

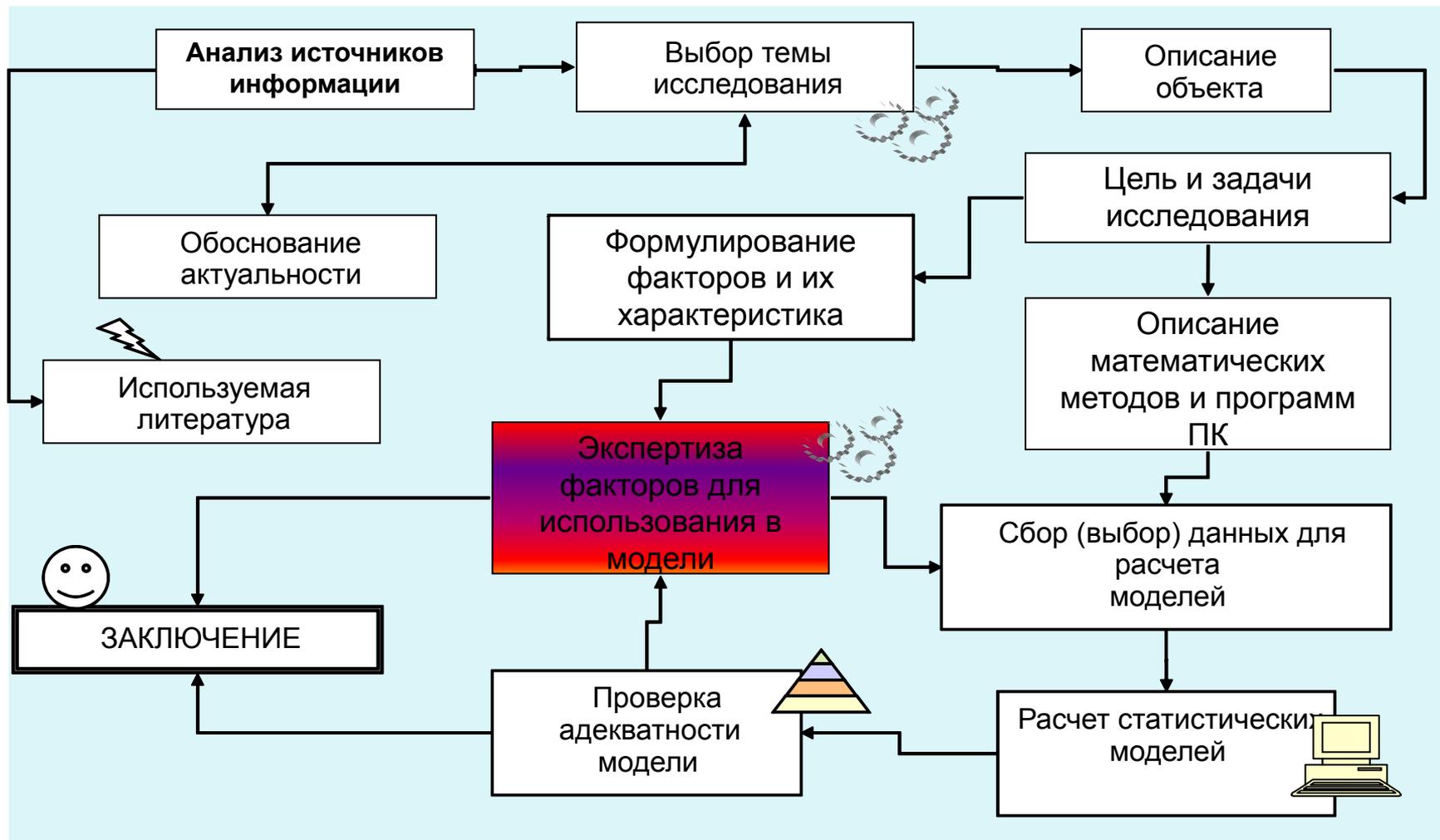
Лекция по дисциплине

«Малозатратные технологии перевозочного процесса»

**Тема: «Экспертная характеристика факторов
для статистической модели»**

автор: к.т.н., доц. Тимошек Игорь Николаевич

Основные этапы выполнения расчетной работы



экспертная характеристика
предварительно сформулированных (в
предшествующей части работы) факторов
исследуемого объекта для окончательного
выбора входных факторов, для включения
их в структуру математической модели и
выполнения расчетных процедур



**Человек должен верить, что непонятное
можно понять; иначе он не стал бы
размышлять о нем.**

**Гёте Иоганн Вольфганг, 1749-1832, немецкий поэт
и философ.**

Основные положения проведения экспертизы:

1. Форма проведения экспертизы

- табличная (количество колонок - задано, а количество строк соответствует числу факторов)

2. Решение поставленной задачи достигается анализом:

- выявленных причинно-следственных связей
- соблюдения ряда формальных условий применения математических методов

3. Критерии экспертизы

- значимость факторов (ранжирование)
- количество взаимосвязей

Задача осуществляется процессом в 5 шагов

Шаг 1. Внесение ранее собранной информации

Шаг 2. Формирование аналитического поля первого критерия

Шаг 3. Формирование аналитического поля второго критерия

Шаг 4. Экспертиза возможности включения факторов в модель

Шаг 5. Хронология проведения экспертизы и промежуточные итоги

Шаг 1. Внесение ранее собранной информации

- 1-я графа – нумерация факторов;
- 2-я графа – наименование фактора и его буквенное обозначение;
- 3-я графа – уравнения, формулы или краткая характеристика способа получения информации;
- 4-я графа – отмечается характер влияния данного входного фактора на выходной;
- 5-я графа – информация об исследуемой области изменения фактора.

Характеристика вносимой информации и ее использование в экспертизе (1 и 2 графа)

- нумерация строк с наименованиями и характеристиками факторов обеспечивает процесс установления взаимосвязей факторов;
- наименование фактора должно точно отражать содержание исследования, а его буквенное обозначение, указанное латинским шрифтом в дальнейшем будет использоваться при вводе и обработке данной информации программой «MODEL 05»



Характеристика вносимой информации и ее использование в экспертизе (3 графа)

- уравнение (формула), которая используется в теории эксплуатационной, грузовой или коммерческой работы для оценки или расчета показателя; при отсутствии такой информации представляется краткая характеристика способа получения информации по данному фактору.
- *анализ формулы и входящих в нее переменных позволит эксперту получить дополнительную информацию для установления взаимосвязей между входными факторами.*



Характеристика вносимой информации и ее использование в экспертизе (4 графа)

- отмечается характер влияния данного входного фактора на выходной при помощи сочетания специальных символов ($\uparrow \rightarrow, \downarrow, \cap, \cup$ и др.). Исследователь фиксирует сочетанием символов свои предположения следующим образом: первый символ - определяет гипотезу тенденции изменения входного фактора, а второй - показывает, как изменяется состояние выходного фактора. Например, если известно, что при увеличении значений входного фактора значения выходного также увеличивается – ставится через запятую символы « \uparrow, \uparrow » (возрастающая тенденция), если при увеличении x_i y_i уменьшается ставится символ « \uparrow, \downarrow » (убывающая тенденция), а если не изменяется – « \rightarrow ».



Характеристика вносимой информации и ее использование в экспертизе (5 графа):

вносятся численные значения исследуемой области изменения фактора, для которой проектируется статистическая модель.

важно помнить, что чем «уже» рамки исследований, тем корректней модель аппроксимирует корреляционное поле исследований и, следовательно, адекватней отражает реальный процесс и повышает практическую ценность работы.



Характеристика основных параметров табличной формы экспертизы факторов

№ п/п ▶	Наименование входного фактора, (его буквенное обозначение) ▶	Уравнение или характеристика ▶	Характер влияния ▶	Исслед. область, ед.изм. ▶	Ранг ▶	Взаимо-связь с др. фактор. ▶	Шаг ▶	Итоги ▶
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.								
2.								

На примере выполнения экспертизы факторов для темы «АНАЛИЗ ЗАГРУЗКИ ПОЕЗДНОГО ДИСПЕТЧЕРА» заполним таблицу информацией, указанной в Шаге 1 в графах 1-5

Примечание: если эксперт забыл правила работы с таблицей, то он может в любой момент обратиться к характеристике вносимой информации «кликнув» мышью на значок ▶ в каждой графе заголовка таблицы.

ПРИМЕР ЭКСПЕРТИЗЫ ФАКТОРОВ ДЛЯ «АНАЛИЗ ЗАГРУЗКИ ДНЦ»

№ п/п ▶	Наименование входного фактора, (его буквенное обозначение) ▶	Уравнение или характеристика ▶	Характер влияния ▶	Исслед. область, ед.изм. ▶	Ранг ▶	Взаимо-связь с др. фактор. ▶	Шаг ▶	Итоги ▶
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Количество ж/д станций, находящиеся под непосредственным управлением ДНЦ, ($k_{СТ}$)	фактич. значение	↑,↑	5...15 станций				
2.	Эксплуатац. интенсивность отказов систем автоматики и телемех. на участке, (λ_Y)	$\lambda_Y = \tau / (N \cdot T)$	↑,↑	3,5..6,7· 10^{-6} 1/час				
3	Количество нарушений нормальной работы ПС на ед. технич. оснащ., ($k_{ТЕХ}$)	статист. данные	↑,↑	0,8...0,9 кол-во/т.е.				
4	Уровень квалификации ДНЦ, ($\alpha_{КВ}$)	балл. оцен.	↑→,↓	1-5 балл.				
5	Уровень автоматизации функций (процессов) в течение смены, ($\gamma_{АВТ}$)	доля автом. процессов	↑,↑	0,5..0,65				
6	Количество транзитных грузовых поездов, пропущенных за смену, (N)	фактич. значение	↑,↑	20...30				
7	Время ведение переговоров с ДСП, машинистами поездов за смену, (t_{PER})	статист. данные	↑,↑	4 - 5 час.				
8	Время, на организацию маршрута движения одного поезда по участку, ($t_{УЧН}$)	хронометр	↑,↑	20-30 мин.				
9	Общее время ведения докум. ДНЦ, $t_{ДОК}$	хронометр	↑,↑	40-90 мин.				
10	Погрузка вагонов за смену на станциях участка, $\Sigma U_{УЧН}$	статист. данные	↑,↑	500-1000 ваг.				
11	...	...	...	....

Шаг 2. Формирование аналитического поля для первого критерия (6 графа):

- Ранжирование факторов по степени значимости относительно поставленной цели выполняемой работы.
- Этот процесс осуществляется на основании сформированного мнения и приобретенного опыта по исследуемой тематике.
- Ранг 1 присваивается наиболее значимому фактору, а последний номер (обязательно должен быть равен количеству исследуемых входных факторов) присваивается – наименее значимому (с точки зрения эксперта).



Ранжирование факторов по степени значимости

№ п/п ▶	Наименование входного фактора, (его буквенное обозначение) ▶	Уравнение или характеристика ▶	Характер влияния ▶	Исслед. область, ед.изм. ▶	Ранг ▶	Взаимосвязь с др. фактор. ▶	Шаг ▶	Итоги ▶
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Количество ж/д станций, находящиеся под непосредственным управлением ДНЦ, ($k_{СТ}$)	фактич. значение	↑,↑	5...15 станций				
2.	Эксплуатац. интенсивность отказов систем автоматики и телемех. на участке, (λ_Y)	$\lambda_Y = \tau / (N \cdot T)$	↑,↑	3,5..6,7· 10^{-6} 1/час				
3	Количество нарушений нормальной работы ПС на ед. технич. оснащен., ($k_{ТЕХ}$)	статист. данные	↑,↑	0,8...0,9 кол-во/т.е.				
4	Уровень квалификации ДНЦ, ($\alpha_{КВ}$)	балл. оцен.	↑→,↓	1-5 балл.				
5	Уровень автоматизации функций (процессов) в течение смены, ($\gamma_{АВТ}$)	доля автом. процессов	↑,↑	0,5..0,65				
6	Количество транзитных грузовых поездов, пропущенных за смену, (N)	фактич. значение	↑,↑	20...30	1			
7	Время ведение переговоров с ДСП, машинистами поездов за смену, (t_{PER})	статист. данные	↑,↑	4 - 5 час.				
8	Время, на организацию маршрута движения одного поезда по участку, ($t_{УСН}$)	хронометр	↑,↑	20-30 мин.				
9	Общее время ведения докум. ДНЦ, $t_{ДОК}$	хронометр	↑,↑	40-90 мин.				
10	Погрузка вагонов за смену на станциях участка, $\Sigma U_{УСН}$	статист. данные	↑,↑	500-1000 ваг.				
11	...	...	...	....

Ранжирование факторов по степени значимости

№ п/п ▶	Наименование входного фактора, (его буквенное обозначение) ▶	Уравнение или характеристика ▶	Характер влияния ▶	Исслед. область, ед.изм. ▶	Ранг ▶	Взаимосвязь с др. фактор. ▶	Шаг ▶	Итоги ▶
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Количество ж/д станций, находящиеся под непосредственным управлением ДНЦ, ($k_{СТ}$)	фактич. значение	↑,↑	5...15 станций	2			
2.	Эксплуатац. интенсивность отказов систем автоматики и телемех. на участке, (λ_Y)	$\lambda_Y = \tau / (N \cdot T)$	↑,↑	3,5..6,7· 10^{-6} 1/час				
3	Количество нарушений нормальной работы ПС на ед. технич. оснащ., ($k_{ТЕХ}$)	статист. данные	↑,↑	0,8...0,9 кол-во/т.е.				
4	Уровень квалификации ДНЦ, ($\alpha_{КВ}$)	балл. оцен.	↑→,↓	1-5 балл.				
5	Уровень автоматизации функций (процессов) в течение смены, ($\gamma_{АВТ}$)	доля автом. процессов	↑,↑	0,5..0,65				
6	Количество транзитных грузовых поездов, пропущенных за смену, (N)	фактич. значение	↑,↑	20...30	1			
7	Время ведение переговоров с ДСП, машинистами поездов за смену, (t_{PER})	статист. данные	↑,↑	4 - 5 час.				
8	Время, на организацию маршрута движения одного поезда по участку, ($t_{УСН}$)	хронометр	↑,↑	20-30 мин.				
9	Общее время ведения докум. ДНЦ, $t_{ДОК}$	хронометр	↑,↑	40-90 мин.				
10	Погрузка вагонов за смену на станциях участка, $\Sigma U_{УСН}$	статист. данные	↑,↑	500-1000 ваг.				
11	...	...	...	....

Ранжирование факторов по степени значимости

№ п/п ▶	Наименование входного фактора, (его буквенное обозначение) ▶	Уравнение или характеристика ▶	Характер влияния ▶	Исслед. область, ед.изм. ▶	Ранг ▶	Взаимосвязь с др. фактор. ▶	Шаг ▶	Итоги ▶
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Количество ж/д станций, находящиеся под непосредственным управлением ДНЦ, ($k_{СТ}$)	фактич. значение	↑,↑	5...15 станций	2			
2.	Эксплуатац. интенсивность отказов систем автоматики и телемех. на участке, (λ_Y)	$\lambda_Y = \tau / (N \cdot T)$	↑,↑	3,5..6,7· 10 ⁻⁶ 1/час				
3	Количество нарушений нормальной работы ПС на ед. технич. оснащ., ($k_{ТЕХ}$)	статист. данные	↑,↑	0,8...0,9 кол-во/т.е.	3			
4	Уровень квалификации ДНЦ, ($\alpha_{КВ}$)	балл. оцен.	↑→,↓	1-5 балл.				
5	Уровень автоматизации функций, выполняемых ДНЦ в течение смены, ($\gamma_{АВТ}$)	доля автом. процессов	↑,↑	0,5..0,65				
6	Количество транзитных грузовых поездов, пропущенных за смену, (N)	фактич. значение	↑,↑	20...30	1			
7	Время ведение переговоров с ДСП, машинистами поездов за смену, (t_{PER})	статист. данные	↑,↑	4 - 5 час.				
8	Время, на организацию маршрута движения одного поезда по участку, ($t_{УСН}$)	хронометр	↑,↑	20-30 мин.				
9	Общее время ведения докум. ДНЦ, $t_{ДОК}$	хронометр	↑,↑	40-90 мин.				
10	Погрузка вагонов за смену на станциях участка, $\Sigma U_{УСН}$	статист. данные	↑,↑	500-1000 ваг.				
11	...	...	...	....

Ранжирование факторов по степени значимости

№ п/п	Наименование входного фактора, (его буквенное обозначение)	Уравнение или характеристика	Характер влияния	Исслед. область, ед.изм.	Ранг	Взаимосвязь с др. фактор.	Шаг	Итоги
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Количество ж/д станций, находящиеся под непосредственным управлением ДНЦ, (k_{ST})	фактич. значение	↑,↑	5...15 станций	2			
2.	Эксплуатац. интенсивность отказов систем автоматики и телемех. на участке, (λ_Y)	$\lambda_Y = \tau / (N \cdot T)$	↑,↑	3,5..6,7· 10 ⁻⁶ 1/час	6			
3	Количество нарушений нормальной работы ПС на ед. технич. оснащ., (k_{TECH})	статист. данные	↑,↑	0,8...0,9 кол-во/т.е.	3			
4	Уровень квалификации ДНЦ, (α_{KV})	балл. оцен.	↑→,↓	1-5 балл.	4			
5	Уровень автоматизации функций (процессов) в течение смены, (γ_{AVT})	доля автом. процессов	↑,↑	0,5..0,65	7			
6	Количество транзитных грузовых поездов, пропущенных за смену, (N)	фактич. значение	↑,↑	20...30	1			
7	Время ведение переговоров с ДСП, машинистами поездов за смену, (t_{PER})	статист. данные	↑,↑	4 - 5 час.	10			
8	Время, на организацию маршрута движения одного поезда по участку, (t_{UCH})	хронометр	↑,↑	20-30 мин.	9			
9	Общее время ведения докум. ДНЦ, $t_{ДОК}$	хронометр	↑,↑	40-90 мин.	11			
10	Погрузка вагонов за смену на станциях участка, ΣU_{UCH}	статист. данные	↑,↑	500-1000 ваг.	5			
11	...	...	...	....	8			

Шаг 3. Формирование аналитического поля второго критерия (7 графа):

- Установление возможных взаимосвязей между входными факторами.
- Процесс заключается в последовательном анализе каждого из факторов (начиная с первого до последнего) на предмет наличия влияния на него каждого из оставшихся факторов.
- При установлении такого влияние, в 7 графе строки данного фактора, анализ влияния на который проводится, ставится цифра с порядковым номером фактора, который оказывает воздействие на исследуемый в данный момент.
- Процесс продолжается до тех пор, пока не осуществится анализ всех возможных взаимосвязей «каждого фактора с каждым».

Количество процедур определяется - $N(N-1)$, где N - кол-во факторов*



Установление взаимосвязей между входными факторами

№ п/п	Наименование входного фактора, (его буквенное обозначение)	Уравнение или характеристика	Характер влияния	Исслед. область, ед.изм.	Ранг	Взаимосвязь с др. фактор.	Шаг	Итоги
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Количество ж/д станций, находящиеся под непосредственным управлением ДНЦ, ($k_{СТ}$)	фактич. значение	↑,↑	5...15 станций	2	-		
2.	Эксплуатац. интенсивность отказов систем автоматики и телемех. на участке, (λ_Y)	$\lambda_Y = \tau / (N \cdot T)$	↑,↑	3,5..6,7· 10 ⁻⁶ 1/час	6			
3	Количество нарушений нормальной работы ПС на ед. технич. оснащ., ($k_{ТЕХ}$)	статист. данные	↑,↑	0,8...0,9 кол-во/т.е.	3			
4	Уровень квалификации ДНЦ, ($\alpha_{КВ}$)	балл. оцен.	↑→,↓	1-5 балл.	4			
5	Уровень автоматизации функций (процессов) в течение смены, ($\gamma_{АВТ}$)	доля автом. процессов	↑,↑	0,5..0,65	7			
6	Количество транзитных грузовых поездов, пропущенных за смену, (N)	фактич. значение	↑,↑	20...30	1			
7	Время ведение переговоров с ДСП, машинистами поездов за смену, (t_{PER})	статист. данные	↑,↑	4 - 5 час.	10			
8	Время, на организацию маршрута движения одного поезда по участку, ($t_{УСН}$)	хронометр	↑,↑	20-30 мин.	9			
9	Общее время ведения докум. ДНЦ, $t_{ДОК}$	хронометр	↑,↑	40-90 мин.	11			
10	Погрузка вагонов за смену на станциях участка, $\Sigma U_{УСН}$	статист. данные	↑,↑	500-1000 ваг.	5			
11	...	...	...	....	8			

Установление взаимосвязей между входными факторами

№ п/п	Наименование входного фактора, (его буквенное обозначение)	Уравнение или характеристика	Характер влияния	Исслед. область, ед.изм.	Ранг	Взаимосвязь с др. фактор.	Шаг	Итоги
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Количество ж/д станций, находящиеся под непосредственным управлением ДНЦ, ($k_{СТ}$)	фактич. значение	↑,↑	5...15 станций	2	-		
2.	Эксплуатац. интенсивность отказов систем автоматики и телемех. на участке, (λ_Y)	$\lambda_Y = \tau / (N \cdot T)$	↑,↑	3,5..6,7· 10 ⁻⁶ 1/час	6	1, 3, 5, 6,7		
3	Количество нарушений нормальной работы ПС на ед. технич. оснащ., ($k_{ТЕХ}$)	статист. данные	↑,↑	0,8...0,9 кол-во/т.е.	3			
4	Уровень квалификации ДНЦ, ($\alpha_{КВ}$)	балл. оцен.	↑→,↓	1-5 балл.	4			
5	Уровень автоматизации функций (процессов) в течение смены, ($\gamma_{АВТ}$)	доля автом. процессов	↑,↑	0,5..0,65	7			
6	Количество транзитных грузовых поездов, пропущенных за смену, (N)	фактич. значение	↑,↑	20...30	1			
7	Время ведение переговоров с ДСП, машинистами поездов за смену, (t_{PER})	статист. данные	↑,↑	4 - 5 час.	10			
8	Время, на организацию маршрута движения одного поезда по участку, ($t_{УСН}$)	хронометр	↑,↑	20-30 мин.	9			
9	Общее время ведения докум. ДНЦ, $t_{ДОК}$	хронометр	↑,↑	40-90 мин.	11			
10	Погрузка вагонов за смену на станциях участка, $\Sigma U_{УСН}$	статист. данные	↑,↑	500-1000 ваг.	5			
11	...	...	...	....	8			

Установление взаимосвязей между входными факторами

№ п/п	Наименование входного фактора, (его буквенное обозначение)	Уравнение или характеристика	Характер влияния	Исслед. область, ед.изм.	Ранг	Взаимосвязь с др. фактор.	Шаг	Итоги
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Количество ж/д станций, находящиеся под непосредственным управлением ДНЦ, ($k_{СТ}$)	фактич. значение	↑,↑	5...15 станций	2	-		
2.	Эксплуатац. интенсивность отказов систем автоматики и телемех. на участке, (λ_Y)	$\lambda_Y = \tau / (N \cdot T)$	↑,↑	3,5..6,7· 10 ⁻⁶ 1/час	6	1.3, 5, 6, 7		
3	Количество нарушений нормальной работы ПС на ед. технич. оснащ., ($k_{ТЕХ}$)	статист. данные	↑,↑	0,8...0,9 кол-во/т.е.	3	2, 10		
4	Уровень квалификации ДНЦ, ($\alpha_{КВ}$)	балл. оцен.	↑→,↓	1-5 балл.	4	3		
5	Уровень автоматизации функций (процессов) в течение смены, ($\gamma_{АВТ}$)	доля автом. процессов	↑,↑	0,5..0,65	7	-		
6	Количество транзитных грузовых поездов, пропущенных за смену, (N)	фактич. значение	↑,↑	20...30	1			
7	Время ведение переговоров с ДСП, машинистами поездов за смену, (t_{PER})	статист. данные	↑,↑	4 - 5 час.	10			
8	Время, на организацию маршрута движения одного поезда по участку, ($t_{УСН}$)	хронометр	↑,↑	20-30 мин.	9			
9	Общее время ведения докум. ДНЦ, $t_{ДОК}$	хронометр	↑,↑	40-90 мин.	11			
10	Погрузка вагонов за смену на станциях участка, $\Sigma U_{УСН}$	статист. данные	↑,↑	500-1000 ваг.	5			
11	...	...	...	....	8			

Установление взаимосвязей между входными факторами

№ п/п	Наименование входного фактора, (его буквенное обозначение)	Уравнение или характеристика	Характер влияния	Исслед. область, ед.изм.	Ранг	Взаимосвязь с др. фактор.	Шаг	Итоги
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Количество ж/д станций, находящиеся под непосредственным управлением ДНЦ, ($k_{СТ}$)	фактич. значение	↑,↑	5...15 станций	2	-		
2.	Эксплуатац. интенсивность отказов систем автоматики и телемех. на участке, (λ_Y)	$\lambda_Y = \tau / (N \cdot T)$	↑,↑	3,5..6,7· 10 ⁻⁶ 1/час	6	1,3, 5, 6, 7		
3	Количество нарушений нормальной работы ПС на ед. технич. оснащ., ($k_{ТЕХ}$)	статист. данные	↑,↑	0,8...0,9 кол-во/т.е.	3	2, 10		
4	Уровень квалификации ДНЦ, ($\alpha_{КВ}$)	балл. оцен.	↑→,↓	1-5 балл.	4	3		
5	Уровень автоматизации функций (процессов) в течение смены, ($\gamma_{АВТ}$)	доля автом. процессов	↑,↑	0,5..0,65	7	-		
6	Количество транзитных грузовых поездов, пропущенных за смену, (N)	фактич. значение	↑,↑	20...30	1	2,3,4		
7	Время ведение переговоров с ДСП, машинистами поездов за смену, (t_{PER})	статист. данные	↑,↑	4 - 5 час.	10	1,2,3,4,6		
8	Время, на организацию маршрута движения одного поезда по участку, ($t_{УСН}$)	хронометр	↑,↑	20-30 мин.	9	1,2,4,5		
9	Общее время ведения докум. ДНЦ, $t_{ДОК}$	хронометр	↑,↑	40-90 мин.	11	1,3,4,5,6		
10	Погрузка вагонов за смену на станциях участка, $\Sigma U_{УСН}$	статист. данные	↑,↑	500-1000 ваг.	5	1,3		
11	...	...	...	....	8	2,10		

Шаг 4. Экспертиза возможности включения факторов в математическую модель (принципы):

- Экспертиза осуществляется посредством анализа значений по двум сформулированным критериям имеет :
- - с одной стороны эксперт стремится включить в статистическую модель наиболее важные (с наивысшим рангом) с его точки зрения факторы;
- - с другой стороны эти факторы не должны быть взаимосвязанными между собой, т.к. это одно из главных условий применения метода наименьших квадратов;
- Соблюдение этих условий выполняется методом последовательного исключения факторов (и их взаимосвязей) из дальнейшего рассмотрения начиная с фактора, имеющего наибольшее количество взаимосвязей и низший ранг.
- Процесс продолжается до тех пор, пока не останутся факторы не имеющие взаимосвязей.



Шаг 4. Экспертиза возможности включения факторов в математическую модель (принципы):

- Экспертиза имеет исключительно субъективный характер: для одной темы, одних и тех же условий функционирования объекта исследования различные эксперты могут получить разные результаты;
- на любом ее шаге проводимой экспертизы эксперт может изменить свое мнение о значениях, присвоенных факторам рангов, количестве взаимосвязей и, следовательно, анализ может пойти совершенно по другой «траектории», а конечный результат будет иным.

В процессе выполнения данной работы студент приобретает навыки экспертного анализа, которые иногда приводят к изменению предварительно сформированного представления об объекте.

Поэтому рекомендуется повторить заново процедуру формирования экспертной таблицы для дипломной работы.



Шаг 5. Хронология проведения экспертизы и промежуточные итоги (графа 8 и 9):

- В графу 8 «Шаг» после анализа каждого из факторов вносится вспомогательная информация о хронологии проведения процедуры.
- В графе 9 «Итоги» отмечается результат принятия предварительного (или окончательного) решения о том, какие факторы войдут в регрессионное уравнение переменными членами, а какие будут учтены одним свободным постоянным членом.

Процедура исключения факторов из дальнейшего рассмотрения

№ п/п	Наименование входного фактора, (его буквенное обозначение)	Уравнение или характеристика	Характер влияния	Исслед. область, ед.изм.	Ранг	Взаимосвязь с др. фактор.	Шаг	Итоги
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Количество ж/д станций, находящиеся под непосредственным управлением ДНЦ, ($k_{СТ}$)	фактич. значение	↑,↑	5...15 станций	2	-		
2.	Эксплуатац. интенсивность отказов систем автоматики и телемех. на участке, ($\lambda_{У}$)	$\lambda_{У}=\tau/(N \cdot T)$	↑,↑	3,5..6,7· 10 ⁻⁶ 1/час	6	1,3, 5, 6, 7		
3	Количество нарушений нормальной работы ПС на ед. технич. оснащ., ($k_{ТЕХ}$)	статист. данные	↑,↑	0,8...0,9 кол-во/т.е.	3	2, 10		
4	Уровень квалификации ДНЦ, ($\alpha_{КВ}$)	балл. оцен.	↑→,↓	1-5 балл.	4	3		
5	Уровень автоматизации функций (процессов) в течение смены, ($\gamma_{АВТ}$)	доля автом. процессов	↑,↑	0,5..0,65	7	-		
6	Количество транзитных грузовых поездов, пропущенных за смену, (N)	фактич. значение	↑,↑	20...30	1	2,3,4		
7	Время ведение переговоров с ДСП, машинистами поездов за смену, (t_{PER})	статист. данные	↑,↑	4 - 5 час.	10	1,2,3,4,6	2	Const
8	Время, на организацию маршрута движения одного поезда по участку, ($t_{УСН}$)	хронометр	↑,↑	20-30 мин.	9	1,2,4,5		
9	Общее время ведения докум. ДНЦ, $t_{ДОК}$	хронометр	↑,↑	40-90 мин.	11	1,3,4,5,6	1	Const
10	Погрузка вагонов за смену на станциях участка, $\Sigma U_{УСН}$	статист. данные	↑,↑	500-1000 ваг.	5	1,3		
11	...	...	...	....	8	2,10		

Процедура исключения факторов из дальнейшего рассмотрения

№ п/п ▶	Наименование входного фактора, (его буквенное обозначение) ▶	Уравнение или характеристика ▶	Характер влияния ▶	Исслед. область, ед.изм. ▶	Ранг ▶	Взаимо-связь с др. фактор. ▶	Шаг ▶	Итоги ▶
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Количество ж/д станций, находящиеся под непосредственным управлением ДНЦ, ($k_{СТ}$)	фактич. значение	↑,↑	5...15 станций	2	-		
2.	Эксплуатац. интенсивность отказов систем автоматики и телемех. на участке, ($\lambda_{У}$)	$\lambda_{У}=\tau/(N \cdot T)$	↑,↑	3,5..6,7· 10 ⁻⁶ 1/час	6	1,3, 5, 6, 7		
3	Количество нарушений нормальной работы ПС на ед. технич. оснащ., ($k_{ТЕХ}$)	статист. данные	↑,↑	0,8...0,9 кол-во/т.е.	3	2, 10		
4	Уровень квалификации ДНЦ, (α_{KV})	балл. оцен.	↑→,↓	1-5 балл.	4	3		
5	Уровень автоматизации функций (процессов) в течение смены, (γ_{AVT})	доля автом. процессов	↑,↑	0,5..0,65	7	-		
6	Количество транзитных грузовых поездов, пропущенных за смену, (N)	фактич. значение	↑,↑	20...30	1	2, 3, 4		
7	Время ведение переговоров с ДСП, машинистами поездов за смену, (t_{PER})	статист. данные	↑,↑	4 - 5 час.	10	1, 2, 3, 4, 6	2	Const
8	Время, на организацию маршрута движения одного поезда по участку, ($t_{УСН}$)	хронометр	↑,↑	20-30 мин.	9	1,2,4,5	3	Const
9	Общее время ведения докум. ДНЦ, $t_{ДОК}$	хронометр	↑,↑	40-90 мин.	11	1,3,4,5,6	1	Const
10	Погрузка вагонов за смену на станциях участка, $\Sigma U_{УСН}$	статист. данные	↑,↑	500-1000 ваг.	5	1,3		
11	...	...	...	....	8	2, 10	4	

Процедура исключения факторов из дальнейшего рассмотрения

№ п/п	Наименование входного фактора, (его буквенное обозначение)	Уравнение или характеристика	Характер влияния	Исслед. область, ед.изм.	Ранг	Взаимосвязь с др. фактор.	Шаг	Итоги
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Количество ж/д станций, находящиеся под непосредственным управлением ДНЦ, ($k_{СТ}$)	фактич. значение	↑,↑	5...15 станций	2	-		
2.	Эксплуатац. интенсивность отказов систем автоматики и телемех. на участке, ($\lambda_{У}$)	$\lambda_{У} = 1/(N \cdot T)$	↑,↑	3,5...6,7 · 10 ⁻⁶ 1/час	6	1,3, 5, 6, 7	6	Const
3	Количество нарушений нормальной работы ПС на ед. технич. оснащен., ($k_{ТЕХ}$)	статист. данные	↑,↑	0,8...0,9 кол-во/т.е.	3	2, 10		
4	Уровень квалификации ДНЦ, ($\alpha_{КВ}$)	балл. оцен.	↑→,↓	1-5 балл.	4	3		
5	Уровень автоматизации функций (процессов) в течение смены, ($\gamma_{АВТ}$)	доля автом. процессов	↑,↑	0,5..0,65	7	-	5	
6	Количество транзитных грузовых поездов, пропущенных за смену, (N)	фактич. значение	↑,↑	20...30	1	2, 3, 4		
7	Время ведение переговоров с ДСП, машинистами поездов за смену, (t_{PER})	статист. данные	↑,↑	4 - 5 час.	10	1, 2, 3, 4, 6	2	Const
8	Время, на организацию маршрута движения одного поезда по участку, ($t_{УСН}$)	хронометр	↑,↑	20-30 мин.	9	1,2,4,5	3	Const
9	Общее время ведения докум. ДНЦ, $t_{ДОК}$	хронометр	↑,↑	40-90 мин.	11	1,3,4,5,6	1	Const
10	Погрузка вагонов за смену на станциях участка, $\Sigma U_{УСН}$	статист. данные	↑,↑	500-1000 ваг.	5	1,3	7	Const
11	...	...	...	....	8	2, 10	4	

Процедура исключения факторов из дальнейшего рассмотрения

№ п/п ▶	Наименование входного фактора, (его буквенное обозначение) ▶	Уравнение или характеристика ▶	Характер влияния ▶	Исслед. область, ед.изм. ▶	Ранг ▶	Взаимосвязь с др. фактор. ▶	Шаг ▶	Итоги ▶
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Количество ж/д станций, находящиеся под непосредственным управлением ДНЦ, ($k_{СТ}$)	фактич. значение	↑,↑	5...15 станций	2	-		
2.	Эксплуатац. интенсивность отказов систем автоматики и телемех. на участке, ($\lambda_{У}$)	$\lambda_{У} = 1/(N \cdot T)$	↑,↑	3,5..6,7· 10 ⁻⁶ 1/час	6	1,3, 5 , 6, 7	6	Const
3	Количество нарушений нормальной работы ПС на ед. технич. оснащен., ($k_{ТЕХ}$)	статист. данные	↑,↑	0,8...0,9 кол-во/т.е.	3	2 , <u>10</u>	9	Const
4	Уровень квалификации ДНЦ, (α_{KV})	балл. оцен.	↑→,↓	1-5 балл.	4	3	8	Const
5	Уровень автоматизации функций (процессов) в течение смены, (γ_{AVT})	доля автом. процессов	↑,↑	0,5..0,65	7	-	5	
6	Количество транзитных грузовых поездов, пропущенных за смену, (N)	фактич. значение	↑,↑	20...30	1	<u>2</u> , <u>3</u> , <u>4</u>		
7	Время ведение переговоров с ДСП, машинистами поездов за смену, (t_{PER})	статист. данные	↑,↑	4 - 5 час.	10	1, 2, 3, 4, 6	2	Const
8	Время, на организацию маршрута движения одного поезда по участку, ($t_{УСН}$)	хронометр	↑,↑	20-30 мин.	9	1, 2, 4, 5	3	Const
9	Общее время ведения докум. ДНЦ, $t_{ДОК}$	хронометр	↑,↑	40-90 мин.	11	1, 3, 4, 5, 6	1	Const
10	Погрузка вагонов за смену на станциях участка, $\Sigma U_{УСН}$	статист. данные	↑,↑	500-1000 ваг.	5	1, 3	7	Const
11	...	...	...	....	8	<u>2</u> , <u>10</u>	4	

Процедура исключения факторов из дальнейшего рассмотрения

№ п/п ▶	Наименование входного фактора, (его буквенное обозначение) ▶	Уравнение или характеристика ▶	Характер влияния ▶	Исслед. область, ед.изм. ▶	Ранг ▶	Взаимосвязь с др. фактор. ▶	Шаг ▶	Итоги ▶
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Количество ж/д станций, находящиеся под непосредственным управлением ДНЦ, ($k_{СТ}$)	фактич. значение	↑,↑	5...15 станций	2	-	11	
2.	Эксплуатац. интенсивность отказов систем автоматики и телемех. на участке, ($\lambda_{У}$)	$\lambda_{У} = 1/(N \cdot T)$	↑,↑	3,5..6,7· 10 ⁻⁶ 1/час	6	1,3, 5, 6, 7	6	Const
3	Количество нарушений нормальной работы ПС на ед. технич. оснащ., ($k_{ТЕХ}$)	статист. данные	↑,↑	0,8...0,9 кол-во/т.е.	3	2, 10	9	Const
4	Уровень квалификации ДНЦ, (α_{KV})	балл. оцен.	↑→,↓	1-5 балл.	4	3	8	Const
5	Уровень автоматизации функций (процессов) в течение смены, (γ_{AVT})	доля автом. процессов	↑,↑	0,5..0,65	7	-	5	
6	Количество транзитных грузовых поездов, пропущенных за смену, (N)	фактич. значение	↑,↑	20...30	1	2, 3, 4	10	
7	Время ведение переговоров с ДСП, машинистами поездов за смену, (t_{PER})	статист. данные	↑,↑	4 - 5 час.	10	1, 2, 3, 4,6	2	Const
8	Время, на организацию маршрута движения одного поезда по участку, ($t_{УСН}$)	хронометр	↑,↑	20-30 мин.	9	1,2,4,5	3	Const
9	Общее время ведения докум. ДНЦ, $t_{ДОК}$	хронометр	↑,↑	40-90 мин.	11	1,3,4,5,6	1	Const
10	Погрузка вагонов за смену на станциях участка, $\Sigma U_{УСН}$	статист. данные	↑,↑	500-1000 ваг.	5	1,3	7	Const
11	...	...	...	....	8	2, 10	4	

Процедура исключения факторов из дальнейшего рассмотрения

№ п/п	Наименование входного фактора, (его буквенное обозначение)	Уравнение или характеристика	Характер влияния	Исслед. область, ед.изм.	Ранг	Взаимосвязь с др. фактор.	Шаг	Итоги
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Количество ж/д станций, находящиеся под непосредственным управлением ДНЦ, ($k_{СТ}$)	фактич. значение	↑,↑	5...15 станций	2	-	11	2
2.	Эксплуатац. интенсивность отказов систем автоматики и телемех. на участке, ($\lambda_{У}$)	$\lambda_{У} = 1/(N \cdot T)$	↑,↑	3,5..6,7· 10 ⁻⁶ 1/час	6	1,3, 5, 6, 7	6	Const
3	Количество нарушений нормальной работы ПС на ед. технич. оснащ., ($k_{ТЕХ}$)	статист. данные	↑,↑	0,8...0,9 кол-во/т.е.	3	2, 10	9	Const
4	Уровень квалификации ДНЦ, (α_{KV})	балл. оцен.	↑→,↓	1-5 балл.	4	3	8	Const
5	Уровень автоматизации функций (процессов) в течение смены, (γ_{AVT})	доля автом. процессов	↑,↑	0,5..0,65	7	-	5	3
6	Количество транзитных грузовых поездов, пропущенных за смену, (N)	фактич. значение	↑,↑	20...30	1	2, 3, 4	10	1
7	Время ведение переговоров с ДСП, машинистами поездов за смену, (t_{PER})	статист. данные	↑,↑	4 - 5 час.	10	1, 2, 3, 4,6	2	Const
8	Время, на организацию маршрута движения одного поезда по участку, ($t_{УСН}$)	хронометр	↑,↑	20-30 мин.	9	1,2,4,5	3	Const
9	Общее время ведения докум. ДНЦ, $t_{ДОК}$	хронометр	↑,↑	40-90 мин.	11	1,3,4,5,6	1	Const
10	Погрузка вагонов за смену на станциях участка, $\Sigma U_{УСН}$	статист. данные	↑,↑	500-1000 ваг.	5	1,3	7	Const
11	...	...	...	....	8	2, 10	4	4

ИТОГИ ПРОВЕДЕННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ:

- проведен анализ 11 факторов;
- в соответствии с конкретизацией условий исследования приоритет отдан факторам, характеризующим «прямые» технологические затраты;
- установлено 26 взаимосвязей, из них 4 – двухсторонних, остальные односторонние;
- в результате экспертизы по заданным критериям были отобраны 4 фактора (№ 1, 5, 6, 11), которые будут использованы в дальнейших экспериментальной и расчетной процедурах (программой MODEL) и, в конечном итоге, войдут в статистическую модель в виде переменных факторов.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

- Пожелания и предложения можно высказывать:
- лично - аудитория А 205;
- или письменно - timoshek@rgups.ru