

Окончание таблиц

Виды затрат рабочего времени	Текущее время		Примечание
	часы	минуты	
11. Прием переводов	12	40	на личную тему
12. Разговор по телефону		44	
13. Прием переводов	13	30	
14. Подведение итогов в реестре ф.11, оформление и сдача бланков к отправке		45	
15. Прием переводов	14	00	
16. Обед	15	00	
17. Размен денег в центральной кассе		05	
18. Прием переводов		38	
19. Перерыв из-за поломки машины "Онога"		51	
20. Прием переводов	16	02	причина неизвестна
21. Уход с рабочего места		07	
22. Прием переводов		37	
23. Отсутствие нагрузки	17	04	
24. Прием переводов		33	
25. Подготовка денег к сдаче инкассатору		42	
26. Прием переводов	18	46	
27. Оформление и сдача бланков переводов к отправке		58	
28. Уборка рабочего места	19	00	

З а д а ч а 2. По результатам ФВ телеграфиста требуется составить фактический и спроектировать нормальный баланс рабочего времени, проанализировать структуру рабочей смены по основным видам затрат, рассчитать необходимые коэффициенты, характеризующие эффективность внутреннего нормального баланса, и разработать мероприятия по устранению выявленных потерь рабочего времени.

Исходные данные.

Виды затрат рабочего времени	Текущее время		Примечание
	часы	минуты	
1. Начало наблюдения	15	00	
2. Прием смены		02	
3. Передача телеграмм	16	39	
4. Смена ленты в аппарате		47	в т.ч. 5 мин непроизводительно
5. Производственная гимнастика		55	
6. Передача телеграмм	17	17	
7. Уход с рабочего места		23	причина неизвестна
8. Передача телеграмм		46	
9. Наведение справок		54	
10. Передача телеграмм	18	15	
11. Отдых		20	
12. Поиск начальника смены для наведения справок		38	все непроизводительно
13. Нет нагрузки		40	
14. Передача телеграмм	19	37	
15. Нет нагрузки		40	
16. Обеденный перерыв	20	10	
17. Подготовка контрольной ленты к сдаче в КСУ		16	
18. Передача телеграмм	21	24	
19. Нет нагрузки		57	
20. Заполнение учетной карты и сдача смены	22	00	

Метод моментных наблюдений

Метод моментных наблюдений является массовой фотографией рабочего времени и используется для изучения использования рабочего времени большого числа рабочих (бригады, участка, цеха).

В процессе проведения наблюдений данным методом регистрируются не абсолютные значения затрат рабочего времени, а число

моментов их выполнения, т.е. определяется количество случаев повторяемости данного вида затрат за определенный промежуток времени. Например, фиксируется, сколько раз в течение смены имела место работа, а сколько раз перерывы.

Обычно метод моментных наблюдений используется для выявления тех рабочих мест, где имеют место большие непроизводительные затраты рабочего времени и на которых затем проводится индивидуальная фотография рабочего времени.

Перед наблюдением определяется предварительное количество моментов, которое необходимо зафиксировать:

$$M_{предв} = \frac{100^2 a^2 (1 - k_{предв})}{\beta^2 k_{предв}}$$

где a - коэффициент доверия, который гарантирует с заданной вероятностью, что ошибка наблюдения не выйдет за заданные пределы. При $\rho = 0,95$ и ошибке наблюдения $\beta = 5\%$ $a^2 = 2$;

β - допустимая величина ошибки наблюдения (устанавливается в пределах от 3 до 10%, чаще - 5%);

$k_{предв}$ - удельный вес изучаемых затрат рабочего времени (определяется ориентировочно по данным предыдущих наблюдений);

100^2 - для перевода β из %.

После расчета $M_{предв}$ определяется общее количество обходов для выполнения данного объема наблюдений при обследовании N рабочих мест: $O_{общ} = M_{предв} / N$.

Затем находится максимально возможное число обходов за час с учетом времени на один обход $t_{обх}$, которое определяется по данным предварительного обследования: $O_{max.ч} = \frac{60}{t_{обх}}$.

Но поскольку наблюдатель должен иметь время для записи и на отдых, то определяется расчетное количество обходов в час, которое равно половине максимально возможного их количества, т.е.:

$$O_{расч.ч} = \frac{1}{2} O_{max.ч}$$

Далее рассчитывается количество обходов за смену $O_{см} = O_{расч.ч} \cdot T_{см}$ и количество смен, необходимое для выполнения данного числа обходов, $K_{см} = O_{общ} / O_{см}$.

Если после проведения наблюдений изменяется удельный вес

изучаемых затрат - $k_{факт}$, то определяется фактическая ошибка наблюдения:

$$\beta_{факт} = 100a \sqrt{\frac{1 - k_{факт}}{M_{факт} \cdot k_{факт}}}$$

В случае, если $\beta_{факт} > \beta$, необходимо определить достаточное количество моментов при фактическом удельном весе затрат времени и найти дополнительное количество моментов наблюдения.

Вопросы для повторения

1. В чем суть метода моментных наблюдений и для каких целей он используется?
2. Как определяется количество моментов, которое необходимо зафиксировать в процессе наблюдений?
3. Как найти количество смен для фиксации рассчитанного количества моментов?
4. Как оценить достаточность проведенных наблюдений?
5. Каковы границы эффективности применения метода моментных наблюдений?

Задача 3. В цехе экспедирования печати, где имеется 28 рабочих мест, удельный вес перерывов по предварительным данным составляет 25%. Определить предварительное количество моментов наблюдения и количество смен, требуемое для их фиксации, если время на один обход равно 8 мин, продолжительность смены 8 ч, а допустимая ошибка наблюдения - 5%.

Задача 4. По результатам наблюдения за работой исполнителей в цехе экспедирования печати было зафиксировано 2400 моментов, в том числе в 1850 случаях имела место работа, а в остальных - перерывы. Определить фактическую ошибку наблюдения и достаточное количество моментов наблюдения для обеспечения $\beta = 5\%$.

Задача 5. Оценить целесообразность использования метода моментных наблюдений для исследования затрат рабочего времени у группы исполнителей из 8 человек, если время на один обход рабочих мест составляет 3 мин, удельный вес изучаемых затрат рабочего времени по данным предварительных наблюдений - 15%, заданная ошибка наблюдения - 4%. Продол-

жительность смены 7 ч.

Хронометраж

Хронометражные наблюдения проводятся с целью определения норматива оперативного времени на выполнение производственной операции. Для этого операция делится на трудовые приемы. С помощью секундомера нормировщик многократно фиксирует затраты времени на выполнение каждого приема и заносит их в специальный наблюдательный лист - хронокарту. Совокупность замеров по каждому приему образует хроноряд.

Для получения объективных результатов о затратах времени и исключения случайных замеров каждый хроноряд проверяется на устойчивость. С этой целью в каждом хронометражном ряду определяется коэффициент устойчивости как отношение максимального размера t_{max} к минимальному t_{min} : $K_y^ф = t_{max}/t_{min}$.

Расчетное значение коэффициента устойчивости сравнивается с нормативным. Если $K_y^ф = 1$, то ряд считается абсолютно устойчивым. Если $K_y^ф \leq K_y^н$, то хроноряд является условно-устойчивым и как и в первом случае может быть использован для расчета норматива по оперативной работе.

Если же $K_y^ф > K_y^н$, то хроноряд не устойчив и его необходимо улучшить путем исключения максимального и минимального замера. После исключения одного замера вновь рассчитывается коэффициент устойчивости и сравнивается с нормативным. Эта процедура повторяется до тех пор, пока не будет выполняться условие устойчивости хроноряда.

$K_y^н = 2$ - для хронорядов, длительность замеров в которых менее 10 с; $K_y^н = 1,5$ - для хронорядов, длительность замеров в которых более 10 с.

После этого проводится оценка достаточности проведенного количества замеров в каждом хроноряду на основе расчета необходимого объема выборки по формуле:

$$n_{дост} = 2500 \frac{a^2 (K_y^н - 1)^2}{\beta^2 (K_y^н + 1)^2} + (3),$$

где 2500 - коэффициент пропорциональности;

a - коэффициент доверия, который с вероятностью P гарантирует, что ошибка результатов β не выйдет

за пределы допустимого. В расчетах обычно берется

$$\beta = 5\% \text{ и при } P = 0,95 \quad a = 2.$$

3 - свободный член, который прибавляется, если $n_{\text{факт}} < 20$.

Если фактическое значение n меньше достаточного, т.е.

$n_{\text{факт}} < n_{\text{дост}}$, то необходимо провести дополнительное количество замеров.

В случае, когда ряд устойчив и количество замеров достаточно для получения объективных результатов, определяется оперативное время по каждому трудовому приему как среднее арифметическое из времени по всем замерам хроноряда, оставшимся после улучшения ряда:

$$\bar{t}_k = \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{n_{\text{факт}}}$$

Норматив по оперативной работе, используемый для расчета норм времени, равен сумме средних времен оперативного времени по каждому трудовому приему: $t_{\text{оп}} = \sum_{k=1}^m \bar{t}_k$, где m - количество приемов в операции.

Метод обработки хронометражных рядов с использованием нормативных коэффициентов устойчивости является очень простым, но имеет один существенный недостаток. Дело в том, что величина нормативного оперативного времени на выполнение отдельных приемов операции и по операции в целом зависит от того, какое значение - минимальное или максимальное - исключается из хроноряда, а это в свою очередь определяется лишь интуицией хронометриста. В связи с этим, метод обработки хронометражных рядов с использованием нормативных коэффициентов устойчивости не является достаточно объективным.

Более точные результаты можно получить при использовании экономико-статистического метода определения предельных границ хроноряда. Суть метода состоит в том, что рассчитываются предельные - минимальные и максимальные - значения замеров, между которыми заключена область достоверных замеров. Те значения времени, которые выходят за предельные границы, из хроноряда исключаются и в расчетах оперативного времени не используются.

Предельные границы хроноряда определяются по формуле:

$$t_{\text{min}}^{\text{max}} = \bar{t} \mp \sigma U_p,$$

где \bar{t} - среднее значение времени в хроноряду по всем без исключения замерам;

U_p - постоянный коэффициент, $U_p = 1,64$.

σ - среднеквадратическое отклонение индивидуальных значений времени по отдельным замерам от среднего значения:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (t_i - \bar{t})^2}{n}}$$

где t_i - значение времени по i -му замеру;

n - общее количество замеров в хроноряду.

Одним из методов расчета среднего времени оперативной работы по данным хронометражных наблюдений является метод, основанный на определении моды, т.е. наиболее часто встречающегося значения времени в каждом хроноряде.

При этом должно выполняться условие модальности ряда: коэффициент модальности K_{MO} , который определяется делением числа повторений моды U_{MO} на сумму частот $\sum f$, т.е. количеству замеров в ряду, должен быть больше или равен 0,3. В этом случае моду можно принять за норматив, т.е.

$$K_{MO} = U_{MO} / \sum f \geq 0,3.$$

При наличии в хроноряде нескольких мод ряд считается немодальным и данный метод применять нельзя, следует пользоваться другими методами, например, нормативными коэффициентами устойчивости.

Вопросы для повторения

1. Каковы цели и объект хронометража?
2. Как проводится оценка устойчивости хронорядов с использованием нормативных коэффициентов устойчивости?
3. Как определить достаточность проведенного количества замеров?
4. В чем сущность метода определения предельных границ хронорядов?
5. Каковы условия применения метода "определения моды"?
6. Методика определения оперативного времени при использовании метода "определения моды"?

✓
H3

Задача 6. По результатам хронометражных наблюдений, представленным в таблице, определить устойчивость хронорядов с применением нормативных коэффициентов устойчивости: оперативное время по каждому приему и в целом по операции; достаточность проведенного количества замеров; фактическую ошибку результатов наблюдений, если допустимая ошибка $\beta = 5\%$.

Хронокарта операции "Прием заказов на МТС"

Приемы операций	Время по замерам, с									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Ответ на вызов и служебный разговор с абонентом	7	5	6	4	6	10	3	7	8	5
2. Прием и оформление заказа	25	31	40	39	28	34	29	37	32	35
3. Ответ на вызов и переключение на стол справок	13	10	15	17	11	12	14	15	17	16

Задача 7. Используя данные предыдущей задачи, проверить устойчивость хронорядов с помощью определения предельных границ рядов, рассчитать оперативное время на выполнение операции и сравнить полученные результаты с результатами предыдущей задачи.

Задача 8. На основе данных хронометража за работой оператора почтовой связи, представленных в таблице, определить среднее время выполнения каждого приема и операции в целом, используя метод определения моды и нормативные коэффициенты устойчивости, и сравнить полученные результаты.