показатель вариации используется для оценки равномерности производства и реализации продукции?
9. Возможен ли расчет средней цены единицы разнородной продукции?
10. Как определяются агрегатные индексы изменения цены и физического объема продукции?



## 4. СТАТИСТИКА ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ ПРЕДПРИЯТИЯ

Основные средства – это та часть активов, которая в производстве используется более одного года и постепенно утрачивает свою стоимость. Основные средства классифицируют по разным признакам (табл. 4.1).

Таблица 4.1

Общая классификация основных средств предприятия

Признак классификации	Деление по классификационному признаку	Назначение и краткая характеристика
1. По участию в процессе производства	Производственные	Участвуют в производстве (здания, сооружения, оборудование и т.п.)
	Непроизводственные	Удовлетворяют культурно-бытовые потребности работников (жилые дома, поликлиники, клубы и др.)
2. Назначение	Здания	Объекты производственного назначения (здания цехов, служб предприятия и др.)
	Сооружения	Объекты, выполняющие технические функции (дороги, мосты, тоннели, эстакады и т.д.)
	Передаточные устройства	Объекты передающие, трансформирующие и перемещающие энергию (электро- и теплосети, газопроводы и др.)
	Машины и оборудование в том числе: силовые рабочие измерительные и регулирующие приборы вычислительная техника прочие машины и оборудование	Выработка и обеспечение энергией (генераторы, электродвигатели, двигатели внутреннего сгорания и т.д.) Воздействие на предметы труда (станки, прессы, молоты, термические печи) Контроль, измерение и регулирование хода технологического процесса Ускорение и автоматизация расчетов Телефонное оборудование, пожарные машины и т.д.
	Транспортные средства	Электровозы, тепловозы, автомобили и др.
	Прочие основные средства	Не вошедшие в первые пять групп (рабочий и продуктивный скот, многолетние насаждения, инструменты и др.)
Степень участия в производстве	Активные	Прямо участвуют в процессе производства и влияют на предметы труда (рабочие машины и оборудование)
	Пассивные	Создают условия для производства (здания, сооружения)

Основные средства, их количество, техническое состояние и уровень эффективности использования, создают основу производственного потенциала предприятия.

На предприятиях производственной сектора экономики, основные средства, как правило, занимают наибольший удельный вес в структуре внеоборотных активов. Поэтому их статистический анализ имеет большое значение.

Стоимостная оценка основных средств меняется со временем по причине физического и морального износа, различного рода форс-мажорных обстоятельств. Поэтому существует несколько стоимостных оценок основных средств:

1. Полная первоначальная стоимость, которая складывается из стоимости приобретения основных средств, транспортных расходов по доставке, монтажных и пусконаладочных работ. По этой оценке основные средства ставятся на учет, определяется их амортизация. В течение года, основные фонды могут поступать на предприятие и выбывать из него, поэтому общая первоначальная стоимость может изменяться.

Полная первоначальная стоимость основных средств на конец периода определяется:

$$П_{к.п.} = П_{н.п.} + П_{пост} - В_{выб},$$

где  $П_{н.п.}$  – полная первоначальная стоимость основных средств на начало периода;  $П_{пост}$  – полная стоимость поступивших основных средств в течении изучаемого периода;  $В_{выб}$  – полная стоимость выбывших в течение изучаемого периода основных средств;

2. Остаточная стоимость основных средств представляет собой разницу между полной первоначальной стоимостью и величиной:

– остаточная стоимость на начало периода:

$$О_{н.п.} = П_{н.п.} - И,$$

где  $И$  – сумма износа основных средств;

– остаточная стоимость на конец периода:

$$О_{к.п.} = О_{н.п.} + О_{пост} - О_{выб} - Ам,$$

где  $О_{н.п.}$  – остаточная стоимость основных средств на начало периода;  $О_{пост}$  – остаточная стоимость поступивших основных средств в течении изучаемого периода;  $О_{выб}$  – остаточная стоимость выбывших в течение изучаемого периода основных средств  $Ам$  – сумма начисленной в течение изучаемого периода амортизации. Определяется по формуле:

$$Ам = H_{ам} \cdot \overline{П},$$

где  $H_{ам}$  – годовая норма амортизации основных средств;  $\overline{П}$  – среднегодовая полная первоначальная стоимость основных средств.

В финансовой отчетности предприятия, основные средства отражены в виде моментных показателей на начало и конец периода, поэтому для проведения целого ряда статистических расчетов требуется определения средней за период стоимости основных средств. Среднегодовая полная стоимость основных средств может быть определена по следующим формулам:

– если известна полная стоимость основных средств на начало и конец периода:

$$\overline{П} = \frac{П_{н.п.} + П_{к.п.}}{2}.$$

Данный способ определения средней стоимости основных средств может приводить к значительным искажениям. Это связано с тем, что стоимость основных средств в течение изучаемого периода может существенно варьировать. Поэтому в случаях, когда известны показатели стоимости основных средств на начало отдельных периодов внутри изучаемого периода, используется формула:

– средняя хронологическая:

$$\overline{П} = \frac{\frac{1}{2} П_1 + П_2 + П_3 + \dots + П_{12} + \frac{1}{2} П_{12}}{n-1};$$

– если известна стоимость основных средств, а также даты их поступления и выбытия в течение года, то среднегодовую стоимость можно определить по следующей формуле:

$$\overline{П} = П_{н.п.} + \frac{П_{пост} \cdot T_{пост}}{12} - \frac{П_{выб} \cdot T_{выб}}{12},$$

где  $T_{пост}$  – число месяцев пребывания основных средств на предприятии;  $T_{выб}$  – число месяцев с момента выбытия до конца года.

3. Ликвидационная стоимость является стоимостью реализации изношенных или выводимых из эксплуатации отдельных объектов основных средств.

### **Пример 1.**

В течение года на предприятии имелось основных фондов:

Таблица 4.2

На начало периода	Стоимость основных средств, млн р.
1 января	45,6
1 февраля	46,0
1 марта	46,2
1 апреля	45,1
1 мая	50,3
1 июня	52,7
1 июля	52,5
1 августа	50,0
1 сентября	48,6
1 октября	48,6
1 ноября	48,6
1 декабря	48,2
1 января следующего года	48,4

Определить среднегодовую стоимость основных средств, используя различные способы расчета:

1. С помощью средней арифметической:

$$\overline{П} = \frac{П_{н.п.} + П_{к.п.}}{2} = \frac{45,6 + 48,4}{2} = 47 \text{ млн р.}$$

2. С помощью средней хронологической:

$$\begin{aligned}\bar{P} &= \frac{\frac{1}{2}P_n + P_2 + P_3 + \dots + P_{12} + \frac{1}{2}P_k}{n-1} = \\ &= \frac{\frac{1}{2} \cdot 45,6 + 46 + 46,2 + 45,1 + 50,3 + 52,7 + 52,5 + 50 + 48,6 + 48,6 + 48,6 + 48,2 + \frac{1}{2} \cdot 48,4}{12} = \\ &= \frac{583,8}{12} = 48,65 \text{ млн р.}\end{aligned}$$

Из проведенных расчетов видно, что разные способы расчета среднегодовой стоимости приводят к получению существенно отличающихся друг от друга результатов. И чем выше неравномерность в величине стоимости основных средств в течение года, тем значительнее неточности. В нашем случае расхождение составило 1,68 млн р.

Если предположить, что известны данные о датах поступления и выбытия основных средств в течение года, то необходимо использовать третью формулу:

В нашем примере введено основных фондов (млн р.): в январе – 0,4, в феврале – 0,2, в апреле – 5,2, в мае – 2,4, в декабре – 0,2 млн р. Выбыло: в марте – 1,1, в июне – 0,2, в июле – 2,5, в августе – 1,4, в ноябре – 0,4.

Среднегодовая стоимость основных средств составит:

$$\begin{aligned}\bar{P} &= P_n + \frac{P_{\text{вв}} \cdot T_{\text{вв}}}{12} - \frac{P_{\text{выб}} \cdot T_{\text{выб}}}{12} = \\ &= 45,6 + \frac{0,4 \cdot 11 + 0,2 \cdot 10 + 5,2 \cdot 8 + 2,4 \cdot 7}{12} - \frac{1,1 \cdot 9 + 0,2 \cdot 6 + 2,5 \cdot 5 + 1,4 \cdot 4 + 0,4 \cdot 1}{12} = \\ &= 48,533 \text{ млн р.}\end{aligned}$$

Третий способ дал еще один результат, отличающийся от выше использованных приемов.

Статистический анализ использования основных средств начинается с проведения их структурного и динамического анализа, по данным статистической отчетности предприятия. Такой анализ чаще всего проводится по данным о полной первоначальной стоимости основных средств. Он позволяет увидеть динамику изменения показателей стоимости основных средств, а также имеющиеся структурные сдвиги.

При проведении статистического анализа основных средств предприятия, важное значение имеет оценка их технического состояния, поскольку от этого зависит их производственный потенциал. С этой целью используются следующие показатели:

1. Коэффициент износа, характеризующий долю стоимости основных средств, списанную на затраты в предшествующих периодах:

$$K_{\text{из}} = \frac{I}{P},$$

где  $\Pi$  – полная первоначальная стоимость основных средств.

2. Коэффициент годности:

$$K_{год} = \frac{O}{\Pi},$$

где  $O$  – остаточная стоимость основных средств.

Оба коэффициента используются при проведении статистического анализа для характеристики состояния основных средств как в целом по предприятию, так и по отдельным структурным подразделениям и видам основных средств.

При низком значении коэффициента износа организация имеет возможность использовать основные средства в качестве залога при получении кредита. Значение коэффициента износа более чем 50 % считается нежелательным.

Серьезное внимание в процессе статистического анализа основных средств должно быть уделено анализу движения основных средств, что позволяет оценить политику организации в отношении их поступления и выбытия. К наиболее важным показателям, характеризующим движение основных средств, относятся следующие:

1. Коэффициент поступления основных средств:

$$K_{пост} = \frac{\Pi_{пост}}{\Pi_{к.п.}}.$$

2. Коэффициент выбытия основных средств:

$$K_{выб} = \frac{\Pi_{выб}}{\Pi_{н.п.}}.$$

3. Коэффициент обновления:

$$K_{обн} = \frac{\Pi_{пост\ нов}}{\Pi_{к.п.}},$$

где  $\Pi_{пост\ нов}$  – стоимость поступивших в новых основных средств.

В ходе проведения статистического исследования основных средств, важно узнать какой удельный вес занимает активная часть основных средств. К активной части основных средств относятся активы, непосредственно участвующие в производственно-технологическом процессе, их доля в общей величине основных средств рассчитывается по формуле:

$$d_{акт} = \frac{\Pi_{акт}}{\Pi}.$$

Для оценки экономической эффективности использования основных средств предприятия используются показатели фондоотдачи и фондоемкости, которые определяются следующим образом:

– фондоотдача основных средств:

$$f = \frac{B}{\overline{\Pi}},$$

где  $B$  – выручка от продаж продукции, предоставления услуг, выполнения работ  
– фондоемкость основных средств:

$$e = \frac{\overline{\Pi}}{B}.$$

Таким образом, показатель фондоемкости является обратным показателем фондоотдачи.

### **Пример 2.**

По промышленному предприятию имеются следующие данные:

1. Полная стоимость основных средств на начало года составила 26 млн р., с износом 25 %.
2. В феврале введено новых основных фондов на 4,5 млн р.
3. В сентябре куплено основных фондов по остаточной стоимости на 1,2 млн р., с износом 70 %.
4. В ноябре безвозмездно получены основные средства на сумму 3,2 млн р. по полной стоимости с износом 65 %.
5. В мае проданы основные средства по остаточной стоимости на сумму 1,1 млн р., с износом 46 %.
6. В августе списаны основные средства по полной стоимости с износом 95 %, на сумму 4,0 млн р.
7. Годовая норма амортизации – 14 %.

*Определить:*

1. Полную первоначальную стоимость основных фондов на конец года.
2. Остаточную стоимость фондов на начало и конец года.
3. Показатели движения основных средств в течение года.
4. Коэффициенты износа и годности на начало и конец года.

*Решение:*

1. Полная первоначальная стоимость основных средств на конец года:

$$\begin{aligned} \Pi_{к.п.} &= \Pi_{н.п.} + \Pi_{пост} - B_{выб} = 26 + 4,5 + \frac{1,2}{(1-0,7)} + 3,2 - \frac{1,1}{(1-0,46)} - 4 = \\ &= 31,66 \text{ млн р.} \end{aligned}$$

2. Остаточная стоимость основных средств:

– на начало года:

$$O_{н.п.} = \Pi_{н.п.} - И = 26 - 26 \cdot 0,25 = 19,5 \text{ млн р.};$$

– на конец года:

$$\begin{aligned} O_{к.п.} &= O_{н.п.} + O_{пост} - O_{выб} - Ам = 19,5 + 4,5 + 1,2 + 3,2 \cdot (1 - 0,65) - 1,1 - \\ &- 4 \cdot (1 - 0,95) - 4 = 21,02 \text{ млн р.} \end{aligned}$$

Начисленная за текущий год амортизация:

$$A_m = H_{ам} \cdot \bar{P} = 0,14 \cdot 28,49 = 4 \text{ млн р.}$$

Среднегодовая полная стоимость основных средств:

$$\begin{aligned} \bar{P} = P_{н.п.} + \frac{P_{пост} \cdot T_{пост}}{12} - \frac{P_{выб} \cdot T_{выб}}{12} &= 26 + \frac{4,5 \cdot 10 + 4 \cdot 3 + 3,2 \cdot 1}{12} - \\ - \frac{2,04 \cdot 7 + 4 \cdot 4}{12} &= 28,49 \text{ млн р.} \end{aligned}$$

3. Показатели движения основных средств:

– коэффициент поступления основных средств:

$$K_{пост} = \frac{P_{пост}}{P_{к.п.}} = \frac{4,5 + 4 + 3,2}{31,66} = 0,37 (37 \%) ;$$

– коэффициент выбытия основных средств:

$$K_{выб} = \frac{P_{выб}}{P_{н.п.}} = \frac{2,04 + 4}{26} = 0,232 (23,2 \%) ;$$

– коэффициент обновления:

$$K_{обн} = \frac{P_{пост. нов}}{P_{к.п.}} = \frac{4,5}{31,66} = 0,142 (14,2 \%) .$$

Как видим из проведенных расчетов, на предприятии в течение года оборот по поступлению значительно превысил оборот по выбытию основных средств, что говорит об активизации их обновления.

5. Коэффициенты износа и годности на начало и конец года:

– на начало года:

$$K_{из} = \frac{I}{P} = \frac{6,5}{26} \cdot 100 = 25 \% ;$$

$$K_{год} = \frac{O}{P} = \frac{19,5}{26} \cdot 100 = 75 \% ;$$

– на конец года:

$$K_{из} = \frac{I}{P} = \frac{31,66 - 21,02}{31,66} \cdot 100 = 33,6 \% ;$$

$$K_{год} = \frac{O}{P} = \frac{21,02}{31,66} \cdot 100 = 66,4 \% .$$

Отрицательная динамика коэффициента годности свидетельствует о повышении доли изношенной части основных средств. Более подробный анализ предполагает определение коэффициентов износа и годности по отдельным группам основных средств.

Особое внимание в процессе анализа фондоотдачи уделяется факторному анализу, то есть количественному измерению влияния различных факторов на результативный показатель. Для этого могут быть использованы показатели фондоотдачи и фондоемкости. Рассмотрим методику построения трехфакторной мультипликативной модели изменения размера выручки от продаж в отчетном периоде

по сравнению с базисным. Для этого используем показатель фондоотдачи активной части основных средств предприятия:

$$f_{акт} = \frac{B}{\overline{\Pi}_{акт}}.$$

Размер выручки будет зависеть от величины фондоотдачи и среднегодовой стоимости активной части основных средств:

$$B = f_{акт} \cdot \overline{\Pi}_{акт}.$$

При этом доля активной части основных средств определяется по формуле:

$$d_{акт} = \frac{\overline{\Pi}_{акт}}{\overline{\Pi}},$$

откуда

$$\overline{\Pi}_{акт} = d_{акт} \cdot \overline{\Pi}.$$

Сделав подстановку, получим трехфакторную мультипликативную модель зависимости величины выручки от продаж от факторов величины фондоотдачи активной части основных средств, доли активной части основных средств и среднегодовой полной стоимости основных средств:

$$B = f_{акт} \cdot d_{акт} \cdot \overline{\Pi}.$$

Общее изменение размера выручки в отчетном периоде по сравнению с базисным, определяется:

$$\Delta B = B_1 - B_0 = f_{акт_1} \cdot d_{акт_1} \cdot \overline{\Pi}_1 - f_{акт_0} \cdot d_{акт_0} \cdot \overline{\Pi}_0.$$

Изменение размера выручки за счет изменения фондоотдачи активной части основных средств:

$$\Delta B(f_{акт}) = f_{акт_1} \cdot d_{акт_1} \cdot \overline{\Pi}_1 - f_{акт_0} \cdot d_{акт_1} \cdot \overline{\Pi}_1 = (f_{акт_1} - f_{акт_0}) \cdot d_{акт_1} \cdot \overline{\Pi}_1.$$

За счет изменения доли активной части основных средств:

$$\Delta B(d_{акт}) = f_{акт_0} \cdot (d_{акт_1} - d_{акт_0}) \cdot \overline{\Pi}_1.$$

За счет изменения среднегодовой стоимости основных средств:

$$\Delta B(\overline{\Pi}) = f_{акт_0} \cdot d_{акт_0} \cdot (\overline{\Pi}_1 - \overline{\Pi}_0).$$

Между перечисленными показателями существует взаимосвязь:

$$\Delta B = B_1 - B_0 = \Delta B(f_{акт}) + \Delta B(d_{акт}) + \Delta B(\overline{\Pi}).$$

### **Пример 3.**

По предприятию известны следующие данные за два года (млн р.):



Таблица 4.3

Показатели	2017 г.	2018 г.
Выручка от продаж	125,6	140,1
Среднегодовая величина основных средств	32,1	34,0
Среднегодовая величина активной части основных средств	25,7	26,3

*Определить:*

1. Долю активной части основных средств в 2012 и 2013 гг.
2. Фондоотдачу и фондоемкость основных средств предприятия, в том числе активной их части.
3. Абсолютное изменение величины выручки от продаж, в том числе за счет:
  - изменения фондоотдачи активной части основных средств;
  - изменения доли активной части основных средств;
  - изменения среднегодовой стоимости основных средств.

*Решение:*

Первый и второй пункт заданий оформим в табличной форме.

Таблица 4.4

Показатели	2012 г.	2013 г.	Абсолютное изменение (+, -)
Доля активной части основных средств			
фондоемкость	0,801	0,774	-0,027
фондоотдача	0,256	0,243	-0,013
в том числе активной части основных средств	3,913	4,121	0,208
	4,887	5,327	0,440

Абсолютное изменение размера выручки от продаж:

$$\Delta B = B_1 - B_0 = 140,1 - 125,6 = 14,5 \text{ млн р.}$$

В том числе за счет изменения фондоотдачи активной части основных средств:

$$\Delta B(f_{акт}) = (f_{акт_1} - f_{акт_0}) \cdot d_{акт_1} \cdot \bar{П}_1 = (5,327 - 4,887) \cdot 0,774 \cdot 34 = 11,568 \text{ млн р.}$$

Рост фондоотдачи активной части основных средств на 0,44 пункта привел (при прочих равных) к увеличению размера выручки от продаж в 2013 г. на 11,568 млн р.

За счет изменения доли активной части основных средств:

$$\Delta B(d_{акт}) = f_{акт_0} \cdot (d_{акт_1} - d_{акт_0}) \cdot \bar{П}_1 = 4,887 \cdot (0,774 - 0,801) \cdot 34 = -4,502 \text{ млн р.}$$

Снижение доли активной части основных средств в 2013 г., на 0,027 пункта, привело к общему снижению выручки в том же году на 4,502 млн р.

За счет изменения среднегодовой стоимости основных средств:

$$\Delta B(\bar{П}) = f_{акт_0} \cdot d_{акт_0} \cdot (\bar{П}_1 - \bar{П}_0) = 4,887 \cdot 0,801 \cdot (34 - 32,1) = 7,434 \text{ млн р.}$$

Таким образом, увеличение среднегодовой стоимости основных средств предприятия, на 1,9 млн р., позволило увеличить величину выручки от продаж на 7,434 млн р.

Проверка наличия взаимосвязи:

$$\Delta B = \Delta B(f_{акт}) + \Delta B(d_{акт}) + \Delta B(\overline{П}) = 11,568 + (-4,502) + 7,434 = 14,5 \text{ млн р.}$$

### Задачи для самостоятельной работы

#### Задача 4.1.

Имеются следующие данные по предприятию:

1. На начало отчетного года полная стоимость основных средств составила 45 800 тыс. р., а сумма их износа – 9 050 тыс. р.
2. В январе введено новых основных фондов на 6 230 тыс. р.
3. В июле приобретено основных фондов по остаточной стоимости на 1 500 тыс. р., с износом 65 %.
4. В ноябре приобретено основных средств на сумму 4 700 тыс. р. по полной стоимости с износом 25 %.
5. В апреле продано основных фондов по остаточной стоимости на сумму 900 тыс. р., с износом 80 %.
6. В сентябре выбыло основных средств на 3 260 тыс. р. по полной стоимости. Их остаточная стоимость составила 1 153 тыс. р.
7. Годовая норма амортизации – 12,5 %.
8. Объем произведенной за год продукции – 326 млн р.

*Определить:*

1. Полную первоначальную стоимость основных средств на конец года.
2. Остаточную стоимость средств на конец года.
3. Фондоотдачу и фондоемкость.
4. Показатели движения и воспроизводства основных средств.
5. Показатели состояния основных средств на начало и конец года, а также в среднем за год.

*Сформулировать вывод.*

#### Задача 4.2.

По предприятию известны следующие данные:

Таблица 4.5

Показатели	Прошлый год	Отчетный год
Среднегодовая балансовая величина основных средств, млн р.	298,5	312,7
Объем выпуска продукции в сопоставимых ценах, млн р.	856,1	940,2

*Определить:*

1. Фондоотдачу и фондоемкость.
2. Изменение (абсолютное и относительное) величины выручки от продаж, в результате изменения фондоотдачи и среднегодовой балансовой величины основных средств.

3. Изменение (абсолютное и относительное) среднегодовой балансовой величины основных средств, вследствие изменения фондоемкости и размера выручки от продаж.

*Сформулировать вывод.*

#### **Задача 4.3.**

Известны следующие данные по промышленному предприятию за год (млн р.):

1 Основные фонды по полной балансовой стоимости на начало года составили 1260, их износ 31 %.

2 В течение года введено основных средств:

- новых основных средств в апреле на 96,2;
- куплено по остаточной стоимости фондов в мае 26,7 с износом 30 %;
- безвозмездно получено от учредителей на 160 с износом 60 %;

3 Выбыло основных фондов в течение года:

- а) в феврале по полной стоимости на 46 с износом 68 %;
- б) в августе продано по остаточной стоимости на 18 с износом 85 %.

4 Годовая норма амортизации 15 %.

5 Выручка от продаж – 20 069.

*Определить:*

1. Полную стоимость основных фондов:

- на конец года;
- среднегодовую.

2. Остаточную стоимость основных фондов на начало и конец года.

3. Показатели состояния основных средств на начало и конец года.

4. Показатели движения основных средств и эффективности их использования.

*Сформулировать вывод.*

#### **Задача 4.4.**

Известны данные о первоначальной стоимости основных средств на начало и конец года, тыс. р.:

Таблица 4.6

Показатель	Остаток на начало периода, тыс. р.	Поступило в течение года, тыс. р.	Выбыло в течении года, тыс. р.	Остаток на конец периода, тыс. р.
Здания	25 630	2 432	–	
Сооружения и передаточные устройства	2 575	276	–	
Машины и оборудование	3 560	890	1 247	
Транспортные средства	2 369	958	717	
Производственный и хозяйственный инвентарь	560	178	127	

*Определить:*

1. Показатели структуры и динамики основных средств;

2. Коэффициенты движения основных средств, если известно, что их балансовая стоимость на начало года – 23 444 тыс. р., на конец года – 26 006 тыс. р., а сумма амортизационных отчислений по выбывшим основным средствам – 852 тыс. р.;

3. Долю активной части основных средств на начало и конец периода;

4. Коэффициенты износа и годности на начало и конец периода

*Сформулировать вывод.*

#### **Задача 4.5.**

Известны данные о стоимости основных средств предприятия:

1. Полная первоначальная стоимость фондов на начало года составляла 18 млн р. В течение года введено в эксплуатацию новых фондов в феврале на 2,1 млн р. Поступило в марте основных средств на 0,75 млн р. по остаточной стоимости с износом 16 %. Куплено основных средств в ноябре с 2,3 млн р., по полной стоимости с износом 26 %.

2. Продано основных фондов по полной стоимости в августе на 1,1 млн р., их износ 35 %. Списано основных фондов по полной стоимости в сентябре на сумму 3,0 млн р., с износом 92 %. В ноябре передано основных средств на 0,26 млн р. по остаточной стоимости с износом 65 %.

3. Износ фондов на начало года 14 %.

4. Годовая норма амортизации 10 %.

5. Валовая продукция за год в сопоставимых ценах 35 млн р.

*Определите:*

1. Полную первоначальную стоимость основных фондов на конец года.

2. Остаточную стоимость фондов на конец года.

3. Фондоотдачу и фондоёмкость.

4. Показатели движения основных фондов.

*Сформулировать вывод.*

#### **Задача 4.6.**

Известны следующие данные по предприятию:

Таблица 4.7

Показатели	Прошлый год	Отчетный год
Объем основных фондов в сопоставимых ценах, тыс. р.	7 500	7 900
Объем выпуска продукции в сопоставимых ценах, тыс. р.	28 600	32 000

*Определить:*

1. За каждый год фондоемкость основных средств. Абсолютный и относительный прирост в отчетном периоде стоимости основных фондов в целом и раздельно вследствие изменения:

– фондоемкости;

– объема выпуска продукции.

2. За каждый год фондоотдачу основных средств. Абсолютный и относительный прирост в отчетном периоде объема выпуска продукции в целом и раздельно вследствие изменения:

- фондоотдачи;
  - стоимости основных средств.
- Сформулировать вывод.

#### **Задача 4.7.**

Имеются следующие данные:

Таблица 4.8

	На начало базисного периода	На начало отчетного периода	На конец отчетного периода
Балансовая стоимость основных средств, тыс. р.	22 134	23 210	24 036

*Требуется:*

1. Определить среднегодовую балансовую стоимость основных средств в базисном и отчетном периоде.
2. Определить абсолютные и относительные показатели динамики изменения среднегодовой балансовой стоимости основных средств.
3. Определить показатели фондоотдачи и фондоемкости, если известно, что выручка от продаж в базисном периоде составляла 46 340 тыс. р., а в отчетном – 43 995 тыс. р.
4. Оценить влияние:
  - на изменение выручки изменения стоимости основных фондов и коэффициента фондоотдачи;
  - на изменение стоимости основных средств изменения выручки и фондоемкости.

*Сформулировать вывод.*

#### **Задача 4.8.**

Имеются следующие данные о стоимости основных средствах предприятия:

1. Полная первоначальная стоимость фондов на начало года составляла 130 млн р. В течение года введено в эксплуатацию новых основных средств в апреле на 26,1 млн р. Приобретено в сентябре основных средств на 14 млн р. по остаточной стоимости с износом 30 %. Куплено в ноябре по полной стоимости на 8,9 млн р., с износом 12 %.
2. Списано из-за ветхости основных средств по полной стоимости в августе на 23,7 млн р. с износом 96 %. Продано основных средств по остаточной стоимости в июле на 3,2 млн р., с износом 67 %.
3. Износ фондов на начало года составил 38 %.
4. Годовая норма амортизации 14 %.

*Определить:*

1. Полную первоначальную стоимость основных фондов на конец года.
2. Остаточную стоимость фондов на конец года.
3. Показатели состояния основных средств на начало и конец года.

*Сформулировать вывод.*

#### **Задача 4.9.**

Известны данные о первоначальной стоимости основных средств на начало и конец года, тыс. р.:

Таблица 4.9

Показатель	Остаток на начало периода, тыс. р.	Поступило в течение года, тыс. р.	Выбыло в течение года, тыс. р.	Остаток на конец периода, тыс. р.
Здания	159 026	20 390	10 600	
Сооружения и передаточные устройства	32 560		1 756	
Машины и оборудование	50 222	3 258	1 247	
Транспортные средства	69 870	7 759		
Производственный и хозяйственный инвентарь	8 520	1 200	650	
Итого				

*Определить:*

1. Показатели структуры и динамики основных средств.

2. Коэффициенты движения основных средств, если известно, что их балансовая стоимость на начало года – 199 890 тыс. р., на конец года – 202 569 тыс. р., а сумма амортизационных отчислений по выбывшим основным средствам – 8 002 тыс. р.

3. Коэффициенты износа и годности на начало и конец года.

*Сформулировать вывод.*

#### **Задача 4.10.**

Известны данные о стоимости основных средств предприятия:

1. Полная первоначальная стоимость фондов на начало года составляла 110 млн р. Поступило в июне основных средств на 23,5 млн р. по полной стоимости с износом 21 %. Куплено основных средств в августе с 10,4 млн р., по остаточной стоимости с износом 19 %.

2. Продано основных фондов по полной стоимости в августе на 28,0 млн р., их износ 41 %. Списано основных средств по полной стоимости в сентябре на сумму 11,9 млн р., с износом 91 %.

3. Износ фондов на начало года 21 %.

6. Годовая норма амортизации 15 %.

7. Валовая продукция за год в сопоставимых ценах 460 млн р.

8. Среднесписочная годовая численность рабочих 1 245 чел.

*Определить:*

1. Полную первоначальную стоимость основных фондов на конец года.

2. Остаточную стоимость фондов на конец года.

3. Фондоотдачу и фондовооруженность.

4. Показатели движения основных фондов.

*Сформулировать вывод.*

#### **Задача 4.11.**

По предприятию известны следующие данные за два года (млн р.):

Таблица 4.10

Показатели	2018 г.	2019 г.
Выручка от продаж	425,6	440,1
Среднегодовая величина основных средств	152,1	174,0

Показатели	2018 г.	2019 г.
Среднегодовая величина активной части основных средств	135,7	138,3

*Определить:*

1. Долю активной части основных средств в 2018 и 2019 гг.
2. Фондоотдачу и фондоемкость основных средств предприятия, в том числе активной их части.
3. Абсолютное изменение величины выручки от продаж, в том числе за счет:
  - изменения фондоотдачи активной части основных средств;
  - изменения доли активной части основных средств;
  - изменения среднегодовой стоимости основных средств.

Сформулировать выводы.

#### **Задача 4.12.**

1. Полная первоначальная стоимость основных средств на начало года составила 58,7 млн р.;
2. В течение года по полной стоимости:
  - введено основных средств 12,1 млн р.;
  - выбыло основных средств 8,7 млн р.;
3. Износ основных средств:
  - на начало года 8,6 млн р.;
  - на конец года 11,8 млн р.

*Определить* показатели движения и состояния основных средств и сформулировать выводы.

#### **Задача 4.13.**

По предприятию имеются следующие данные:

Таблица 4.11

Показатели	На начало базисного периода	На начало отчетного периода	На конец отчетного периода
Балансовая стоимость основных средств, тыс. р.	22 134	23 210	24 036
Балансовая стоимость активной части основных средств, тыс. р.	8 799	9 056	10 999

*Требуется:*

1. Определить абсолютные и относительные показатели динамики изменения представленных данных.
2. Определить показатели фондоотдачи и долю активной части основных средств, если известно, что величина выручки в базисном периоде составляет 89 023 тыс. р., а в отчетном 95611 тыс. р.
3. Оценить влияние на изменение выручки следующих факторов: изменение стоимости основных фондов; изменение доли активной части основных средств; изменение фондоотдачи активной части основных средств.

*Сформулировать вывод.*

**Задача 4.14.**

По предприятию за три года известны следующие данные:

Таблица 4.12

Год	Средняя годовая полная стоимость, тыс. р.		Выручка от продаж, млн р.
	основных средств	активной части основных средств	
2015	155 900	111 500	963,1
2016	162 700	120 050	1 005
2017	160 200	118 600	860,7

*Определить:*

1. Изменение объема выручки:

- в результате изменения стоимости основных средств;
- в результате изменения доли активной части основных средств;
- в результате изменения фондоотдачи активной части основных средств.

2. Динамику изменения (в абсолютном и относительном измерении):

- стоимости основных средств (в том числе активной части);
- показателя фондоотдачи.

*Сформулировать вывод.*

**Задача 13.15.**

По следующим данным промышленного предприятия за отчетный год (млн р.):

1. Основные фонды по полной балансовой стоимости на начало года составили 100, их износ 45 %.
2. В течение года введено новых основных средств в феврале на 5.
3. Куплено по полной стоимости фондов в августе 9 их износ 25 %.
4. Выбыло основных фондов в апреле по остаточной стоимости на 3 их износ 85 %; списано в октябре по полной стоимости на 10, с износом 90 %.
5. Годовая норма амортизации 10 %.

*Определите:*

1. Полную стоимость основных фондов: а) на конец года, б) среднегодовую.
2. Фондоотдачи и фондоемкость.
3. Остаточную стоимость основных фондов на начало и конец года.
4. Показатели состояния основных средств на начало и конец года.
5. Показатели движения основных средств.

**Контрольные вопросы**

1. Дайте классификацию видов основных средств.
2. Что показывает полная первоначальная стоимость основных средств?
3. Что показывает остаточная (балансовая) стоимость основных средств?
4. Что представляет собой износ основных средств? Какие виды износа вы знаете?
5. Перечислите и охарактеризуйте показатели движения основных средств предприятия за период.



6. Раскройте методику расчета средней за период стоимости основных средств известными вами способами.

7. Назовите показатели, характеризующие состояние основных средств предприятия.

8. Каким образом рассчитываются показатели, характеризующие экономическую эффективность использования основных средств предприятия?

9. Какова методика проведения факторного анализа использования основных средств?

10. Как определить размер начисленной амортизации за период?

## 5. СТАТИСТИКА ОБОРОТНЫХ СРЕДСТВ ПРЕДПРИЯТИЯ

Оборотные средства (оборотный капитал, оборотные активы) — это имущество предприятия, которые совершают полный оборот, перенеся свою стоимость на себестоимость продукции, в течение одного производственного цикла. Основная классификация оборотных активов приведена в табл. 5.1.

Таблица 5.1

Классификация оборотных средств предприятия

Оборотные производственные активы	Сфера производства	1. Производственные запасы: – сырье, основные материалы и покупные полуфабрикаты; – вспомогательные материалы; – топливо; – тара; – запасные части для ремонта; – малоценные и быстроизнашивающиеся предметы и инструменты, приспособления и инвентарь; 2. Незавершенное производство; 3. Расходы будущих периодов; 4. Готовая продукция на складе и отгруженная, находящаяся в оформлении.	Нормируемые оборотные средства
Фонды обращения	Сфера обращения	5. Товары отгруженные, но не оплаченные 6. Денежные средства в кассе и на счетах в банке 7. Дебиторская задолженность 8. Средства в прочих расчетах	Ненормируемые оборотные средства

Средства предприятия, вложенные в оборотные активы должны компенсироваться за один производственный цикл, за счет приращения выручки от продаж. Если этого не наблюдается, то имеет место факт замедления оборачиваемости, что является признаком снижения экономической эффективности использования оборотных активов. Таким образом, оборачиваемость выступает важнейшим показателем экономической эффективности деятельности предприятия.

Ускорение оборачиваемости оборотных средств ведет к условному высвобождению средств, которые могут быть реинвестированы в производство и приносить дополнительный доход. Замедление оборачиваемости влечет за собой условный перерасход средств (дополнительное привлечение), что становится причиной роста заемного капитала компании и, как следствие, снижения уровня финансовой независимости компании.

Для статистической оценки оборачиваемости оборотных активов используются следующие показатели:

1. Коэффициент оборачиваемости оборотных активов

$$K_{об} = \frac{B}{OA},$$

где  $B$  – выручка от продаж;  $\overline{OA}$  – среднегодовая балансовая величина оборотных активов.

## 2. Средняя продолжительность одного оборота оборотных активов

$$L = \frac{\overline{OA} \cdot T}{B},$$

где  $T$  – число дней в анализируемом периоде.

Влияние отдельных факторов на изменение продолжительности одного оборота оборотных активов оценивается следующим образом:

– общее изменение длительности одного оборота

$$\Delta L = L_1 - L_0 = \frac{\overline{OA}_1 \cdot T_1}{B_1} - \frac{\overline{OA}_0 \cdot T_0}{B_0};$$

– в результате изменения средних за период остатков оборотных активов

$$\Delta L(\overline{OA}) = \frac{\overline{OA}_1 \cdot T_1}{B_0} - \frac{\overline{OA}_0 \cdot T_1}{B_0};$$

– в результате изменения величины выручки от продаж

$$\Delta L(B) = \frac{\overline{OA}_1 \cdot T_1}{B_1} - \frac{\overline{OA}_1 \cdot T_1}{B_0}.$$

Между перечисленными показателями существует взаимосвязь

$$\Delta L = L_1 - L_0 = \Delta L(\overline{OA}) + \Delta L(B).$$

Размер высвобожденных в результате ускорения оборачиваемости оборотных активов (относительная экономия) средств, или дополнительно привлеченных в результате замедления оборачиваемости активов (относительный перерасход), определяется следующим образом:

$$\mathcal{E}(\Pi) = \overline{OA}_1 - \overline{OA}_0 \cdot \frac{B_1}{B_0}.$$

Если в результате получено значение со знаком «–», то это свидетельствует о дополнительном высвобождении средств (относительной экономии), а значение со знаком «+» о дополнительном привлечении средств (относительном перерасходе).

### Пример 1.

По предприятию известны следующие данные за два года:

Таблица 5.2

Показатели	Базисный год	Отчетный год
1. Выручка от продаж, тыс. р.	159 600	168 400
2. Среднегодовая величина оборотных активов, всего, млн р.	42 900	50 200
из них:		
– запасы с НДС	28 560	32 850
– дебиторская задолженность	9 800	11 250
– краткосрочные финансовые вложения	1 440	1 800
– денежные средства	3 100	4 300

*Определить:*

1. Показатели оборачиваемости оборотных активов в целом и по отдельным элементам.

2. Изменение средней продолжительности одного оборота всех оборотных активов за счет влияния отдельных факторов.

3. Сумму относительной экономии или перерасхода средств в результате изменения оборачиваемости оборотных активов.

*Сформулировать вывод.*

*Решение*

1. Коэффициенты оборачиваемости и показатели средней продолжительности одного оборота запишем в таблицу:

Таблица 5.3

Показатели	Базисный год	Отчетный год	Абсолютные изменения, (+,–)	Относитель- ный прирост, % (+,–)
1. Выручка от продаж, тыс. р.	159 600	168 400	8 800	5,5
2. Среднегодовая величина оборотных активов, всего, млн р.	42 900	50 200	7 300	17,0
из них:				
– запасы с НДС	28 560	32 850	4 290	15,0
– дебиторская задолженность	9 800	11 250	1 450	14,8
– краткосрочные финансовые вложения	1 440	1 800	360	25,0
– денежные средства	3 100	4 300	1 200	38,7
3. Коэффициент оборачиваемости всех оборотных активов	3,72	3,35	–0,37	–9,8
из них:				
– запасы с НДС	5,59	5,13	–0,46	–8,3
– дебиторская задолженность	16,29	14,97	–1,32	–8,1
– краткосрочные финансовые вложения	110,83	93,56	–17,28	–15,6
– денежные средства	51,48	39,16	–12,32	–23,9
4. Средняя продолжительность одного оборота всех оборотных активов, дн.	96,77	107,32	10,55	10,9
из них:				
– запасы с НДС	64,42	70,23	5,80	9,0
– дебиторская задолженность	22,11	24,05	1,94	8,8
– краткосрочные финансовые вложения	3,25	3,85	0,60	18,5
– денежные средства	6,99	9,19	2,20	31,5

Из таблицы видно, что по всем без исключения видам оборотных активов наблюдается снижение оборачиваемости (на 0,37 пункта), что закономерно привело к увеличению средней продолжительности одного оборота (на 10,55 дня). Это стало следствием превышения темпа роста величины среднегодовых остатков оборотных активов над темпами роста величины выручки (117 % против 105,5 %).

Средняя продолжительность одного оборота всех оборотных активов в отчетном году увеличилась на 10,55 дня или 10,9 %. Причиной тому послужило значительное увеличение среднегодовой величины оборотных активов:

$$\Delta L(\overline{OA}) = \frac{\overline{OA}_1 \cdot T_1}{B_0} - \frac{\overline{OA}_0 \cdot T_1}{B_0} = \frac{50\,200 \cdot 360}{15\,9600} - \frac{42\,900 \cdot 360}{15\,9600} = 113,23 - 96,77 = 16,46 \text{ дн.}$$

Таким образом, рост среднегодовых остатков оборотных активов при неизменной величине выручки, привел к средней продолжительности одного оборота на 16,46 дней или на 17 % ( $\frac{113,23}{96,77} = 117\%$ ).

В результате изменения размера выручки средняя продолжительность одного оборота оборотных активов изменилась:

$$\Delta L(B) = \frac{\overline{OA}_1 \cdot T_1}{B_1} - \frac{\overline{OA}_1 \cdot T_1}{B_0} = 107,32 - 113,23 = -5,91 \text{ дн.}$$

Прирост выручки на 8 800 тыс. р. позволил снизить среднюю продолжительность одного оборота на 5,91 дн., чего, однако, оказалось недостаточно для полной компенсации негативного влияния фактора роста среднегодовых остатков оборотных активов.

Замедление оборачиваемости оборотных активов привело к перерасходу средств в следующем размере:

$$\Pi = \overline{OA}_1 - \overline{OA}_0 \cdot \frac{B_1}{B_0} = 50\,200 - 42\,900 \cdot \frac{16\,8400}{15\,9600} = 4\,934,6 \text{ тыс. р.}$$

Таким образом, на сумму 4 934,6 тыс. р. в отчетном году, предприятие профинансировало приобретение оборотных активов, которые не дали ожидаемого экономического эффекта. Другими словами, предприятие получило убыток, поскольку перерасходованные средства можно было использовать более эффективно.

На производственных предприятиях, существенный удельный вес занимают материально-производственные запасы.

Основной рационального использования оборотных активов является обеспечение обоснованного, достаточного для осуществления производственно-хозяйственной деятельности, их количества. Для этого необходимо использовать инструменты нормирования размеров материально-производственных запасов, что с одной стороны, обеспечит бесперебойный производственный процесс, а с другой позволит сформировать минимально необходимый объем средств с целью снижения вложений капитала в излишние оборотные активы.

Для расчета необходимого объема материально-производственных запасов каждого вида используют специальные нормативы, представляющие собой нормы запаса в днях или процентах. Их величина зависит от отраслевой принадлежности предприятия, особенной производственно-сбытовой деятельности и от других факторов. Как правило, нормативы разрабатываются предприятием самостоятельно в зависимости от специфики производства.

Для определения обеспеченности предприятия в сырье и материалах используются следующие показатели<sup>1</sup>:

$$\text{Обеспеченность в запасах} = \frac{\text{Фактический запас}}{\text{дневная (суточная) потребность}}.$$

Для определения избытка или недостатка в производственных запасах используют формулы:

$$\text{В днях} = \frac{\text{фактическая обеспеченность}}{\text{норма запаса в днях}};$$

$$\text{В объеме} = \frac{\text{запас фактический}}{\text{запас нормативный}},$$

где нормативный запас определяется следующим образом:

$$\text{Запас нормативный} = \text{Дневная потребность} \times \text{Норма запаса в днях}$$

Кроме определения величины запасов необходимо оценить выполнение плана по поставкам необходимых оборотных средств. Для этого рассчитывают уровень выполнения плана снабжения, следующим образом:

$$\frac{\text{Процент выполнения плана снабжения}}{\text{Фактическое поступление}} = \frac{\text{План поступления}}{\text{План поступления}}.$$

В результате возникновения сбоев в поставке необходимых сырья и материалов, происходит нарушение производственного ритма и, как следствие, нарушение ритмичности выпуска готовой продукции и ее недовыпуск. Для оценки таких нарушений определяют процент недовыпуска продукции:

$$\text{Процент недовыпуска продукции} = \frac{\text{Число дней простоев из-за отсутствия материалов}}{\text{Число дней работы по режиму}}.$$

### **Пример 2.**

По предприятию известны данные о наличии материально-производственных запасов:

<sup>1</sup> Хамуева И.Ф. Статистика-2 : практикум. Иркутск : Изд-во БГУЭП, 2003. 199 с.

Таблица 5.4

Вид материала	Плановый расход материала на июнь, т	Фактический запас материалов на начало июня, т	Установленная норма запаса, дней
А	60	20	10
Б	45	18	10
В	120	40	8
Г	30	14	15

*Определить:*

1. Уровень обеспеченности производства необходимыми материально-производственными запасами;

2. Процент недовыпуска продукции из-за отсутствия необходимых материалов.

*Сформулировать вывод.*

*Решение:*

1. Для определения уровня обеспеченности производства запасами определим суточную потребность в материалах каждого вида:

Таблица 5.5

Вид материала	Суточная потребность, т
А	$60/30 = 2$
Б	$45/30 = 1,5$
В	$120/30 = 4$
Г	$30/30 = 1$

Зная суточную потребность в материалах, можно определить фактическую обеспеченность производства каждым видом материалов в днях:

Таблица 5.6

Вид материала	Фактическая обеспеченность, дней
А	$20/2 = 10$
Б	$18/1,5 = 12$
В	$40/4 = 10$
Г	$14/1 = 14$

Уровень обеспеченности производства материалами каждого вида составит:

Таблица 5.7

Вид материала	Обеспеченность в материалах (избыток «+» или недостаток «-»)	
	в тоннах	в днях
А	$20 - 10 \cdot 2 = 0$	$10 - 10 = 0$
Б	$18 - 10 \cdot 1,5 = +3$	$12 - 10 = +2$
В	$40 - 8 \cdot 4 = +8$	$10 - 8 = +2$
Г	$14 - 15 \cdot 1 = -1$	$14 - 15 = -1$

Таким образом, оптимальный размер запасов наблюдается по материалу А, тогда как по материалам Б и В имеет место избыток, а по материалу Г, напротив, недостаток в одну тонну или один день.

2. Наличие недостатка в материале Г, привело к недовыпуску запланированного объема продукции в июне в размере:  $\frac{1}{30} = 0,033$ , или 3,3 %.

Для более полной и развернутой оценки использования производственных запасов, необходимо изучить удельный расход материалов и его влияние на изменение совокупных материальных затрат.

Для этого определяются:

1. Расход материалов на выпуск одной единицы продукции при выпуске однородной продукции:

$$m = \frac{M}{q},$$

где  $M$  – расход материалов на выпуск всей продукции;  $q$  – объем выпуска продукции.

Изменение удельного расхода материалов в отчетном периоде по сравнению с базисным:

$$i_m = \frac{m_1}{m_0}.$$

Абсолютное изменение общей суммы затрат материалов на выпуск данного вида продукции в результате изменения удельных затрат:

$$\Delta = (m_1 - m_0) \cdot q_1.$$

2. Для определения изменения суммарных расходов одного вида материала (сырья) на выпуск нескольких видов продукции используется следующий общий индекс:

$$I_m = \frac{\sum m_1 \cdot q_1}{\sum m_0 \cdot q_1}.$$

Абсолютное изменение:

$$\Delta = \sum m_1 \cdot q_1 - \sum m_0 \cdot q_1.$$

3. Относительное изменение общих затрат материалов (сырья) разного вида на выпуск одного вида продукции:

$$I_m = \frac{\sum m_1 \cdot p_0}{\sum m_0 \cdot p_0},$$

где  $p$  – цена единицы материала данного вида

Абсолютное изменение:

$$\Delta = (\sum m_1 \cdot p_0 - \sum m_0 \cdot p_0) \cdot q_1.$$

4. Относительное изменение затрат материалов всех видов на выпуск всей номенклатуры продукции:



$$I_m = \frac{\sum m_1 \cdot p_0 \cdot q_1}{\sum m_0 \cdot p_0 \cdot q_1}.$$

Абсолютное изменение:

$$\Delta = \sum m_1 \cdot p_0 \cdot q_1 - \sum m_0 \cdot p_0 \cdot q_1.$$

### Пример 3.

Известны данные о выпуске двух видов продукции промышленным предприятием:

Таблица 5.8

Вид продукции	Вид материала	Удельный расход материала на выпуск единицы продукции, кг		Цена 1 кг материала, р.		Объем выпуска продукции, тыс. ед.	
		I кв.	II кв.	I кв.	II кв.	I кв.	II кв.
1	А	13	13,5	360	370	2,3	2,5
	Б	45	42	190	195	2,3	2,5
	В	5,6	5,6	2 300	2 400	2,3	2,5
2	А	86	90	360	370	0,9	0,95
	Б	20	21	190	195	0,9	0,95

Определить:

1. Изменение удельного расхода материала каждого вида на выпуск каждого вида продукции:

Продукция 1:

– материал «А»:  $i_m = \frac{m_1}{m_0} = \frac{13,5}{13} = 1,038 (+3,8 \%)$ ;

– перерасход материала А:  $\Delta = (m_1 - m_0) \cdot q_1 = (13,5 - 13) \cdot 2,5 = 1,25$  тыс. кг ;

– материал «Б»:  $i_m = \frac{m_1}{m_0} = \frac{42}{45} = 0,933 (-6,7 \%)$ ;

– экономия материала Б:  $\Delta = (m_1 - m_0) \cdot q_1 = (42 - 45) \cdot 2,5 = -7,5$  тыс. кг ;

– материал «В»:  $i_m = \frac{m_1}{m_0} = \frac{5,6}{5,6} = 1,0$  .

Поскольку изменения удельного расхода материала В не произошло, то отсутствуют и изменения в общем потреблении данного вида материала.

Продукция 2:

– материал «А»:  $i_m = \frac{m_1}{m_0} = \frac{90}{86} = 1,047 (+4,7 \%)$ ;

– перерасход материала А:  $\Delta = (m_1 - m_0) \cdot q_1 = (90 - 86) \cdot 0,95 = 3,8$  тыс. кг ;

– материал «Б»:  $i_m = \frac{m_1}{m_0} = \frac{21}{20} = 1,05 (+5 \%)$ ;

– перерасход материала Б:  $\Delta = (m_1 - m_0) \cdot q_1 = (21 - 20) \cdot 0,95 = 0,95$  тыс. кг .

2. Изменение суммарных расходов одного вида материала на выпуск нескольких видов продукции:

Материал «А»:

$$I_m = \frac{\sum m_1 \cdot q_1}{\sum m_0 \cdot q_1} = \frac{13,5 \cdot 2,5 + 90 \cdot 0,95}{13 \cdot 2,5 + 86 \cdot 0,95} = \frac{119,25}{114,2} = 1,044 (+4,4 \%).$$

Перерасход материала «А» составил:

$$\Delta = \sum m_1 \cdot q_1 - \sum m_0 \cdot q_1 = 119,25 - 114,2 = 5,05 \text{ тыс. кг.}$$

Рост удельных расходов материала «А» на производства двух видов продукции привел к увеличению совокупных расходов данного вида материала на 5 050 кг.

Материал «Б»:

$$I_m = \frac{\sum m_1 \cdot q_1}{\sum m_0 \cdot q_1} = \frac{42 \cdot 2,5 + 21 \cdot 0,95}{45 \cdot 2,5 + 20 \cdot 0,95} = \frac{124,95}{131,5} = 0,95 (-5 \%).$$

Экономия материала «Б» составит:

$$\Delta = \sum m_1 \cdot q_1 - \sum m_0 \cdot q_1 = 124,95 - 131,5 = -6,55 \text{ тыс. кг.}$$

Сокращение удельных расходов материала вида «Б» позволило снизить суммарные расходы на 6,55 тыс. кг.

Материал «В»:

$$I_m = \frac{\sum m_1 \cdot q_1}{\sum m_0 \cdot q_1} = \frac{5,6 \cdot 2,5}{5,6 \cdot 2,5} = \frac{14}{14} = 1.$$

Изменений в расходе материала «В» не произошло.

3. Изменение общих затрат материалов разного вида на выпуск одного вида продукции:

Продукция 1:

$$I_m = \frac{\sum m_1 \cdot p_0}{\sum m_0 \cdot p_0} = \frac{13,5 \cdot 360 + 42 \cdot 190 + 5,6 \cdot 2\,300}{13 \cdot 360 + 45 \cdot 190 + 5,6 \cdot 2\,300} = \frac{25\,720}{26\,110} = 0,985 (-1,5 \%).$$

Абсолютное изменение:

$$\Delta = (\sum m_1 \cdot p_0 - \sum m_0 \cdot p_0) \cdot q_1 = (25\,720 - 26\,110) \cdot 2,5 = -975 \text{ тыс. р.}$$

Общее сокращение потребления материалов всех видов на выпуск продукции 1, позволило сэкономить 975 тыс. р.

Продукция 2:

$$I_m = \frac{\sum m_1 \cdot p_0}{\sum m_0 \cdot p_0} = \frac{90 \cdot 360 + 21 \cdot 190}{86 \cdot 360 + 20 \cdot 190} = \frac{36\,390}{34\,760} = 1,047 (+4,7 \%).$$

Абсолютное изменение:

$$\Delta = (\sum m_1 \cdot p_0 - \sum m_0 \cdot p_0) \cdot q_1 = (36\,390 - 34\,760) \cdot 0,95 = 1\,548,5 \text{ тыс. р.}$$

Увеличение общего потребления материалов на выпуск продукции 2, привели к росту затрат на материалы в размере 1 548,5 тыс. р.

4. Изменение затрат материалов всех видов на выпуск всей номенклатуры продукции:

$$I_m = \frac{\sum m_1 \cdot p_0 \cdot q_1}{\sum m_0 \cdot p_0 \cdot q_1} = \frac{13,5 \cdot 360 \cdot 2,5 + 42 \cdot 190 \cdot 2,5 + 5,6 \cdot 2\,300 \cdot 2,5 + 90 \cdot 360 \cdot 0,95 + 21 \cdot 190 \cdot 0,95}{13 \cdot 360 \cdot 2,5 + 45 \cdot 190 \cdot 2,5 + 5,6 \cdot 2\,300 \cdot 2,5 + 86 \cdot 360 \cdot 0,95 + 20 \cdot 190 \cdot 0,95} = \frac{98\,870,5}{98\,297} = 1,006 (+0,6 \%)$$

Абсолютное изменение:

$$\Delta = \sum m_1 \cdot p_0 \cdot q_1 - \sum m_0 \cdot p_0 \cdot q_1 = 98\,870,5 - 98\,297 = 573,5 \text{ тыс. р.}$$

На выпуск двух видов продукции, величина материальных затрат во втором квартале возросла на 0,6 %, или 573,5 тыс. р.

### Задачи для самостоятельной работы

#### Задача 5.1.

Имеются данные о балансовой величине оборотных активов за два года:

Таблица 5.9

Показатель	Базисный год	Текущий год
1. Среднегодовая балансовая величина оборотных активов, тыс. р. – всего	8 954	9 210
в том числе:		
– запасов, включая НДС	5 890	6 214
– дебиторской задолженности	2 643	2 316
– краткосрочных финансовых вложений	185	256
– денежных средств	236	424
2. Выручка от продаж, тыс. р.	75 333	81 647

*Определить:*

1. Показатели оборачиваемости оборотных активов: коэффициент оборачиваемости, длительность одного оборота; изучить абсолютную и относительную динамику изменения данных показателей.

2. Изменение скорости оборота оборотных активов в результате влияния, величины средних остатков оборотных активов и величины выручки.

3. Сумму относительной экономии или относительного перерасхода средств за счет изменения оборачиваемости оборотных активов, тыс. р.

*Сформулировать вывод.*

#### Задача 5.2.

По предприятию известны данные о выпуске одного вида продукции:

Таблица 5.10

Материал	Выпуск продукции, тыс. ед.		Расход материала на выпуск 1 ед. продукции, кг		Цена 1 ед. материала, р.	
	план	факт	план	факт	план	факт
А	20	21	2,3	2,3	960	1 000
Б	20	21	10,5	10,2	250	260
В	20	21	6,0	6,2	190	220

*Определить:*

1. Суммарные затраты на выпуск всей продукции по плану и фактически.
2. Изменение суммарных материальных затрат на выпуск всей номенклатуры продукции, в том числе за счет влияния отдельных факторов.

*Сформулировать вывод.*

### **Задача 5.3.**

Известны следующие данные о наличии материально-производственных запасов за апрель:

Таблица 5.11

Вид материала	Дневная потребность, ц	Остаток на начало месяца, ц	Поступило за месяц, центнеров		
			по плану	дата	фактически
А	3	9	81	3	24
				10	27
				20	33
Б	2	8	52	3	32
				18	10
				22	14
				29	5

*Определить:*

1. Обеспеченность материалами «А» и «Б»:
    - в днях;
    - в центнерах.
  2. Избыток или недостаток материалов каждого вида в апреле;
  3. Имело ли место нарушение поставок, повлекших за собой сбой в ритмичности производства?
  4. Процент недовыпуска продукции из-за перебоев в поставках.
- Вывод.**

### **Задача 5.4.**

Имеются данные о поставке пиломатериалов трем мебельным фабрикам:

Таблица 5.12

Предприятие	Поставлено матери- ально-производствен- ных запасов, т	в том числе по декадам		
		1	2	3
1	55	15	22	18
2	20	5	7	8
3	12	2	4	6
4	32	11	13	8

С помощью показателей вариации *определить* равномерность поставок материалов на каждом предприятии.

*Сформулировать вывод.*

### **Задача 5.5.**

Имеются данные о балансовой величине оборотных активов за два года:

Таблица 5.13

Показатель	Базисный год	Текущий год
1. Среднегодовая балансовая величина оборотных активов, тыс. р. – всего	25 380	27 440
в том числе:		
– запасов, включая НДС	15 960	17 560
– дебиторской задолженности	5 210	4 920
– краткосрочных финансовых вложений	1 230	1 500
– денежных средств	2 980	3 460
2. Выручка от продаж, тыс. р.	264 500	300 000

*Определить:*

1. Показатели оборачиваемости оборотных активов: коэффициент оборачиваемости, длительность одного оборота; изучить абсолютную и относительную динамику изменения данных показателей.

2. Сумма относительной экономии или относительного перерасхода средств за счет изменения оборачиваемости оборотных активов, тыс. р.

3. Изменение средней продолжительности одного оборота оборотных активов за счет влияния отдельных факторов.

*Сформулировать вывод.*

### **Задача 5.6.**

Известны данные по поступлению материалов «А», «Б», «В» и «Г» за май, т:

Таблица 5.14

Вид материалов	Суточная потребность в материалах, т	Остаток на начало месяца, т	Даты поступления материалов				
			4	8	15	22	29
А	1,2	3,6	7,2	6	7,9	7,3	2,4
Б	1	5	5	9	7	3	3
В	3	12	18	17	22	17	13
Г	0,5	4	1,5	3	4	3,5	1

*Определить:*

1. Уровень обеспеченности материалами всех видов в условиях работы без выходных дней.

2. Избыток или недостаток материалов, в том числе по дням месяца.

3. В какие дни имелись нарушения в графике поставок материалов?

4. Имелся ли недовыпуск продукции в мае вследствие недостатка в материалах?

*Сформулировать выводы.*

### **Задача 5.7.**

По предприятию известны следующие данные о наличии материалов:

Таблица 5.15

Виды материалов	Годовая потребность, т	Запас на начало года, т	Норма запаса в днях
А	8 100	405	20
Б	1 800	130	25
В	540	78	52

*Определить:*

1. Обеспеченность предприятия материалами всех видов;
2. Избыток или недостаток материалов;
3. Процент недовыпуска продукции из-за недостатка материалов.

*Сформулировать вывод.*

### **Задача 5.8.**

Известны следующие данные по промышленному предприятию за 2015–2016 гг.:

Таблица 5.16

Виды изделий	Виды материалов	2015 г.			2016 г.		
		Объем выпуска продукции, ед.	Расход материалов на выпуск единицы продукции, кг	Цена 1 кг материала, р.	Объем выпуска продукции, ед.	Расход материалов на выпуск единицы продукции, кг	Цена 1 кг материала, р.
1	А	250	100	330	260	98	340
	Б	250	30	510	260	31	510
	В	250	15	900	260	16	900
2	А	500	26	330	500	28	340
	Б	500	6	510	500	6	510
3	А	120	160	330	120	170	340
	Б	120	80	510	120	85	510

*Определить:*

1. Изменение удельного расхода материалов каждого вида, при выпуске каждого вида продукции.
2. Изменение общего расхода всех материалов на выпуск одного вида продукции каждого вида.
3. Изменение расхода материалов каждого вида на выпуск всей продукции.
4. Изменение общих расходов материалов всех видов на выпуск всей продукции.

*Сформулировать вывод.*

### **Задача 5.9.**

По предприятию известны следующие данные за два года:

Таблица 5.17

Показатели	Базисный год	Отчетный год
1. Выручка от продаж, тыс. р.	159 600	168 400
2. Среднегодовая величина оборотных активов, всего, млн р.	42 900	50 200
из них:		

Показатели	Базисный год	Отчетный год
– запасы с НДС	28 560	32 850
– дебиторская задолженность	9 800	11 250
– краткосрочные финансовые вложения	1 440	1 800
– денежные средства	3 100	4 300

*Определить:*

1. Абсолютные и относительные показатели изменения величины выручки и оборотных активов и их элементов;
2. Показатели оборачиваемости оборотных активов в целом и по отдельным элементам;
3. Изменение средней продолжительности одного оборота всех оборотных активов и их элементов за счет влияния отдельных факторов;
4. Сумму относительной экономии или перерасхода средств в результате изменения оборачиваемости оборотных активов.

Сформулировать вывод.

### **Задача 5.10.**

Известны следующие данные за апрель:

Таблица 5.18

Вид материала	Дневная потребность, ц	Остаток на начало месяца, ц	Поступило за апрель		
			по плану	дата	фактически
А	56	336	1 344	6	504
				14	504
				23	280
				27	280
Б	18	54	486	4	216
				15	108
				20	90
				26	90

*Определить:*

1. Процент выполнения плана по поставкам материалов.
  2. Обеспеченность каждым видом материалов за апрель.
  3. Процент недовыпуска продукции из-за перебоев в поставках материалов.
- Сформулировать вывод.

### **Задача 5.11.**

По данным машиностроительного завода о выпуске двух видов изделий и расходе на них трех видов материалов за два года (табл. 5.19), определите изменение удельного расхода и сумму эффекта от этого изменения:

1. По каждому материалу на каждое изделие.
2. По всем материалам на каждое изделие.
3. По всем материалам на оба изделия.

Сформулировать выводы.

Таблица 5.19

Виды изделий	Виды материалов	Прошлый год			Отчетный год		
		Выпуск изделий, тыс. ед.	Удельный расход материалов, т	Цена ед. материалов тыс. р.	Выпуск изделий, тыс. ед.	Удельный расход материалов, т	Покупная цена материалов 1 кг, р.
А	1	25	15	65	27	16	69
	2	25	21	48	27	20	53
Б	1	20	20	89	21	22	95
	2	20	28	95	21	28	90

**Задача 5.12.**

Имеются данные о балансовой величине оборотных активов за два года:

Таблица 5.20

Показатель	2014 г.	2015 г.
1. Среднегодовая балансовая величина оборотных активов, тыс. р. – всего	4 141	4 700
в том числе:		
– запасов, включая НДС	1 817	1 698
– дебиторской задолженности	560	799
– краткосрочных финансовых вложений	201	201
– денежных средств	1 563	2 002
2. Выручка от продаж, тыс. р.	26 877	35 040

*Определить:*

1. Показатели оборачиваемости оборотных активов: коэффициент оборачиваемости, длительность одного оборота; изучить абсолютную и относительную динамику изменения данных показателей.

2. Сумма относительной экономии или относительного перерасхода средств за счет изменения оборачиваемости оборотных активов, тыс. р.

*Сформулировать вывод.*

**Задача 5.13.**

По предприятию известны следующие данные:

Таблица 5.21

Показатели	I кв.	II кв.
Стоимость реализованной продукции	440	650
Средние остатки оборотных средств	176	198

*Определить* величину оборотных средств, высвободившихся в результате ускорения оборачиваемости оборотных активов.

*Сформулировать вывод.*



### **Контрольные вопросы**

1. Что такое оборотные средства и какие виды оборотных средств вы знаете?
2. Что характеризуют показатели оборачиваемости оборотных активов?

Перечислите известные вам показатели.

3. Какова методика проведения факторного анализа оборачиваемости оборотных активов предприятия?

4. По какой формуле определяется величина относительной экономии или перерасхода оборотных активов предприятия?

5. Каким образом определяется обеспеченность в материально-производственных запасах?

6. Раскройте методику определения величины избытка или недостатка в материально-производственных запасах.

7. Каким образом определяется процент недовыпуска продукции, вследствие нарушения графика поставок производственных запасов?

8. Каким образом определяется динамика изменения величины удельных затрат при выпуске разнородной продукции?

9. Какие показатели динамики применяются для оценки изменения общего расхода материалов на выпуск продукции?

10. Каким образом определяется величина экономии или перерасхода материальных запасов при использовании различных режимов выпуска продукции?

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Адамов В.Е. Экономика и статистика : учебник / В.Е. Адамом, С.Д. Ильенкова, Т.П. Сиротина, С.А. Смирнов ; под. ред. С.Д. Ильенковой. – Москва : Финансы и статистика, 2019. – 287 с.
2. Голуб. Л.А. Социально-экономическая статистика : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – Москва : Гуманит. Изд. Центр ВЛАДОС, 2019. – 279 с.
3. Громыко Г.Л. Теория статистики : практикум / Г.Л. Громыко. – Москва : ИНФРА-Москва. – 2018. – 304 с.
4. Елисеева И.И. Общая теория статистики : учеб. для вузов / И.И. Елисеева, М.М. Юзбашев. – Москва : Финансы и статистика. – 2006. – 655 с.
5. Ефимова М.Р. Общая теория статистики : учеб. для вузов / М.Р. Ефимова, Е.В. Петрова, В.Н. Румянцев. – Москва : ИНФРА-М. – 2007. – 413 с.
6. Ефимова М.Р. Практикум по общей теории статистики : учеб. пособие / М.Р. Ефимова. – Электрон. Текстовые дан. – Москва : Финансы и статистика, 2002. – 369 с. – URL: <http://biblioclub.ru/book/85079/>.
7. Ефимова М.Р. Общая теория статистики : учеб. для вузов / М.Р. Ефимова, Е. . Петрова, В.Н. Румянцев. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2007. – 413 с.
8. Иванова Ю.Н. Экономическая статистика : учебник / под ред. Ю.Н. Иванова. – Москва : Инфра, 2020. – 355 с.
9. Курс социально-экономической статистики : учебник / под ред. проф. М.Г. Назарова. – 8-е издание. – Москва : Омега-Л, 2010 – 1016 с.
10. Лялин, В.С. Статистика: теория и практика в Excel : учеб. пособие для вузов / В.С. Лялин, И.Г. Зверева, Н.Г. Никифорова. – Москва : Финансы и статистика : ИНФРА-М, 2010. – 448 с.
11. Малых Н.И. Статистика. В 2 т. Т. 2. Социально-экономическая статистика : учебник и практикум для академического бакалавриата / Н.И. Малых. – Москва : Изд-во Юрайт, 2018. – 473 с.
12. Мелкумов Я.С. Социально-экономическая статистика : учеб. пособие / Я.С. Мелкумов. – Москва :Инфра-М. – 2019. – 234 с.
13. Назаров М.Г. Курс социально-экономической статистики / М.Г. Назарова. – Москва : Изд-тво Омега-Л, 2010. – 1013 с.
14. Назарова М.Г. Общая теория статистики : учебник / М.Г. Назарова. – Москва : Омега-Л, 2018. – 320 с.
15. Общая теория статистики : практикум / М.Р. Ефимова [и др.]. Под ред. М.Р. Ефимовой – 4-е изд., пер. и доп. – Москва : Изд-во Юрайт, 2016 – 355 с.
16. Социально-экономическая статистика : учеб. пособие / под ред. В.Н. Салина, Е.П. Шпаковской. – Москва : Финансы и статистика, 2004. – 192 с.
17. Слуцкий Е.Е. Экономические и статистические произведения. Избранное / Е.Е. Слуцкий ; под ред. П.Н. Клюкина. – Москва: Эксмо, 2010. – 1151 с.

18. Гореева Н.М. Социально-экономическая статистика : практикум / Н.М. Гореева, Л.Н. Демидова, Л.М. Клизогуб, С.А. Орехов ; под ред. С.А. Орехова. – Москва : Эксмо, 2007. – 384 с.
19. Статистика : учебник для вузов / под ред. И.И. Елисеевой [и др.]. – Москва : Изд-во Юрайт, 2021. – 572 с.
20. Хамуева И.Ф. Статистика-2 : практикум / И.Ф. Хамуева. – Иркутск : Изд-во БГУЭП, 2003. – 199 с.
21. Шмойлова Р.А. Теория статистики : учебник / Р.А. Шмойлова, В.Г. Ми-нашкин, Н.А. Садовникова, Е.Б. Шувалова. – Москва : Финансы и статистика, 2015. – 656 с.