

Министерство образования Республики Беларусь  
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

---

Кафедра «Основы бизнеса»

## **СТАТИСТИКА БИЗНЕСА**

Методическое пособие по выполнению лабораторных работ  
с использованием вычислительной техники  
для студентов экономических специальностей

*Учебное электронное издание*

**М и н с к 2 0 1 0**

УДК 378.14 (072.8)

**А в т о р ы :**

*С.В. Морозова, Г.В. Ходанович*

**Р е ц е н з е н т ы :**

*А.В. Сак*, заведующий кафедрой «Экономика» БГУИР, кандидат экономических наук, доцент;

*А.А. Королько*, доцент кафедры «Экономика и организация машиностроительного производства» БНТУ, кандидат технических наук, доцент.

В методическом пособии представлены лабораторные работы по основным темам курса «Статистика бизнеса». Приведены теоретические положения с примерами по выполнению, указаны варианты работ и содержание задания, рекомендован порядок выполнения работ, дан основной перечень контрольных вопросов, предложены рекомендации по оформлению работ. Методическое пособие предназначено для студентов экономических специальностей.

Белорусский национальный технический университет  
пр-т Независимости, 65, г. Минск, Республика Беларусь  
Тел.(017)292-77-52 факс (017)292-91-37  
Регистрационный № БНТУ/ФММП51-19.2010

© Морозова С.В., Ходанович Г.В., 2010

© БНТУ, 2010

## СОДЕРЖАНИЕ

Лабораторная работа № 1	
СТАТИСТИКА ПРОМЫШЛЕННОЙ ПРОДУКЦИИ .....	6
<i>Теоретические положения</i> .....	6
<i>Задание на лабораторную работу</i> .....	10
<i>Порядок выполнения работы</i> .....	10
<i>Содержание отчета</i> .....	10
<i>Контрольные вопросы</i> .....	11
Лабораторная работа № 2	
ИНДЕКС КАЧЕСТВА .....	12
<i>Теоретические положения</i> .....	12
<i>Задание на лабораторную работу</i> .....	13
<i>Порядок выполнения работы</i> .....	13
<i>Содержание отчета</i> .....	14
<i>Контрольные вопросы</i> .....	14
Лабораторная работа № 3	
СТАТИСТИКА ЧИСЛЕННОСТИ РАБОТАЮЩИХ .....	16
<i>Теоретические положения</i> .....	16
<i>Задание на лабораторную работу</i> .....	19
<i>Порядок выполнения работы</i> .....	19
<i>Содержание отчета</i> .....	20
<i>Контрольные вопросы</i> .....	20
Лабораторная работа № 4	
СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЧИСЛЕННОСТИ РАБОТАЮЩИХ .....	21
<i>Теоретические положения</i> .....	21
<i>Задание на лабораторную работу</i> .....	26
<i>Порядок выполнения работы</i> .....	27
<i>Содержание отчета</i> .....	28
<i>Контрольные вопросы</i> .....	29

Лабораторная работа № 5	
СТАТИСТИКА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА.....	30
<i>Теоретические положения</i> .....	30
<i>Задание на лабораторную работу</i> .....	33
<i>Порядок выполнения работы</i> .....	33
<i>Содержание отчета</i> .....	33
<i>Контрольные вопросы</i> .....	34
Лабораторная работа № 6	
КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ ВЫРАБОТКИ	
ПРОДУКЦИИ.....	35
<i>Теоретические положения</i> .....	35
<i>Задание на лабораторную работу</i> .....	40
<i>Порядок выполнения работы</i> .....	40
<i>Содержание отчета</i> .....	42
<i>Контрольные вопросы</i> .....	42
Лабораторная работа № 7	
СТАТИСТИКА ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ.....	43
<i>Теоретические положения</i> .....	43
<i>Задание на лабораторную работу</i> .....	45
<i>Порядок выполнения работы</i> .....	45
<i>Содержание отчета</i> .....	46
<i>Контрольные вопросы</i> .....	46
Лабораторная работа № 8	
МУЛЬТИПЛИКАТИВНЫЙ АНАЛИЗ ФОНДА	
ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ И ВАЛОВОЙ ПРОДУКЦИИ.....	47
<i>Теоретические положения</i> .....	47
<i>Задание на лабораторную работу</i> .....	50
<i>Порядок выполнения работы</i> .....	51
<i>Содержание отчета</i> .....	51
<i>Контрольные вопросы</i> .....	52

Лабораторная работа № 9	
СТАТИСТИКА ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ.....	53
<i>Теоретические положения</i> .....	53
<i>Задание на лабораторную работу</i> .....	55
<i>Порядок выполнения работы</i> .....	56
<i>Содержание отчета</i> .....	57
<i>Контрольные вопросы</i> .....	57
Лабораторная работа № 10	
СТАТИСТИКА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО	
ОБОРУДОВАНИЯ.....	58
<i>Теоретические положения</i> .....	58
<i>Задание на лабораторную работу</i> .....	61
<i>Порядок выполнения работы</i> .....	61
<i>Содержание отчета</i> .....	62
<i>Контрольные вопросы</i> .....	62
Лабораторная работа № 11	
СТАТИСТИКА ПРИБЫЛИ И РЕНТАБЕЛЬНОСТИ.....	63
<i>Теоретические положения</i> .....	63
<i>Задание на лабораторную работу</i> .....	68
<i>Порядок выполнения работы</i> .....	68
<i>Содержание отчета</i> .....	71
<i>Контрольные вопросы</i> .....	71
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	72
ПРИЛОЖЕНИЕ. Титульный лист.....	73

# ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

## СТАТИСТИКА ПРОМЫШЛЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

**Цель лабораторной работы:** приобретение практического опыта определения показателей работы предприятия.

### *Теоретические положения*

*Промышленной продукцией* считается прямой полезный результат производственной деятельности предприятий, который выражается либо в форме товара, либо в форме услуг.

*Валовой оборот*

$$BO = ВП + ВЗО.$$

В него включается продукция, произведенная всеми промышленно – производственными подразделениями предприятия.

*Внутризаводской оборот (ВЗО)* – продукция, произведенная и переработанная на самом предприятии.

*Валовая продукция* – конечный результат промышленной деятельности предприятия.

$$ВП = BO - ВЗО, \quad ВП = ТП \pm \Delta ОНЗП,$$

где ТП – товарная продукция;

$\Delta$ ОНЗП – изменение остатков незавершенного производства.

$$\Delta ОНЗП = НЗП_{\text{кон}} - НЗП_{\text{нач.}}$$

*Товарная продукция* – это показатель, характеризующий объем продукции, произведенной для реализации на сторону.

Товарная продукция состоит:

из стоимости готовых изделий, произведенных в отчетном периоде основными, подсобными и побочными предприятиями;

стоимости полуфабрикатов собственного производства и изделий вспомогательных цехов, отпущенных на сторону;

стоимости работ промышленного характера, выполненных по заказам со стороны или для непромышленных подразделений и организаций данного предприятия.

*Коэффициент ритмичности* выпуска продукции определяется отношением скорректированного фактического уровня к плановому уровню.

*Скорректированный фактический уровень* равен фактическому уровню, но не выше плана.

*Коэффициент аритмичности* определяется как процент выполнения плана на минус 100 %. При расчете равномерности положительная и отрицательная аритмичности суммируется по модулю.

*Упущенные возможности предприятия* определяются как разность между фактическим и возможным выпуском продукции, исчисленного из наибольшего объема производства.

*Равномерность* – выпуск продукции равными долями за равные промежутки времени, который определяется коэффициентом вариации плановой величины.

$$V = \sigma_x / \bar{x} \cdot 100 \%,$$

где  $\sigma_x$  – среднее квадратическое отклонение;

$\bar{x}$  – плановое значение признака.

*Коэффициент устойчивости* ( $K_{уст.}$ ) определяется как разность между 100 % и коэффициентом вариации.

*Пример.* Определить показатели работы промышленного предприятия в табл. 1.2, 1.3, 1.4, и сделать вывод по результатам расчетов на основании исходных данных табл. 1.1.

Таблица 1.1

## Исходные данные

Наименование цеха	Выпуск продукции, млн. руб.	В том числе переда- но в другие цеха, млн. руб.	Измене- ния по- луфабри- катов ΔПФ, млн. руб.	Отпу- щено полу- фабри- катов на сто- рону, млн. руб.	Произведено готовых изделий, млн. руб.	Остаток незавершен- ного произ- водства ΔОНЗП, млн. руб.	
						на нач. года	на кон. года
лит.	250	220	+5	25	–	–	–
мхан.	350	340	–13	10	10	6	9
свар.	415	400	+5	10	5	8	7
сбор.	615	–	–	–	615	–	–
итого	1630	960	–3	45	630	14	16

Таблица 1.2

## Расчет показателей объема производства

Показатель	Расчет	Ответ
ВО	$250 + 350 + 415 + 615$	1630
ВЗО	$220 + 340 + 400$	960
ВП	$1630 - 960$	670
ТП	$670 - (16 - 14)$	668

Таблица 1.3

## Расчет относительных показателей по сварочному цеху

Недели	Выпуск продукции, млн. руб.		ОВВП	Скорректированный фактический уровень
	план	факт		
1	100	50	0,5	50
2	100	70	0,7	70
3	100	120	1,2	100
4	100	175	1,75	100
итого	400	415	1,0375	320

Таблица 1.4

## Расчет показателей ритмичности

Показатель	Расчет
Коэффициент ритмичности	$320 / 400 = 0,8$
Коэффициент аритмичности	$1,0 - 0,8 = 0,2$
Упущенная возможность	$175 \cdot 4 - 415 = 285$ млн. руб.
Равномерность	48,5 %
Коэффициент устойчивости	$100 \% - 48,5 \% = 51,5 \%$

На основании показателей объема промышленного производства можно сделать вывод:

внутри заводские элементы валовой продукции положительны (16 – 14);

план по объему производства перевыполнен на 3,75 %;

ритмичность составила 80 %; устойчивость производства 51,5 %; упущенные возможности составили 285 млн. руб.

### *Задание на лабораторную работу*

Необходимо в соответствии со своим вариантом рассчитать показатели объема промышленного производства, проанализировать их и сделать соответствующие выводы.

### *Порядок выполнения работы*

1. Для начала работы необходимо открыть лабораторную работу в папке «Статистика предприятия» под названием «Лаб. № 1 Статистика промышленной продукции».

2. Откройте лист с номером варианта и по данным рассчитайте следующие показатели: валовой оборот; валовая продукция; товарная продукция; внутризаводской оборот.

3. Для анализа работы предприятия необходимо рассчитать следующие показатели: коэффициент ритмичности; коэффициент аритмичности; упущенные возможности предприятия; равномерность работы предприятия (для расчета среднего квадратического отклонения воспользуйтесь статистической функцией Excel «**Стандотклон**»); коэффициент устойчивости. Расчеты необходимо представить в табл. 1.2, 1.3, 1.4.

4. Сделайте выводы о работе предприятия исходя из полученных результатов.

### *Содержание отчета*

Титульный лист.

Цель работы.

Задание на лабораторную работу.

Исходные данные в соответствии со своим вариантом.

Расчет показателей объема производства.

Выводы по работе.

### ***Контрольные вопросы***

1. Что изучает статистика промышленно продукции?
2. Что понимается под промышленной продукцией?
3. В каких единицах измеряется выпускаемая продукция?
4. Перечислите основные показатели объема промышленного производства?
5. Как рассчитываются основные показатели объема промышленного производства?
6. Что понимается под ритмичностью выпускаемой продукции?
7. Что понимается под аритмичностью выпускаемой продукции?
8. Что понимается под упущенными возможностями в работе предприятия?
9. Каким образом рассчитывается равномерность работы предприятия?
10. Каким образом рассчитывается коэффициент устойчивости работы предприятия?

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

### ИНДЕКС КАЧЕСТВА

**Цель лабораторной работы:** приобретение практического опыта определения индекса качества продукции.

#### *Теоретические положения*

Изделие считается качественным, если оно соответствует ТУ, ОСТ, ГОСТ. Для выбора наиболее качественного изделия используют индексный метод.

*Индекс качества* рассчитывается по формуле

$$I_k = \frac{\sum i_k d_i}{\sum d_i},$$

где  $i_k$  – индивидуальный индекс качества;

$d_i$  – уровень значимости, который назначается группой экспертов на каждое качество изделия, т.о., чтобы сумма уровней значимости равнялась 1 или 10; 100; 1000 единиц.

Если с увеличением величины признака качество растет, то

$$i_k = \frac{K_1}{K_0}.$$

Если с увеличением величины признака качество ухудшается, то

$$i_k = \frac{K_0}{K_1}.$$

*Пример.* Определить какое изделие из представленных моделей в табл. 2.1 наиболее качественное.

Таблица 2.1

## Исходные данные и расчет

Показатель качества	Изделие А	Изделие Б	$i_k$	$d_i$	$i_k d_i$
Мощность, кВт	200	180	$180 / 200 = 0,9$	0,5	$0,9 \cdot 0,5 = 0,45$
Срок службы, лет	10	10	$10 / 10 = 1,0$	0,2	$1,0 \cdot 0,2 = 0,2$
Погрешность, мм.	6	8	$6 / 8 = 0,75$	0,3	$0,75 \cdot 0,3 = 0,225$
Итого	–	–	–	1,0	0,875

Решение. При расчете за базовое принято изделие «А».

$$I_k = \sum i_k d_i / \sum d_i = 0,85 / 1 = 0,85.$$

Вывод: таким образом, качество изделия «Б» хуже качества изделия «А», так как индекс качества меньше единицы (0,85).

### ***Задание на лабораторную работу***

Необходимо сравнить по два вида изделий между собой в соответствии со своим вариантом и сделать соответствующие выводы о качестве сравниваемых образцов.

### ***Порядок выполнения работы***

1. Для начала работы необходимо открыть лабораторную работу в папке «Статистика предприятия» под названием «Лаб. № 2 Индекс качества».

2. Скопируйте качественные характеристики продукции в соответствии со своим вариантом табл. 2.2 на лист «Мой вариант» и рассчитайте индекс качества, сравнивая по два вида изделия.

3. В графе « $i_k$ » (индивидуальный индекс качества), сравните параметры изделий по каждой функции.

4. В графе « $d_i$ » введите уровень значимости для каждого параметра, придавая больший или меньший уровень в зависимости от изменения параметров двух образцов продукции. При этом итоговое значение уровней значимости должно быть равно 1 или 10, 100, 1000 единиц.

5. Рассчитайте общий индекс качества по каждому двум сравниваемым товарам.

6. Сделайте вывод об улучшении или ухудшении качества сравниваемого изделия с базовым. (Базовым изделием в примере является изделие, номе модели которого в алфавитном порядке начинается раньше).

### ***Содержание отчета***

Титульный лист.

Цель работы.

Задание на лабораторную работу.

Исходные данные в соответствии со своим вариантом.

Решение лабораторной работы.

Выводы по работе.

### ***Контрольные вопросы***

1. Что понимается под качеством продукции?
2. Что понимается под браком?
3. Приведите примеры стандартов качества?
4. С помощью какого показателя измеряется качество продукции и как он рассчитывается?
5. Что понимается под индивидуальным индексом качества?

6. Какие показатели используются для установления величины брака в абсолютном и относительном выражении?

Таблица 2.2

Номера вариантов

Вариант	Двигатели	TV	Вариант	Двигатели	TV
1	A, C, E	A, C, E	7	C, E, F	C, E, F
2	B, D, F	B, D, F	8	C, D, H	C, D, H
3	C, G, H	C, G, H	9	B, D, G	B, D, G
4	A, D, G	A, D, G	10	D, F, H	D, F, H
5	B, E, G	B, E, G	11	A, D, F	A, D, F
6	A, B, H	A, B, H	12	C, F, H	C, F, H

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

### СТАТИСТИКА ЧИСЛЕННОСТИ РАБОТАЮЩИХ

**Цель лабораторной работы:** приобретение практического опыта расчета показателей численности промышленного предприятия.

#### *Теоретические положения*

*Трудовые ресурсы* – это часть населения государства, которая в силу совокупности физических способностей, специальных знаний и опыта может участвовать в создании материальных благ или трудиться в сфере услуг.

В *списочный состав* (СЧ) работников предприятия включаются все постоянные, сезонные и временные работники, на которых заведены трудовые книжки или оформлены контракты.

*Явочный состав* (ЯЧ) работников предприятия – число человек, из находящихся в списках, явившихся на работу.

*Фактический состав* (ФЧ) работников предприятия – число человек из явившихся на работу, приступивших к работе.

За месяц *среднесписочный состав* (ССЧ) определяется как сумма списочного состава работников за каждый календарный день к числу календарных дней (Дк).

$$ССЧ_{\text{мес.}} = \frac{\sum СЧ}{Дк}.$$

Списочный состав в праздничные и выходные дни равен списочному составу в предпраздничные и предвыходные дни.

*Среднеявочный состав* (СЯЧ) определяется по формуле

$$СЯЧ_{\text{мес.}} = \frac{\sum ЯЧ}{Др},$$

где ЯЧ – явочный состав;

$D_p$  – число рабочих дней.

*Среднефактический состав (СФЧ)* определяется по формуле

$$\text{СФЧ}_{\text{мес}} = \frac{\sum \text{ФЧ}}{D_p}.$$

Движение численности осуществляется как на предприятии, так и с предприятия. Прием и увольнение на предприятии – это *внешний оборот*.

Для характеристики движения численности рассчитываются следующие показатели:

*коэффициент выбытия*

$$K_{\text{выб.}} = \frac{N_{\text{выб.}}}{\text{ССЧ}},$$

где  $N_{\text{выб.}}$  – число выбывших работников;

*коэффициент приема*

$$K_{\text{пр.}} = \frac{N_{\text{пр.}}}{\text{ССЧ}},$$

где  $N_{\text{пр.}}$  – число принятых работников.

Для характеристики использования рабочего времени рассчитываются фонды рабочего времени.

*Календарный фонд времени*

$$T_k = \text{ССЧ} \cdot D_k.$$

*Табельный фонд времени ( $T_{\text{таб.}}$ )* определяется вычитанием из календарного праздничных и выходных.

*Пример.* Определить среднесписочную, средняявочную и среднюю фактическую численность; коэффициенты по выбытию и приему; календарный и табельный фонды времени за первую декаду на основании исходных данных табл. 3.1.

Расчеты выполнить в табл. 3.2, 3.3.

Таблица 3.1

Исходные данные

Дата	Состояло по списку чел.	Явилось на работу чел.	Приступило к работе чел.	Число выбывших чел.	Число принятых чел.	ВП, млн. руб.	
						план	факт
1.01	20	18	18	1	0	300	290
1.02	22	21	20	0	2	300	285
1.03	24	23	23	2	1	300	320
1.04	26	25	23	3	4	300	310
$\Sigma$	—	—	—	6	7	1200	1205

Таблица 3.2

Расчет показателей

Показатель	Расчет	Ответ
ССЧ	$(10 + 22 + 24 + 13) / 3$	23 чел.
СЯЧ	$(9 + 20 + 23 + 12,5) / 3$	21,8 чел.
СФЧ	$(9 + 20 + 23 + 21,5)$	21,5 чел.
Коб.	$(6 + 7) / 23$	0,57
Квыб.	$6 / 23$	0,26
Кпр.	$7 / 23$	0,30
$T_k$	$23 \cdot 90$	2070 чел. дней
$T_{\text{таб.}}$	$23 \cdot 65$	1495 чел. дней

Таблица 3.3

Анализ выполнения плана по численности

ВП, млн. руб.		ОВВП	Расчёт	Ответ
план	факт			
300	290	0,967	$17 - 20 \cdot 0,967$	-2,34 чел.
300	285	0,950	$22 - 22 \cdot 0,95$	+1,1 чел.
300	320	1,067	$22 - 24 \cdot 1,0402$	-2,965 чел.
300	310	1,033	$26 - 24 \cdot 1,0198$	+1,53 чел.

Вывод. В результате расчетов определено: среднесписочный состав 23 чел.; средневочный состав – 21,8 чел.; среднефактический состав – 21,5 чел.; коэффициенты выбытия и приема соответственно 0,26, 0,3; календарный фонд времени 2070 чел. дней, табельный фонд 1495 чел. дней; в январе и марте экономия численности составила соответственно 2,34 чел. и 2,965 чел., в феврале и апреле перерасход численности 1,1 чел. и 1,53 чел.

### ***Задание на лабораторную работу***

Необходимо рассчитать показатели численности трудовых ресурсов в соответствии с вариантом, а также проанализировать движение численности и рассмотреть выполнение плана по численности работников предприятия.

### ***Порядок выполнения работы***

1. Для начала работы необходимо открыть лабораторную работу в папке «Статистика предприятия» под названием «Лаб. № 3 Статистика численности работающих».

2. Откройте лист с номером варианта и по данным рассчитайте следующие показатели:

- среднесписочный состав за год;
- средневочный состав за год (возможно, понадобится календарь с указанием выходных и праздничных дней, который расположен в этой же лабораторной на странице «Календарь»);
- среднефактический состав;
- внешний оборот численности;
- коэффициент выбытия и приема на работу;
- табельный фонд рабочего времени;
- календарный фонд рабочего времени;
- сделайте соответствующие выводы.

3. Проанализируйте изменение численности работников по данным в соответствии с указанным методом и сделайте вывод о перерасходе или экономии численности.

## ***Содержание отчета***

Титульный лист.

Цель работы.

Задание на лабораторную работу.

Исходные данные в соответствии со своим вариантом.

Решение лабораторной работы.

Выводы по работе.

## ***Контрольные вопросы***

1. Что понимается под трудовыми ресурсами?
2. Какие категории входят в состав работников предприятия?
3. Какие показатели применяются для анализа численности работников на предприятии?
4. Как рассчитывается среднесписочный состав работников?
5. Как рассчитывается средневочный состав работников?
6. Как рассчитывается среднефактический состав работников?
7. Каким образом проводится анализ выполнения плана численности работников?
8. Что понимается под внешним оборотом численности на предприятии?
9. Какие показатели рассчитываются для характеристики движения численности?
10. Какие показатели используются для учета рабочего времени?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4  
СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЧИСЛЕННОСТИ  
РАБОТАЮЩИХ

**Цель лабораторной работы:** приобретение практического опыта анализа численности работающих.

**Теоретические положения**

*Календарный фонд рабочего времени* определяется по следующим формулам:

$$T_k = \text{ССЧ} \cdot D_k \quad \text{или} \quad T_k = \text{ОЧД} + \text{НОЧД},$$

где  $D_k$  – число календарных дней;

ОЧД – отработанные человеко-дни;

НОЧД – неотработанные человеко-дни.

*Табельный фонд рабочего времени* ( $T_{\text{таб}}$ ) определяется вычитанием из календарного фонда праздничных и выходных дней.

*Максимально – возможный фонд рабочего времени* ( $T_{\text{мв}}$ ) определяются вычитанием из табельного фонда очередных и дополнительных отпусков.

*Удельный вес явок на работу* определяется по формуле

$$d_{\text{я}} = \text{ОЧД} / T_k.$$

*Удельный вес неявок на работу* определяется по формуле

$$d_{\text{н.я}} = \text{НОЧД} / T_k.$$

*Среднесписочный состав* определяется по формуле

$$\text{ССЧ} = T_k / D_k.$$

*Среднеявочный состав* определяется по формуле

$$\text{СЯЧ} = (\text{ОЧД} + \text{ЦДП}) / \text{Др},$$

где ЦДП – целодневные простои;

Др – число рабочих дней.

*Среднефактический состав* определяется по формуле

$$\text{СФЧ} = \text{ОЧД} / \text{Др}.$$

*Коэффициент оборота по приему* определяется по формуле

$$K_{\text{принятых}} = N_{\text{принятых}} / \text{ССЧ},$$

где  $N_{\text{принятых}}$  – количество принятых работников.

*Коэффициент оборота по выбытию* определяется по формуле

$$K_{\text{выбывших}} = N_{\text{выбывших}} / \text{ССЧ},$$

где  $N_{\text{выбывших}}$  – количество выбывших работников.

*Коэффициент оборота по текучести* определяется по формуле

$$K_{\text{текучести}} = N_{\text{выбывших по суб}} / \text{ССЧ},$$

где  $N_{\text{выбывших по суб}}$  – количество выбывших работников по субъективным причинам.

*Общее изменение отработанных человеко-часов (ОЧЧ)*

$$\Delta \text{ОЧЧ} = \text{ОЧЧ}_{\text{факт}} - \text{ОЧЧ}_{\text{план}}.$$

*Удельный вес сдельных работ* определяется по формуле

$$d_{\text{сд}} = \text{ОЧЧ}_{\text{сд}} / \text{ОЧЧ},$$

где  $\text{ОЧЧ}_{\text{сд}}$  – отработанные человеко-часы по сдельной оплате.

*Удельный вес повременных работ* определяется по формуле

$$d_{\text{повр}} = \text{ОЧЧ}_{\text{повр}} / \text{ОЧЧ},$$

где  $\text{ОЧЧ}_{\text{повр}}$  – отработанное время по повременной оплате.

*Удельный вес сверхурочных работ* определяется по формуле

$$d_{\text{сверх ур}} = \text{ОЧЧ}_{\text{сверх. ур.}} / (T_{\text{мв}} + \text{ОЧЧ}_{\text{сверх. ур.}}).$$

*Удельный вес внутрисменных простоев* определяется

$$d_{\text{пр}} = \text{ВСП}_{\text{р}} / T_{\text{мв}},$$

где  $\text{ВСП}_{\text{р}}$  – внутрисменные простои рабочего времени.

*Коэффициент сменности* определяется по формуле

$$K_{\text{см}} = \text{ОЧД} / \text{ОЧДНЗС},$$

где  $\text{ОЧДНЗС}$  – отработанные человеко-дни в наиболее заполненную смену.

*Пример.* Провести анализ трудовых ресурсов по мультипликативной схеме и формулам на основании даны табл. 4.1.

Расчеты свести в табл. 4.2.

Таблица 4.1

## Исходные данные

№	Показатели	Цех №	№	Показатели	Цех №
1	Число календарных дней	30	7	Целодневные простои, чел.-дней.	8
2	Число рабочих дней	23	8	Неявки всего, чел.-дней	2050
3	Плановая продолжительность рабочего дня, ч	8,2		в том числе праздничные и выходные	1400
4	Принято рабочих чел.	14		очередные отпуска	400
5	Выбыло рабочих чел.	11		прочие	250
	в том числе:			Отработано чел.-ч	36800
	призвано в армию	1	9	в том числе	
	уволено за прогулы	1		на сдельной оплате	28000
	перешло на учебу	4		на повременной оплате	8800
	ушло на пенсию	3		сверх урочное время	880
	уволено по собственному желанию	2	11	Внутрисменные простои в чел.-ч	900
6	Отработано чел.-дней	4600			
	в том числе в наиболее заполненную смену	2100			

Таблица 4.2

## Расчет показателей

№	Показатель	Расчет	Ответ
1	2	3	4
1	Календарный фонд	$4600 + 8 + 2050$	6658 чел.-д.
2	Табельный фонд	$6658 - 1400$	5258 чел.-д.
3	Максимально возможный фонд	$5258 - 400$	4858 чел.-д.
4	Удельный вес явок на работу	$(4600 + 8) / (4600 + 8 + 2050)$	69 %
5	Удельный вес неявок на работу	$2050 / 6658$	31 %
6	Среднесписочное число рабочих	$6658 / 30$	221,9 чел.
7	Среднеявочное число рабочих	$(4600 + 8) / 23$	200,3 чел.
8	Среднефактическое число рабочих	$4600 / 23$	200 чел.
9	Коэффициент оборота по приёму	$14 / 221,9$	6,3 %
10	Коэффициент оборота по выбытию	$11 / 221,9$	5 %
11	Коэффициент оборота по текучести	$(1 + 4 + 2) / 221,9$	3,2 %
12	Общее изменение отработанных чел.-ч и влияние на это изменение:	$36800 - (221,9 \cdot 23 \times 8,2)$	-5050,34
	продолжительности рабочего дня	$(36800 / 4600 - 8,2) \times 4600$	-920
	числа рабочих дней	$8,2 \cdot (20,7 - 23,9) \times 221,9$	-5817,7
	среднесписочной численности рабочих	$8,2 \cdot 23,9 \cdot (221,9 - 213,3)$	1687,4

13	Удельный вес сдельных работ	28000 / 36800	76,1 %
14	Удельный вес повременных работ	8000 / 36800	23,9 %
15	Удельный вес сверхурочных работ	880 / (4858 + 880)	15,3 %
16	Удельный вес внутрисменных простоев	900 / 4858	18,53
17	Коэффициент сменности	4600 / 2100	2,19 смены

Вывод. Расчеты показали, что календарный фонд рабочего времени составил 6658 чел. дней, табельный – 5258 чел.-дней, максимально возможный – 4858 чел.-дней.

Удельные веса явок на работу 69 %, а неявок 31 %.

Среднесписочный состав рабочих 221,9 чел., среднеявочный состав 200,3 чел., среднефактический состав 200 чел.

Коэффициенты оборота по приёму 6,3 %, по выбытию 5 %, по текучести 3,2 %.

Общее изменение отработанного времени 5050,34 чел.-ч.

Это изменение произошло за счет:

сокращения продолжительности рабочего дня на 920 чел.-ч;

за счет сокращения числа рабочих дней на 5817,7 чел.-ч;

за счет увеличения среднесписочной численности рабочих на 687,4 чел.-ч.

Удельные веса сдельных работ 76,1 %, повременных 23,9 %, сверхурочных 15,3 %.

Коэффициент сменности составил 2,19 смены.

### ***Задание на лабораторную работу***

Необходимо рассчитать показатели, анализирующие статистику трудовых ресурсов на предприятии в соответствии с вариантом и сделать соответствующие выводы.

### ***Порядок выполнения работы***

1. Для начала работы необходимо открыть лабораторную работу в папке «Статистика предприятия» под названием «Лаб. № 4 Статистический анализ численности работающих».

2. Откройте лист «Исходные данные». Номер цеха соответствует номеру варианта.

3. Скопируйте данные варианта на лист «Свой вариант» и рассчитайте следующие показатели:

- календарный фонд рабочего времени;
- табельный фонд рабочего времени;
- максимально возможный фонд рабочего времени;
- удельный вес явок на работу, %;
- удельный вес неявок на работу, %;
- среднесписочное число рабочих;
- среднеявочное число рабочих;
- среднефактическое число рабочих;
- коэффициент оборота по приему;
- коэффициент оборота по выбытию;
- коэффициент оборота текучести.

4. Общее изменение отработанных чел.-ч.

В данном случае для анализа отработанных чел.-ч необходимы два периода времени: плановый и фактический.

Общий вид мультипликативной схемы отработанного времени

$$\text{ОЧЧ} = \underbrace{\frac{\text{ОЧЧ}}{\text{ОЧД}}}_{k_1} \cdot \underbrace{\frac{\text{ОЧД}}{\text{ССЧ}}}_{k_2} \cdot \text{ССЧ},$$

где  $k_1$  – продолжительность рабочего дня;

$k_2$  – число рабочих дней.

Общее изменение отработанных чел. часов

$$\Delta \text{ОЧЧ}_{\text{общ.}} = \text{ОЧЧ}_{\text{ф}} - \text{ОЧЧ}_{\text{пл}},$$

где  $ОЧЧ_{ф}$  – фактически отработанное время (приведено в исходных данных);

$ОЧЧ_{пл}$  – плановые затраты времени

$$ОЧЧ_{пл} = t_{пл} \cdot D_{пл} \cdot ССЧ_{пл},$$

где  $t_{пл}$  – плановая продолжительность рабочего дня (приведена в исходных данных);

$D_{пл}$  – плановое число рабочих дней (приведено в исходных данных);

$ССЧ_{пл}$  – плановое число рабочих

$$ССЧ_{пл} = (ОЧД + \text{праздн., выходные, отпуска}) / D_{к.}$$

Влияние на это изменение:

продолжительности рабочего дня

$$\Delta ОЧЧ_t = (ОЧЧ_1 / ОЧД_1 - ОЧЧ_0 / ОЧД_0) \cdot ОЧД_1;$$

числа рабочих дней

$$\Delta ОЧЧ_D = ОЧЧ_0 / ОЧД_0 \cdot (ОЧД_1 / ССЧ_1 - ОЧД_0 / ССЧ_0) \cdot ССЧ_1;$$

среднесписочной численности рабочих

$$\Delta ОЧЧ_{ССЧ} = ОЧЧ_0 / ССЧ_0 \cdot (ССЧ_1 - ССЧ_0).$$

5. Определите следующие показатели: удельный вес сдельных работ; удельный вес повременных работ; удельный вес сверхурочных работ; удельный вес внутрисменных простоев; коэффициент сменности.

6. Сделайте соответствующие выводы.

### *Содержание отчета*

Титульный лист.

Цель работы.

Задание на лабораторную работу.

Исходные данные в соответствии со своим вариантом.

Решение лабораторной работы.

Выводы по работе.

### ***Контрольные вопросы***

1. Что изучает статистика численности работающих промышленного предприятия?
2. Как рассчитывается среднесписочный состав работников?
3. Как рассчитывается средневочный состав работников?
4. Как рассчитывается среднефактический состав работников?
5. Какие показатели рассчитываются для характеристики движения численности?
6. Какие показатели используются для учета рабочего времени?
7. Каким образом проводится мультипликативный анализ отработанных чел.-ч?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5  
СТАТИСТИКА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА

**Цель лабораторной работы:** приобретение практического опыта определения и анализа производительности труда.

**Теоретические положения**

Уровень производительности труда ( $V$ ) характеризуется количеством выпускаемой продукции ( $q$ ) в единицу времени ( $t$ )

$$V = \frac{\sum q}{\sum tq}.$$

Количество продукции ( $q$ ) может быть выражено в натуральном выражении или стоимостном выражении ( $qp$ ), тогда *производительность труда* рассчитывается

$$V = \frac{\sum qp}{\sum tq}.$$

Знаменатель дроби может выражаться отработанным временем (отработанными человеко-часами (ОЧЧ) и человеко-днями (ОЧД)), тогда

$$V = \frac{\sum qp}{\text{ОЧЧ}}, \quad V = \frac{\sum qp}{\text{ОЧД}}.$$

*Выработка продукции* определяется отношением стоимости выпускаемой продукции ( $qp$ ) к среднесписочной численности (ССЧ)

$$W = \frac{\sum qp}{\text{ССЧ}}.$$

Величиной обратной производительности труда является *трудоёмкость продукции*)

$$t = \frac{\sum tq}{\sum q}.$$

Анализ производительности труда проводится по мультипликативной схеме – анализируется выработка.

$$W = \frac{\sum qp}{\text{ССЧ}} = \underbrace{\frac{\sum qp}{\text{ОЧЧ}}}_{\overline{W}_{\text{час}}} \cdot \underbrace{\frac{\text{ОЧЧ}}{\text{ОЧД}}}_{\overline{t}_p} \cdot \underbrace{\frac{\text{ОЧД}}{\text{ССЧ}}}_{D_p},$$

где  $\overline{W}_{\text{час}}$  – средняя часовая выработка;

$\overline{t}_p$  – продолжительность рабочего дня;

$D_p$  – число рабочих дней.

*Пример.* Провести анализ производительности труда по мультипликативной схеме на основании исходных данных табл. 5.1. Расчет показателей привести в табл. 5.2, 5.3.

Таблица 5.1

Исходные данные

Заводы	Реализованная продукция, млн. руб.		Численность ППП, человек		Численность рабочих, чел.		Отработано рабочими, чел.-дней.		Отработано рабочими тыс чел.-ч	
	базис	отчет	базис	отчет	базис	отчет	базис	отчет	базис	отчет
1	180	200	100	92	68	69	5000	4955	40	39

Таблица 5.2

## Расчет показателей

Заводы	Продолжительность рабочего дня, ч		Число рабочих дней		Годовая выработка отчет, млн. руб.		Выработка отчет, млн. руб.		Удельный вес рабочих
	базис	отчет	базис	отчет	рабо-тающих	рабочих	дневная	часовая	
1	8	7,87	73,5	71,8	2,17	2,9	2,78	0,35	0,75

Таблица 5.3

## Расчет показателей

Заводы	Прирост производительности труда, %					Прирост производительности труда, тыс. руб.				
	всего	в том числе за счет факторов				всего	в том числе за счет факторов			
		а	б	в	г		а	б	в	г
1	100	73	-8	-14	+49	+374	+266	-31	-46	+185

Вывод. По предприятию № 1 прирост выработки на одного работника составил 374 тыс руб., в том числе:

- за счет увеличения средней часовой выработки увеличился на 266 тыс. руб.;

- за счет уменьшения средней продолжительности рабочего дня уменьшился на 31 тыс. руб.;

- за счет сокращения числа рабочих дней в периоде уменьшился на 46 тыс. руб.;

- за счет увеличения удельного веса рабочих в численности работников увеличился на 185 тыс. руб.

## ***Задание на лабораторную работу***

Необходимо провести расчеты по многофакторной индексной модели с целью выявить влияние таких факторов как выработка рабочего, продолжительность рабочего дня и других факторов на производительность труда.

### ***Порядок выполнения работы***

1. Для начала работы необходимо открыть лабораторную работу в папке «Статистика предприятия» под названием «Лаб. № 5 Статистика производительности труда».

2. На листе «Пример расчета» приведен типичный пример расчета многофакторной модели.

3. На листе «Задание» в строках согласно Вашему варианту рассчитайте следующие показатели в базисном и отчетном периоде:

- средняя продолжительность рабочего дня;
- количество рабочих дней;
- годовую выработку продукции;
- дневную и часовую выработку продукции;
- процентное соотношение рабочих;
- прирост производительности труда в процентном и стоимостном выражении за счет влияния таких факторов как среднечасовая выработка рабочего, средняя продолжительность рабочего дня, число рабочих дней в году и удельного веса рабочих.

4. Сделайте соответствующие выводы.

### ***Содержание отчета***

Титульный лист.

Цель работы.

Задание на лабораторную работу.

Исходные данные в соответствии со своим вариантом.

Решение лабораторной работы.

Выводы по работе.

### ***Контрольные вопросы***

1. Что понимается под производительностью труда?
2. Что понимается под выработкой продукции?
3. Что представляет собой показатель трудоемкости продукции?
4. При помощи каких показателей анализируется производительность труда на предприятии?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6  
**КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ ВЫРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ**

**Цель лабораторной работы:** приобретение практического опыта анализа выработки.

***Теоретические положения***

Одной из важнейших задач статистики является изучение, измерение и количественное выражение взаимосвязи между качественными и количественными показателями.

При функциональной связи каждому значению одной величины (аргумента) соответствует одно или несколько вполне определенных значений другой величины (функции).

Связь, при которой каждому значению аргумента соответствует не одно, а несколько значений функции и между аргументом и функциями нельзя установить строгой зависимости называется *корреляционной*. Корреляционная зависимость проявляется только в средних величинах и выражает числовое соотношение между ними в виде тенденции к возрастанию или убыванию одной переменной величины при возрастании или убывании другой.

Применение методов корреляционного анализа дает возможность выразить связь между признаками аналитически – в виде уравнения – и придавать ей количественное выражение. Другими словами необходимо найти зависимость вида  $y' = a + bx$  для парной корреляции и зависимость  $y' = a + bx_1 + cx_2$  для множественной корреляции.

Неизвестные параметры функций (аналитических уравнений связи) находятся *методом наименьших квадратов*, сущность которого в следующем: сумма квадратов отклонений фактических данных от выровненных должна быть наименьшей:

$$\sum (y - y')^2 \rightarrow \min .$$

Параметры для парной корреляции  $a$  и  $b$  находятся из системы нормальных уравнений:

$$\begin{cases} na + b \sum x_i = \sum y_i; \\ a \sum x_i + b \sum x_i^2 = \sum x_i y_i. \end{cases}$$

Параметры для множественной корреляции  $a$ ,  $b$  и  $c$  находятся из системы нормальных уравнений:

$$\begin{cases} na + b \sum x_1 + c \sum x_2 = \sum y_i; \\ a \sum x_1 + b \sum x_1^2 + c \sum x_1 x_2 = \sum y_i x_1; \\ a \sum x_2 + b \sum x_1 x_2 + c \sum x_2^2 = \sum y_i x_2. \end{cases}$$

Коэффициент « $a$ » показывает влияние на результативный признак неучтенных, невыделенных факторов; параметр « $b$ » и « $c$ » показывают насколько изменится в среднем значение результативного признака при изменении факторного ( $x_1$  или  $x_2$  соответственно) на единицу собственного измерения.

При изучении корреляционной связи важно выяснить не только форму, но и тесноту связи между факторным и результативным признаком. Для этого (при прямолинейной связи) рассчитывается показатель, называемый *парным линейным коэффициентом корреляции*  $r_{xy}$ , вычисляемый по формуле

$$r_{xy} = \frac{\sum (x - \bar{x}) \cdot (y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 \cdot \sum (y - \bar{y})^2}}.$$

Коэффициент корреляции принимает значение от  $-1$  до  $+1$ , причем если  $r_{xy} > 0$ , то корреляция прямая, если  $r_{xy} < 0$ , то корреляция обратная, а если  $r_{xy} = 0$ , то корреляция отсутствует полностью.

В зависимости от того, насколько коэффициент корреляции приближается к единице, различают связь отсутствующую, слабую, умеренную, сильную.

Для измерения тесноты связи множественной корреляции рассчитывается множественный коэффициент корреляции:

$$R_{y/x_1x_2} = \sqrt{\frac{r_{yx_1}^2 + r_{yx_2}^2 - 2r_{yx_1}r_{yx_2}r_{x_1x_2}}{1 - r_{x_1x_2}^2}}$$

Вывод о наличии связи между тремя признаками определяется аналогично, как и при линейном коэффициенте корреляции.

*Пример.* Провести исследование взаимосвязи между выработкой продукции в млн. руб. на человека «у», уровнем механизации «x<sub>1</sub>» и «x<sub>2</sub>». Найти аналитическое выражение связи между признаками и проверить его на достоверность на основании исходных данных табл. 6.1.

Таблица 6.1

Исходные данные

X1	5,3	7,3	8,23	13,8	14,4	18,7	24,9	25,3	25,7	27
X2	0,83	0,79	0,81	0,75	0,64	0,71	0,52	0,64	0,68	0,50
y	68	67	65	62	59	56	49	52	56	50

Для измерения тесноты связи при прямолинейной зависимости используют коэффициент корреляции (*r*) (методика расчета коэффициента в лаб. № 6), значения параметров для его расчета смотри в табл. 6.2.

Таблица 6.2

Корреляционная таблица для расчёта уравнения

		y						$\Sigma f_{(x)}$	$x^1 f$	$x^2 f$	$x^1 y^1 f$
X2		45-50	50-55	55-60	60-65	65-70					
	yi	47,5	52,5	57,5	62,5	67,5					
	xi	$x^1 \setminus y^1$	-2	-1	0	+1	+2				
0,45-0,55	0,5	-3	1	1				2	-6	18	9
0,55-0,65	0,6	-2		1	1			2	-4	8	2
0,65-0,75	0,7	-1			2			2	-2	2	0
0,75-0,85	0,8	0				1	3	4	0	0	0
$\Sigma f_{(y)}$			1	2	3	1	3	10	-12	28	11
$y^1 f_{(y)}$			2	2	0	-1	6	7			
$y^2 f_{(y)}$			4	2	0	1	12	21			

$$r_{xy} = \frac{(+1,1) - (-1,2) \cdot 0,3}{1,166 \cdot 1,42} = 0,88;$$

$$x^1 = \frac{x - 0,8}{0,1};$$

$$y^1 = \frac{y - 57,7}{5};$$

$$\bar{x}^1 = \frac{-12}{10} = -1,2;$$

$$\sigma'_{x'} = \sqrt{\frac{\sum x'^2 f}{\sum f} - (\bar{x}')^2} = \sqrt{\frac{28}{10} - (-1,2)^2} = 1,166;$$

$$\bar{y}' = \frac{3}{10} = 0,3;$$

$$\sigma'_{y'} = \sqrt{\frac{21}{10} - (0,3)^2} = 1,42;$$

$$\overline{x'y'} = \frac{11}{10} = 1,1;$$

$$\begin{cases} \sum yf_{(y)} = na + b \sum xf_{(x)} \\ \sum yxf_{(xy)} = a \sum xf_{(x)} + b \sum x^2 f_{(x)} \end{cases}; \quad \begin{cases} 3 = 10a - 12b \\ 11 = -12a + 28b \end{cases};$$

$$b = 1,074;$$

$$a = 1,59;$$

$$y^l = 1,59 + 1,074x^l;$$

$$\frac{y - 57,5}{5} = 1,59 + 1,074 \frac{x - 0,8}{0,1};$$

$$y_{(x)} = 22,53 + 53,7x.$$

Следовательно, связь между признаком « $x_2$ » сильная (тесная), обратная, так как коэффициент корреляции по модулю близок к единице. Аналогично выполняются расчёты и по признаку « $x_1$ » (см. лаб. № 6).

Результаты расчетов необходимо привести в табл. 6.3.

Таблица 6.3

## Результаты расчетов

Коэффициенты уравнения	$a$	1,59	$b$	1,074	$c$	-
		0,7		0,9		0,002
		1,7		0,9		-
Коэффициенты корреляции	$r_{yx1}$	0,956				
	$r_{yx2}$	0,88				
	$r_{x1x2}$	0,901				
Множественный коэффициент корреляции	$R_{y/x1x2}$	0,956				

Вывод. Выбранные признаки влияют на выработку, изменение выработки на 95,6 % зависит от этого влияния.

***Задание на лабораторную работу***

Необходимо рассчитать зависимость между среднечасовой выработкой продукции и показателями, характеризующими деятельность предприятия в соответствии с Вашим вариантом и сделать соответствующие выводы.

***Порядок выполнения работы***

1. Для начала работы необходимо открыть лабораторную работу в папке «Статистика предприятия» под названием «Лаб. № 6 Корреляционный анализ выработки».

2. Для выполнения задания 1 откройте лист «Вариант» для определения расчетных показателей.

3. Скопируйте данные Вашего варианта, находящиеся на листе «Исходные данные» на лист «Задание 1» и рассчитайте теоретические значения среднечасовой выработки « $y'$ », для чего:

заполните таблицу, необходимую для дальнейших расчетов;

определите параметры уравнения « $a$ » и « $b$ »;

рассчитайте теоретические значения « $y'$ »;

определите парный коэффициент корреляции « $r_{xy}$ » для определения тесноты связи между среднечасовой выработкой и показателем, согласно Вашему варианту (парный коэффициент корреляции можно рассчитать, воспользовавшись статистической функцией Excel «КОРРЕЛ», где Массив 1 – это значения игрека, Массив 2 – значения икса);

сделайте выводы по полученному уравнению « $y' = a + bx$ » и коэффициенту корреляции « $r_{xy}$ »;

постройте график, на котором отобразите исходные и полученные данные (при этом первой линией будут отображаться значения пересечений « $y$ » и « $x$ », на второй линии – « $y'$ » и « $x$ »).

4. Для выполнения задания 2 откройте лист «Вариант» для определения расчетных показателей.

5. Скопируйте данные Вашего варианта, находящиеся на листе «Исходные данные» на лист «Задание 2» и рассчитайте теоретические значения среднечасовой выработки « $y'$ », для чего:

заполните таблицу, необходимую для дальнейших расчетов;

определите параметры уравнения « $a$ », « $b$ » и  $c$  из системы нормальных уравнений;- рассчитайте теоретические значения « $y'$ »;

определите парные коэффициенты корреляции « $r_{yx1}$ ,  $r_{yx2}$ ,  $r_{x1x2}$ » для нахождения множественного коэффициента корреляции « $R_{y/x1x2}$ »;

сделайте выводы по полученному уравнению « $y' = a + bx_1 + cx_2$ » и множественному коэффициенту корреляции « $R_{y/x1x2}$ ».

## *Содержание отчета*

Титульный лист.

Цель работы.

Задание на лабораторную работу.

Расчетная таблица с соответствующими выводами и графиком.

Расчетная таблица с соответствующими выводами.

## *Контрольные вопросы*

1. Что понимается под корреляционной зависимостью?
2. В чем отличие парной корреляционной зависимости от множественной зависимости?
3. Для каких целей применяется корреляционный анализ?
4. Опишите зависимость для парной корреляции.
5. Опишите зависимость для множественной корреляции.
6. Какой метод применяется для нахождения параметров корреляционного уравнения?
7. Приведите систему уравнений для нахождения параметров парной корреляционной зависимости.
8. Приведите систему уравнений для нахождения параметров множественной корреляционной зависимости.
9. Каким образом рассчитывается парный коэффициент корреляционной связи?
10. Для чего определяется парный коэффициент корреляции?
11. Каким образом рассчитывается множественный коэффициент корреляции в статистической теории?
12. Для чего предназначен множественный коэффициент корреляции?

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7

### СТАТИСТИКА ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ

**Цель лабораторной работы:** приобретение практического опыта распределения заработной платы работникам которые, оплачиваются на единый наряд.

#### *Теоретические положения*

*Заработная плата* является формой вознаграждения за труд и основным стимулом работников предприятия.

Статистика бизнеса изучает степень распространения на предприятии различных форм заработной платы, ее дифференциацию в зависимости от уровня квалификации рабочих, сложности выполняемых работ и т.д. Также задачей статистики является сопоставление темпов роста производительности труда и средней заработной платы, как на отдельных предприятиях, так и по отраслям и в целом по промышленности.

*Коэффициент трудового участия рабочего* (КТУ) определяется по формуле

$$\text{КТУ} = (\text{К}_{\text{тар}} \cdot \text{ОЧ} \cdot \text{К}_1 \cdot \text{К}_2 \cdot \text{К}_3 \cdot \text{К}_4) / \sum(\text{К}_{\text{тар}} \cdot \text{ОЧ} \cdot \text{К}_1 \cdot \text{К}_2 \cdot \text{К}_3 \cdot \text{К}_4),$$

где  $\text{К}_{\text{тар}}$  – тарифный коэффициент рабочего;

ОЧ – отработанные часы;

$\text{К}_1$  – коэффициент за внешний вид;

$\text{К}_2$  – коэффициент за нарушение трудовой дисциплины;

$\text{К}_3$  – коэффициент за опоздание;

$\text{К}_4$  – коэффициент за наличие собственного клейма ОТК.

*Заработная плата рабочего* (ЗП) определяется умножением фонда заработной платы (ФЗП) на коэффициент трудового участия

$$\text{ЗП} = \text{ФЗП} \cdot \text{КТУ}.$$

Средний тарифный разряд рабочих или работающих определяется по формуле средней арифметической

$$K_{\text{тар}} = \frac{\sum x_i f_i}{\sum f_i},$$

где  $x_i$  – тарифный разряд рабочих;

$f_i$  – количество человек данного разряда.

*Средний тарифный коэффициент* рабочих определяется по формуле средней геометрической

$$K_{\text{тар коэф}} = \sqrt[n-1]{\prod x_i^{f_i}},$$

где  $x_i$  – тарифный коэффициент рабочих;

$f_i$  – число человек с данным тарифным коэффициентом;

$n$  – общая численность рабочих,  $n = \sum f_i$ .

*Пример.* Распределите фонд заработной платы 5 млн. руб. рабочим в соответствии с их коэффициентом трудового участия.

Расчеты представить в табл. 7.1.

Таблица 7.1

Исходные данные и расчет заработной платы

№	Ф.И.О	Разряд	Тариф. коэффициент	О.Ч.Ч.	Нарушение трудовой дисциплины	Внешний вид	Опоздание
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Иван	3	1,19	150	2	8	–
2	Петр	5	1,42	100	–	7	1
итого		–	–	250	–	–	–

№	Налич. ОТК	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	КТУ	Зар. плата, руб.
1	9	10	11	12	13	14	15
1	–	1,08	0,98	1,00	1,00	188,9	2747240
2	+	1,07	1,00	0,99	1,03	154,9	2252760
	–	–	–	–	–	343,8	5000000

### ***Задание на лабораторную работу***

Необходимо в соответствии с номером варианта распределить фонд заработной платы и премии между рабочими согласно коэффициенту трудового участия (КТУ), а также проанализировать исходные данные, рассчитав относительные и средние показатели.

### ***Порядок выполнения работы***

1. Для начала работы необходимо открыть лабораторную работу в папке «Статистика предприятия» под названием «Лаб. № 7 Статистика заработной платы».

2. Откройте лист «Вариант» и скопируйте порядковые номера участников бригады, а также фонд заработной платы и премии, согласно варианту на лист «Задание».

3. Перейдите на лист «Исходные данные» и скопируйте личные данные участников бригады на лист «Задание», согласно порядковым номерам Вашего варианта.

4. Рассчитайте КТУ каждого рабочего по формуле

$$КТУ = K_{\text{тар}} \cdot ОЧ \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4,$$

где K<sub>1</sub> – коэффициент, начисляемый за внешний вид повышает КТУ на 1 % за каждый балл;

K<sub>2</sub> – коэффициент, начисляемый за нарушение трудовой дисциплины, КТУ понижается на 1 %;

$K_3$  – коэффициент, начисляемый за опоздание, КТУ понижается на 1 %;

$K_4$  – коэффициент, начисляемый за наличие собственного клейма ОТК, КТУ повышается на 7 %.

При этом общая сумма повышений или снижений не может составлять более 10 %.

5. После расчета КТУ каждого участника бригады, определите его заработную плату по формуле

$$\text{ЗП} = \text{ФЗП} \cdot \text{КТУ} / \sum \text{КТУ}.$$

6. Определите средний тарифный коэффициент и средний тарифный разряд.

7. Определите удельный вес премий.

### ***Содержание отчета***

Титульный лист.

Цель работы.

Задание на лабораторную работу.

Исходные данные в соответствии со своим вариантом.

Решение лабораторной работы.

Выводы по работе.

### ***Контрольные вопросы***

1. Что изучает статистика заработной платы?
2. Что понимается под «заработной платой»?
3. Что понимается под фондом заработной платы?
4. Перечислите виды сдельной оплаты труда.
5. Перечислите виды повременной оплаты труда.
6. С помощью каких индексов анализируется динамика средней заработной платы?
7. Что представляет собой коэффициент трудового участия рабочего в производстве?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8  
МУЛЬТИПЛИКАТИВНЫЙ АНАЛИЗ ФОНДА ЗАРАБОТНОЙ  
ПЛАТЫ И ВАЛОВОЙ ПРОДУКЦИИ

**Цель лабораторной работы:** приобретение практического опыта анализа заработной платы работников предприятия.

***Теоретические положения***

Изменение фонда заработной платы с учетом выполнения плана по валовой продукции анализируется следующим образом.

Определяется степень выполнения плана по валовой продукции для каждого предприятия:

$$\text{ОВВП} = \text{ВП}_1 / \text{ВП}_0 \cdot 100 \%$$

1) Если план выполнен менее, чем на 100 %, то изменение фонда оплаты труда определяется

$$\Delta\text{ФЗП} = \text{ФЗП}_1 - \text{ФЗП}_0 \cdot \text{ОВВП},$$

где ФЗП – фонд заработной платы.

2) Если план выполнен на 100%, то изменение определяется

$$\Delta\text{ФЗП} = \text{ФЗП}_1 - \text{ФЗП}_0.$$

3) Если план выполнен более, чем на 100 %, то определяется процент перевыполнения плана по валовой продукции

$$\text{ОВВП} \% - 100 \%$$

Полученный процент умножается на коэффициент корректировки (принимается 0,6).

Изменение фонда заработной платы определяется

$$\Delta\text{ФЗП} = \text{ФЗП}_1 - \text{ФЗП}_0 \cdot \frac{(\text{ОВВП} - 100) \cdot 0,6 + 100}{100}.$$

Относительная величина выполнения плана подставляется в формулу в процентах.

Увязка фонда заработной платы с выработкой осуществляется по следующей мультипликативной схеме:

$$\text{ФЗП} = \underbrace{\frac{ST}{\text{ВП}}}_{\text{К1}} \cdot \underbrace{\frac{\text{ВП}}{T}}_{\text{К2}} \cdot T,$$

где  $S$  – заработная плата одного работника;

$T$  – численность работников.

$\text{К1}$  – зарплатоемкость;

$\text{К2}$  – выработка продукции.

*Пример.* Рассчитать степень выполнения плана по основным показателям, а также проанализировать их с помощью мультипликативной схемы на основании данных табл. 8.1 в табл. 8. 2.

Таблица 8.1

### Исходные данные

Показатель	План	Отчет
Валовая продукция, млн. руб.	100	105
Часовой фонд зарплаты, млн. руб.	30	31
Доплаты до дневного фонда, млн. руб.	0,5	0,45
Доплаты до месячного фонда, млн. руб.	0,45	0,4
ССЧраб, чел.	45	42
ССЧППП, чел.	50	50
Число рабочих дней	20	21
Продолжительность рабочего дня, ч.	8	7,8

Таблица 8.2

## Расчет показателей

№	Показатель	Расчет	Ответ
1	2	3	4
1	Степень выполнения плана по валовой продукции, %	105 / 100	105
2	Часовой фонд зарплаты, млн. руб.:		
	план	30	30
	отчет	31	31
3	Дневной фонд зарплаты, млн. руб.:		
	план	$30 + 0,5$	30,5
	отчет	$31 + 0,45$	31,45
4	Месячный фонд зарплаты, млн. руб.:		
	план	$30,5 + 0,45$	30,95
	отчет	$31,45 + 0,4$	31,85
5	Изменение фонда заработной платы с учетом ОВВП, млн. руб.	$(105\% - 100\%) \times$ $\times 0,6$ $31,85 - 30,95 \cdot 1,003$	3 % +0,80715
6	Изменение численности с учетом изменения выработки и выполнения плана по валовой продукции, в т. ч. за		
а)	изменения числа рабочих, чел.	$42 - 45 \cdot 0,933$	+0,015
б)	изменения числа ППП, чел.	$(50 - 42) - (50 - 45)$	+5
7	Общее изменение месячного ФЗП, млн. руб., в т.ч. за счет:	$31,85 - 30,95$	0,9
а)	зарплатоемкости	$(31,85 / 105 - 30,95 / 100) \cdot 105$	-0,648
б)	производительности труда	$30,95 (105 / 42 - 100 / 45) \cdot 42$	3,61
в)	численности рабочих	$30,95 / 45 \cdot (42 - 45)$	-2,063

1	2	3	4
	Общее изменение валовой продукции в млн. руб., в т.ч. за счет:	105 – 100	5
	среднечасовой выработки	$(105 / 6880 - 100 / 7200) \cdot 7,8 \cdot 21 \times 42$	+9,45
	продолжительности рабочего дня	$100 / 7200 \times (7,8 - 8) \cdot 21 \cdot 42$	-2,45
	количества рабочих дней	$100 / 7200 \cdot 8 \cdot (21 - 20) \cdot 42$	+4,67
	удельного веса рабочих среднесписочной численности ППП	$100 / 7200 \cdot 8 \cdot 20 \times (42 / 50 - 45 / 50) \times 50$	-6,67
		$100 / 7200 \cdot 8 \cdot 20 \times 45 / 50 (50 - 50)$	0,00

Анализ валовой продукции проводится по следующей мультипликативной схеме:

$$ВП = \frac{ВП}{\underbrace{ОЧЧ}_{K_1}} \cdot \frac{ОЧЧ}{\underbrace{ОЧД}_{K_2}} \cdot \frac{ОЧД}{\underbrace{ССЧ}_{K_3}} \cdot \frac{ОЧД}{\underbrace{ССЧППП}_{K_4}} \cdot ССЧППП.$$

### *Задание на лабораторную работу*

Необходимо рассчитать степень выполнения плана по основным показателям, а также проанализировать их с помощью мультипликативной схемы.

## ***Порядок выполнения работы***

1. Для начала работы необходимо открыть лабораторную работу в папке «Статистика предприятия» под названием «Лаб. № 8 Мультипликативный анализ фонда заработной платы и валовой продукции».

2. Откройте лист «Исходные данные» и скопируйте данные в соответствии со своим вариантом на лист «Задание».

3. Рассчитайте согласно данным варианта показатели:

- степень выполнения плана по валовой продукции;
- часовой фонд заработной платы;
- дневной фонд заработной платы;
- фонд заработной платы за месяц;
- определите изменение фонда заработной платы с учетом степени выполнения плана по валовой продукции;
- сопоставьте графически проценты выполнения планов по валовой продукции, месячного фонда заработной платы и численности рабочих;
- изменение численности рабочих с учетом изменения выработки и выполнением плана по валовой продукции за счет следующих факторов:
  - изменение числа рабочих;
  - изменение числа промышленно-производственного персонала;
  - общее изменение месячного фонда заработной платы, в том числе за счет следующих факторов: зарплатоемкости; производительности труда; численности рабочих;
  - общее изменение валовой продукции, в том числе за счет факторов: среднечасовой выработки; продолжительности рабочего дня; количества рабочих дней; удельного веса рабочих; среднесписочной численности ППП.

## ***Содержание отчета***

Титульный лист.

Цель работы.

Задание на лабораторную работу.

Исходные данные в соответствии со своим вариантом.

Решение лабораторной работы.

Графическое изображение полученных показателей.

Выводы по работе.

### ***Контрольные вопросы***

1. Как определяется степень выполнения плана?
2. Каким образом анализируется изменение численности работников с учетом выработки и выпускаемой продукции?
3. Приведите мультипликативную схему фонда заработной платы или средней заработной платы.
4. Приведите мультипликативную схему валовой продукции.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 9

### СТАТИСТИКА ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ

**Цель лабораторной работы:** приобретение практического опыта в определении величины основных средств и навыков в расчете показателей их использования.

#### *Теоретические положения*

*Основные средства* (ОФ) – средства труда, которые многократно используются в производственном процессе, при этом, сохраняют свою натуральную форму, и переносят стоимость на предмет труда по частям в виде амортизационных отчислений.

*Среднегодовая стоимость основных средств* рассчитывается по формуле

$$\overline{\text{ОФ}}_{\text{год.}} = \text{ОФ}_{\text{нач.}} + \text{ОФ}_{\text{введ.}} \cdot n / 12 - \text{ОФ}_{\text{выб.}} \cdot (12 - n) / 12,$$

где  $n$  – число месяцев работы;

$\text{ОФ}_{\text{нач.}}$  – основные средства на начало года;

$\text{ОФ}_{\text{введ.}}$  – основные средства введенные;

$\text{ОФ}_{\text{выб.}}$  – основные средства выбывшие.

*Стоимость основных средств на конец периода* рассчитывается по формуле

$$\text{ОФ}_{\text{кон.}} = \text{ОФ}_{\text{нач.}} + \text{ОФ}_{\text{введ.}} - \text{ОФ}_{\text{выб.}}$$

*Фондоотдача основных средств* рассчитывается по формуле

$$\text{ФО} = \sum q_p / \overline{\text{ОФ}}_{\text{год.}} \text{ (млн. руб.)},$$

где  $\sum q_p$  – стоимость продукции.

*Фондоёмкость основных средств* рассчитывается по формуле

$$\Phi E = \frac{1}{\Phi O}.$$

*Фондовооруженность основных средств* рассчитывается по формуле

$$\Phi B = \frac{\overline{O\Phi}_{\text{год.}}}{\text{ССЧ}}.$$

*Годовая выработка 1 работника (W)* рассчитывается

$$W = \frac{\sum q p}{\text{ССЧ}}.$$

*Коэффициент обновления основных средств* рассчитывается как отношение стоимости поступивших основных средств к стоимости основных средств на конец периода

$$K_{\text{обн.}} = O\Phi_{\text{введ.}} / O\Phi_{\text{кон.}}$$

*Коэффициент выбытия основных средств* рассчитывается как отношение стоимости выбывших основных средств к стоимости основных средств на начало периода

$$K_{\text{выб.}} = O\Phi_{\text{выб.}} / O\Phi_{\text{нач.}}$$

*Коэффициент интенсивности обновления основных средств* рассчитывается как отношение коэффициента выбытия к коэффициенту обновления

$$K_{\text{выб.}} = K_{\text{выб.}} / K_{\text{обн.}}$$

*Пример.* Определите в приведенном перечне средств предприятия табл. 9.1, основные и оборотные средства. Рассчитайте их стоимость.

Таблица 9.1

## Исходные данные и расчет

№	Показатель	Сумма, млн.. руб.	Основ- ные средства, млн.. руб.	Оборот- ные сред- ства, млн.. руб.
1	Топливо	500		500
2	Готовая продукция на складе	498000		498000
3	Производственное оборуд.	375960	375960	
4	Товары, отгруженные	213001		213001
10	Прочие денежные средства	563		563
11	Незавершенное производство	4892		4892
12	Основные материалы	28630		28630
17	Вспомогательные материалы	289		289
18	Основные средства общецеховые	698	698	
19	Малоценные и быстроизнаш.	2161	2161	
	Итого	1123996	378819	745177

***Задание на лабораторную работу***

Необходимо определить в приведенном перечне средств предприятия, основные и оборотные средства, а также рассчитать их стоимость, и определить показатели, характеризующие использование основных средств предприятия.

## ***Порядок выполнения работы***

1. Для начала работы необходимо открыть лабораторную работу в папке «Статистика предприятия» под названием «Лаб. № 9 Статистика основных средств».

2. Откройте лист «Задание». Для выполнения задания определите номер варианта и вынесите исходные данные в пустые столбцы, разделяя данные на основные и оборотные средства.

3. Для выполнения задания согласно варианту рассчитайте следующие показатели:

- среднегодовая стоимость основных средств;
- стоимость основных средств на конец периода;
- годовой размер амортизационных отчислений.

Для расчета данного показателя можно воспользоваться следующими финансовыми функциями Excel:

«АМГД», где

*строка "Стоимость"* – стоимость основных средств на начало периода;

*строка "Ликвидная стоимость"* – стоимость основных средств на момент ликвидации;

*строка "Жизнь"* - период эксплуатации;

*строка "Период"* - номер года амортизационных отчислений

«АПЛ», где

*строка "Начальная стоимость"* – стоимость основных средств на начало периода;

*строка "Остаточная стоимость"* – стоимость основных средств на момент ликвидации;

*строка "Время эксплуатации"* – период эксплуатации основных средств.

4. Определите следующие показатели: фондоотдачу; фондоемкость; фондовооруженность; коэффициент обновления основных средств; коэффициент выбытия основных средств; коэффициент интенсивности обновления основных средств.

## ***Содержание отчета***

Титульный лист.

Цель работы.

Задание на лабораторную работу.

Расчетная таблица из задания с соответствующими выводами.

## ***Контрольные вопросы***

1. Что понимается под основными средствами предприятия?
2. Что изучает статистика основных средств?
3. Что понимается под оборотными средствами предприятия?
4. Какие показатели рассчитываются для характеристики использования основных средств?
5. Какие показатели рассчитываются для использования промышленных площадей предприятия?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 10  
СТАТИСТИКА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

**Цель лабораторной работы:** приобретение практического опыта в определении фондов времени работы оборудования.

***Теоретические положения***

Для характеристики времени работы оборудования рассчитываются следующие фонды времени:

*Календарный фонд времени*) определяется по формуле

$$T_k = C \cdot 24 \cdot D_k \text{ (ст.-ч),}$$

где  $C$  – число станков;

$D_k$  – число календарных дней.

*Режимный фонд времени* определяется по формуле

$$T_{\text{режим.}} = C \cdot 8 \cdot K_{\text{см}} \cdot D_p \text{ (ст.-ч),}$$

где  $D_p$  – число рабочих дней.

*Располагаемый фонд времени* определяется по формуле

$$T_{\text{расп.}} = T_{\text{режим.}} - \text{время ремонта и время резервного оборудования.}$$

*Рабочий фонд времени* определяется по формуле

$$T_{\text{раб.}} = T_{\text{расп.}} - \text{простои.}$$

Для характеристики использования оборудования определяют показатели:

*Коэффициент годного оборудования*

$$K_{\text{годн.}} = \text{ОФ}_{\text{годн.}} / \text{ОФ}_{\text{устан.}}$$

где  $\text{ОФ}_{\text{годн.}}$  – оборудование годное к работе;

$\text{ОФ}_{\text{устан.}}$  – установленной оборудовании.

*Коэффициент использования наличного оборудования*

$$K_{\text{нал.}} = \text{ОФ}_{\text{устан.}} / \text{ОФ}_{\text{наличн.,}}$$

где  $\text{ОФ}_{\text{наличн.}}$  – наличное оборудование.

*Коэффициент использования установленного оборудования*

$$K_{\text{устан.}} = \text{ОФ}_{\text{факт.}} / \text{ОФ}_{\text{устан.}}$$

где  $\text{ОФ}_{\text{факт.}}$  – фактически работавшее оборудование.

*Коэффициент экстенсивного использования оборудования* определяется соотношением различных фондов времени работы оборудования

$$K_{\text{экт.}} = T_{\text{раб.}} / T_{\text{расп.}}; \quad K_{\text{экт.}} = T_{\text{расп.}} / T_{\text{режим.}}$$

$$K_{\text{экт.}} = T_{\text{режим.}} / T_{\text{к.}}$$

*Среднегодовая мощность* определяется по формуле ( млн. руб.)

$$\bar{P}_{\text{год.}} = P_{\text{нач.}} + P_{\text{введ.}} \cdot n / 12 - P_{\text{выб.}} \cdot (12 - n) / 12,$$

где  $P_{\text{нач.}}$  – мощность на начало года;

$P_{\text{введ.}}$  – вводимая мощность;

$P_{\text{выб.}}$  – выбывшая мощность;

$n$  – число месяцев работы.

*Пример.* Необходимо изучить состояние производственного оборудования на основании табл. 10.1, рассчитать соответствующие показатели в табл. 10.2.

Число рабочих дней 250, режим работы 2 смены, продолжительность смены 8 часов.

Таблица 10.1

## Исходные данные

Показатель		Показатель	
оборудование	Станок ПГ – 4А	мощность на начало года млн. руб.	15
наличие, шт.	5	мощность введённая млн. руб.	5
Установлено, шт.	3	месяц ввода	май
фактически работало, шт.	2	мощность выбывшая млн. руб.	3
находится в ремонте, шт.	1	месяц выбытия	сентябрь

Решение представлено в табл. 10.2.

Таблица 10.2

## Расчет показателей

№	Показатель	Расчет	Ответ
1	2	3	4
1	Календарный фонд времени работы оборудования	$5 \cdot 24 \cdot 365$	43800
2	Режимный фонд времени работы оборудования	$5 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 250$	2000
3	Располагаемый фонд времени работы оборудования	$3 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 250 - 1 \cdot 8 \cdot 2 \cdot$ $\times 250$	8000
4	Рабочий фонд времени работы оборудования	$2 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 250$	8000
5	Удельный вес установлен- ного оборудования	$3 / 5$	0,60

1	2	3	4
6	Удельный вес неустановленного оборудования	$2 / 5$	0,40
7	Удельный вес простого оборудования	$(2 + 1) / 5$	0,60
8	Коэффициент годности	$2 / 3$	0,70
9	Коэффициент использования наличного оборудования	$3 / 5$	0,60
10	Коэффициент использования установленного оборудования	$2 / 3$	0,70
11	Коэффициент экстенсивности	$8000 / 8000$	1,00
12	Среднегодовая мощность	$15 + 5 \cdot 8 / 12 - 3 \cdot 4 / 12$	17,33

### ***Задание на лабораторную работу***

Необходимо изучить состояние производственного оборудования, рассчитать соответствующие показатели в соответствии с номером варианта.

### ***Порядок выполнения работы***

1. Для начала работы необходимо открыть лабораторную работу в папке «Статистика предприятия» под названием «Лаб. № 10 Статистика производственного оборудования».

2. Откройте лист с номером варианта и по данным рассчитайте следующие показатели:

- календарный фонд времени работы оборудования;

- режимный фонд времени работы оборудования;
- располагаемый фонд времени работы оборудования;
- рабочий фонд времени работы оборудования;
- удельный вес уставленного оборудования;
- удельный вес неустановленного оборудования;
- удельный вес простояного оборудования;
- коэффициент годности;
- коэффициент использования наличного оборудования;
- коэффициент использования установленного оборудования;
- коэффициент экстенсивности;
- среднегодовую мощность работы оборудования.

### *Содержание отчета*

Титульный лист.

Цель работы.

Задание на лабораторную работу.

Таблица с исходными данными.

Расчетная таблица.

Выводы по работе.

### *Контрольные вопросы*

1. Что изучает статистика производственного оборудования?
2. Что понимается под производственным оборудованием предприятия?
3. Каким образом группируется производственное оборудование по эксплуатационному признаку?
4. Какие фонды времени рассчитываются для характеристики времени работы оборудования?
5. Какими показателями характеризуется состояние производственного оборудования?
6. С помощью каких показателей анализируется использование производственного оборудования?

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 11

### СТАТИСТИКА ПРИБЫЛИ И РЕНТАБЕЛЬНОСТИ

**Цель лабораторной работы:** приобретение практического опыта в определении структуры себестоимости продукции, анализе прибыли и рентабельности.

#### *Теоретические положения*

Статистика себестоимости решает следующие задачи:  
изучает структуру себестоимости по видам затрат и выявляет влияние изменения структуры на динамику себестоимости;  
дает обобщающую характеристику динамики себестоимости продукции;  
исследует факторы, определяющие уровень и динамику себестоимости и выявляет возможности ее снижения.

*Прибыль от реализации продукции* определяется

$$П_{\text{реализ}} = РП - \sum zq,$$

где  $РП$  – стоимость реализованной продукции;

$zq$  – затраты на изготовление продукции.

Валовая прибыль (балансовая прибыль) определяется

$$П_{\text{вал.}} = П_{\text{реализ.}} - Н_{\text{косв.}},$$

где  $Н_{\text{косв.}}$  – косвенные налоги.

Из косвенных налогов определяются налог на добавленную стоимость

$$НДС = РП \frac{К_{\text{НДС}}}{1,0 + К_{\text{НДС}}},$$

где  $K_{\text{ндс}}$  – налоговая ставка на добавленную стоимость.

*Налогооблагаемая прибыль* определяется

$$\Pi_{\text{н.о.}} = \Pi_{\text{вал.}} - \overline{\text{ОФ}} \cdot K_{\text{нед.}},$$

где  $K_{\text{недв.}}$  – ставка налога на недвижимость по незавершенному строительству;

$\overline{\text{ОФ}}$  – среднегодовая стоимость основных средств предприятия в незавершенном строительстве.

*Прибыль остающаяся в распоряжении* определяется

$$\Pi_{\text{о.в.}} = \Pi_{\text{н.о.}} - \text{Н}_{\text{пр}} - C,$$

где  $\text{Н}_{\text{пр}}$  – налог на прибыль;

$C$  – сбор на развитие территории.

$$\text{Н}_{\text{пр}} = \Pi_{\text{н.о.}} \cdot K_{\text{пр}},$$

где  $K_{\text{пр}}$  – ставка налога на прибыль.

$$C = (\Pi_{\text{н.о.}} - \text{Н}_{\text{пр}}) \cdot K_{\text{тер}},$$

где  $K_{\text{тер}}$  – ставка сбора на развитие территории.

Анализ прибыли проводится с помощью мультипликативной схемы

$$\Pi_{\text{о.в.}} = \underbrace{\frac{\Pi_{\text{о.в.}}}{\Pi_{\text{ч}}}}_{K_1} \cdot \underbrace{\frac{\Pi_{\text{ч}}}{\Pi_{\text{н.о.}}}}_{K_2} \cdot \underbrace{\frac{\Pi_{\text{н.о.}}}{\Pi_{\text{вал.}}}}_{K_3} \cdot \Pi_{\text{вал.}}$$

*Общая рентабельность производства* определяется по формуле

$$R_{\text{общ.}} = \frac{\Pi_{\text{вал.}}}{\text{ОС} + \text{ОФ}},$$

где  $\overline{OC}$  – стоимость нормируемых оборотных средств.

*Общая рентабельность продукции* определяется по формуле

$$R_{\text{общ.}} = \frac{\Pi_{\text{вал.}}}{\sum zq}.$$

*Расчетная рентабельность производства* определяется

$$R_{\text{расч.}} = \frac{\Pi_{\text{ов.}}}{OC + OF}.$$

*Расчетная рентабельность продукции* определяется

$$R_{\text{расч.}} = \frac{\Pi_{\text{ов.}}}{\sum zq}.$$

Для характеристики рентабельности используют следующую мультипликативную схему:

$$R = \frac{\Pi}{\sum zq} \cdot \frac{\sum zq}{OC} \cdot \frac{\overline{OC}}{\overline{OC + OF}}.$$

*Пример.* На основании данных табл. 11.1 проанализировать динамику структуры себестоимости продукции, а также провести мультипликативный анализ прибыли и рентабельности предприятия, представить данные в табл. 11.2, 11.3, 11.4, 11.5.

Таблица 11.1

## Исходные данные

№	Статьи калькуляции себестоимости	Факт, млн. руб.	Изменение, млн. руб.	Базис, млн. руб.
1	2	3	4	5
1	Сырье и материалы	1,9	+0,1	2,0
2	Возвратные отходы	0,1	+0,07	0,17
3	Топливо и энергия на технологические цели	0,54	–	0,54
4	Стоимость покупных полуфабрикатов	1,2	+0,04	1,24
5	Основная заработная плата производственных рабочих	0,98	–	0,98
6	Дополнительная заработная плата производственных рабочих	0,12	–	0,12
7	Налоги, отчисления в бюджет и внебюджетные фонды	0,374	–	0,374
8	Отчисление на износ инструмента	0,4	–	0,4
9	Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования	0,33	–0,001	0,331
10	Общепроизводственные расходы	1,5	–	1,5
11	Общехозяйственные расходы	1,7	–	1,7
12	Потери от брака	0,02	–	0,02
13	Прочие производственные расходы	0,15	–	0,15
14	Внепроизводственные расходы	0,56	+0,02	0,58
15	Коммерческие расходы	0,6	–	0,6
16	Расходы на НИОКР	0,23	–	0,23
	ИТОГО:	10,704	–0,231	10,935
	Цена 1 продукции (тыс. руб.):	25		25,5

Окончание табл. 11.1

1	2	3	4	5
	Количество реализованных изделий (тыс. шт.):	1000	-20	980
	Среднегодовая стоимость ОПФ (тыс. руб.):	39	-2	37
	Нормируемые оборотные средства (тыс. руб.):	23	+2	25

Таблица 11.2

### Расчет прибыли

№	Показатель	Факт, млн. руб.	Базис, млн. руб.
1	Прибыль от реализации	14,296	14,565
2	Прибыль валовая	10,482	10,675
3	Прибыль налогооблагаемая	10,092	10,305
4	Прибыль остающаяся в распор.	7,67	7,83

Таблица 11.3

### Анализ прибыли остающейся в распоряжении

№	Показатель	Расчет, млн. руб.	Ответ
1	Общее изменение.	$7,67 - 7,83$	-0,16
2	Влияние К1	$(7,67 / 10,092 - 7,83 / 10,092) \times 10,092$	+0,0018
3	Влияние К2	$7,83 / 10,305 \cdot (10,092 / 10,482 - 10,305 / 10,675) \cdot 10,482$	-0,0197
4	Влияние $\Pi_{\text{вал}}$	$7,83 / 10,675 \cdot (10,428 - 10,675)$	-0,1422

Таблица 11.4

## Расчет рентабельности

№	Показатель	Факт, млн. руб.	Базис, млн. руб.
1	Общая рентабельность производства	0,169	0,172
2	Расчетная рентабельность производства	0,124	0,126
3	Общая рентабельность продукции	0,979	0,976
4	Расчетная рентабельность продукции	0,717	0,716

Таблица 11.5

## Анализ расчетной рентабельности

№	Показатель	Расчет, млн. руб.	Ответ
1	Общее изменен.	$0,124 - 0,126$	-0,002
2	Влияние К1	$(7,67 / 10,704 - 7,83 / 10,935) \times$ $\times 10,704 / 62$	0,000
3	Влияние К2	$7,83 / 10,935 \cdot (10,704 / 23 -$ $10,935 / 25) \cdot 23 / 62$	+0,008
4	Влияние К3	$7,83 / 25 \cdot (23 / 62 - 25 / 62)$	-0,010

***Задание на лабораторную работу***

Необходимо проанализировать динамику структуры себестоимости продукции, а также провести мультипликативный анализ прибыли и рентабельности предприятия.

***Порядок выполнения работы***

1. Для начала работы необходимо открыть лабораторную работу в папке «Статистика предприятия» под названием «Лаб. № 11 Статистика себестоимости, прибыли, рентабельности».

2. Скопируйте данные варианта с листа «Исх. данные» на лист «Свой вариант».

3. В первой таблице для дальнейшего анализа динамики структуры себестоимости продукции необходимо рассчитать данные за базисный год.

4. Используя исходные и полученные значения, рассчитайте в соответствии с данными следующие виды прибыли за оба периода времени: прибыль от реализации; валовая прибыль (балансовая прибыль); налогооблагаемая прибыль; прибыль остающаяся в распоряжении.

5. Проведите мультипликативный анализ прибыли.

Мультипликативный анализ прибыли остающейся в распоряжении предприятия проводится по следующей схеме:

общее изменение прибыли

$$\Delta \Pi_{o.в} = \Pi_{o.в\ 1} - \Pi_{o.в\ 0};$$

влияние на это изменение 1-го коэффициента

$$\Delta \Pi_{K1} = \left( \frac{\Pi_{овр\ 1}}{\Pi_{ч\ 1}} - \frac{\Pi_{овр\ 0}}{\Pi_{ч\ 0}} \right) \cdot \Pi_{ч\ 1};$$

влияние 2-го коэффициента

$$\Delta \Pi_{K2} = \frac{\Pi_{овр\ 0}}{\Pi_{ч\ 0}} \cdot \left( \frac{\Pi_{ч\ 1}}{\Pi_{н.о.\ 1}} - \frac{\Pi_{ч\ 0}}{\Pi_{н.о.\ 0}} \right) \cdot \Pi_{н.о.\ 1};$$

влияние 3-го коэффициента

$$\Delta \Pi_{K3} = \frac{\Pi_{овр\ 0}}{\Pi_{н.о.\ 0}} \cdot \left( \frac{\Pi_{н.о.\ 1}}{\Pi_{бал\ 1}} - \frac{\Pi_{н.о.\ 0}}{\Pi_{бал\ 0}} \right) \cdot \Pi_{бал\ 1};$$

влияние балансовой прибыли

$$\Delta \Pi_{\text{Бал}} = \frac{\Pi_{\text{овр}_0}}{\Pi_{\text{бал}_0}} \cdot (\Pi_{\text{бал}_1} - \Pi_{\text{бал}_0}).$$

6. Рассчитайте следующие виды рентабельности: общая рентабельность производства; расчетная рентабельность производства; общая рентабельность продукции; расчетная рентабельность продукции.

7. Проанализируйте полученные данные с помощью мультипликативной схемы.

Общее изменение расчетной рентабельности производства

$$\Delta R_{\text{расч.}} = R_{\text{расч.1}} - R_{\text{расч.0}};$$

влияние на это изменение рентабельности продукции

$$\Delta R_{\text{К1}} = \left( \frac{\Pi_{\text{о.в.}_1}}{\sum zq_1} - \frac{\Pi_{\text{о.в.}_0}}{\sum zq_0} \right) \cdot \frac{\sum zq_1}{\overline{\text{OC}_1 + \text{O}\Phi_1}};$$

влияние коэффициента оборачиваемости оборотных средств

$$\Delta R_{\text{К2}} = \frac{\Pi_{\text{о.в.}_0}}{\sum zq_0} \cdot \left( \frac{\sum zq_1}{\overline{\text{OC}_1}} - \frac{\sum zq_0}{\overline{\text{OC}_0}} \right) \cdot \frac{\overline{\text{OC}_1}}{\overline{\text{OC}_1 + \text{O}\Phi_1}};$$

влияние удельного веса оборотных средств

$$\Delta R_{\text{OC}} = \frac{\Pi_{\text{о.в.}_0}}{\overline{\text{OC}_0}} \cdot \left( \frac{\overline{\text{OC}_1}}{\overline{\text{OC}_1 + \text{O}\Phi_1}} - \frac{\overline{\text{OC}_0}}{\overline{\text{OC}_0 + \text{O}\Phi_0}} \right).$$

## ***Содержание отчета***

Титульный лист.

Цель работы.

Задание на лабораторную работу.

Таблица с исходными и расчетными данными.

Выводы по работе.

## ***Контрольные вопросы***

1. Что изучает статистика себестоимости продукции?
2. С помощью каких индексов анализируется динамика себестоимости однородной продукции?
3. Какие виды прибыли рассчитывают для анализа деятельности предприятия?
4. С помощью какой мультипликативной схемы анализируется рентабельность предприятия?

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Адамов, В.Е. Статистика промышленности / В.Е. Адамов. – М.: Финансы и статистика, 1987. – 453 с.
2. Гришин, А. Статистика: учебное пособие / А. Гришин. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 240 с.
3. Громыко, Г. Теория статистика: практикум / Г. Громыко. – М.: ИНФРА-М, 2001. – 160 с.
4. Гусаров, В.М. Теория статистики / В.М. Гусаров. – М.: Аудит: ЮНИТИ, 1998. – 247 с.
5. Ефимова, М.Р. Практикум по общей теории статистики: учебное пособие / М.Р. Ефимова, О.И. Ганченко, Е.В. Петрова – М.: Финансы и статистика, 2002. – 336 с.
6. Дуглас, Л. Основы статистики для деловых людей и экономистов / Л. Дуглас, Мейсон Роберт Д. – Burr Ridge ets: Irwin, 1994.
7. Макарова, Н.В. Статистика в Excel: учебное пособие / Н.В. Макарова, В. Трофимец. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 368 с.
8. Практикум по теории статистики / под ред. проф. Р.А. Шмойловой. – М.: Финансы и статистика, 1998. – 534 с.
9. Статистика: учебное пособие / под ред. В. Ионина. – М.: ИНФРА-М, 2002. – 384 с.
10. Статистика: учебное пособие / Л.П. Харченко [и др.]. – М.: ИНФРА-М, 2001. – 384 с.
11. Теория статистики / под ред. проф. Р.А. Шмойловой. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 557 с.
12. Ходанович Г.В. Статистика: методическое пособие по выполнению лабораторных работ с использованием вычислительной техники для студентов экономических специальностей / Г.В. Ходанович, С.В. Шевченко. – Минск.: «ВУЗ-ЮНИТИ», 2003. – 70 с.
13. Экономическая статистика: учебное пособие / под ред. Ю. Иванова. – М.: ИНФРА-М, 2002. – 480 с.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

Титульный лист

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Машиностроительный факультет

**Лабораторная работа № \_\_\_\_**  
*Название лабораторной работы*  
Вариант № \_\_\_\_

Выполнил студент гр. \_\_\_\_\_  
ФИО \_\_\_\_\_

Проверил \_\_\_\_\_

Минск, год