



TRANSPORTA
UN SAKARU
INSTITŪTS



Транспортные Узлы и Терминалы

Руководитель:

Райтис Апсалонс

Степень магистра: Бизнес логистика и транспортная
экономика,

кандидат наук в области логистики,

Директор SIA "4PL Solutions"

GSM.: 26527874

e-mail: raitis.apsalons@inbox.lv



Содержание – главные разделы

Раздел 1 - Структура транспортного узла и понятие терминала

Раздел 2 - Транспортные потоки и долгосрочное прогнозирование

Раздел 3 – ТМО – Теория массового обслуживания

Раздел 4 - Теория оптимизации транспортных потоков через терминал

Раздел 5 -

Приложение –

1. Структура транспортного узла и понятие терминала

1.1. Система «Транспортный узел» и технология работы

1.2. Назначение и характеристики транспортного узла

1.2.1. Основные операции транспортного узла

1.2.2. Классификация транспортных узлов

1.2.3. Состав транспортного узла

1.2.4. Материально-техническая база транспортного узла

*



izstrādāja: SIA "4PL Solutions"

3

1.1. Система «Транспортный узел» и технология работы

Имеется транспортная сеть, где пути различных видов транспорта:

- сходятся или
- пересекаются в определенных точках.



*



izstrādāja: SIA "4PL Solutions"

1.1. Система «Транспортный узел» и технология работы

- Рига - пересекаются морской, железнодорожный, автомобильный, авиационный и трубопроводный виды транспорт;
- Вентспилс - морской, железнодорожный, автомобильный и трубопроводный;
- Елгава - железнодорожный и автомобильный;
- Кулдига – автомобильный и т.д.

*



izstrādāja: SIA "4PL Solutions"

5

1.1. Система «Транспортный узел» и технология работы

Транспортный узел - место зарождения, пересечения, скрещения, а также изменения направления и вида транспорта транспортным потоком.

В транспортных узлах происходит:

- 1) непосредственное превращение товаров в грузы,
- 2) непосредственное превращение людей – в пассажиров,
- 3) взаимодействие различных видов транспорта при выполнении транспортной работы по перевозке пассажиров и грузов.

*



1.1. Система «Транспортный узел» и технология работы



Транспортный узел Москвы



1.1. Система «Транспортный узел» и технология работы

Терминалы - место, где непосредственно стыкуются маршруты и виды транспорта, где производится:

-) обработка полезной нагрузки,
-) Обслуживание транспортных средств.

И транспортный узел, и терминал для успешного решения поставленных задач должны обладать набором специфических элементов и устройств:

- путей сообщений, зданий и сооружений,
- средств механизации производственных процессов,
-) информационных и управляющих систем.

Это называются **инфраструктурой**, образующей систему - **Транспортный узел**.

*



izstrādāja: SIA "4PL Solutions"

8

1.1. Система «Транспортный узел» и технология работы



Транспортный терминал

*



izstrādāja: SIA "4PL Solutions"

1.1. Система «Транспортный узел» и технология работы



Транспортный терминал

*



izstrādāja: SIA "4PL Solutions"

10

1.1. Система «Транспортный узел» и технология работы



Транспортный терминал

*



izstrādāja: SIA "4PL Solutions"

1.1. Система «Транспортный узел» и технология работы



Контейнерный терминал

*



izstrādāja: SIA "4PL Solutions"

12

2. Логистические решения складских процессов (в том числе транспортного процесса) (продолжение 3)



Контейнерный терминал

*



izstrādāja: SIA "4PL Solutions"

13

1.2. Назначение и характеристики транспортного узла

Транспортный узел представляет собой совокупность предприятий смежных видов транспорта, совместно выполняющих в пункте стыка:

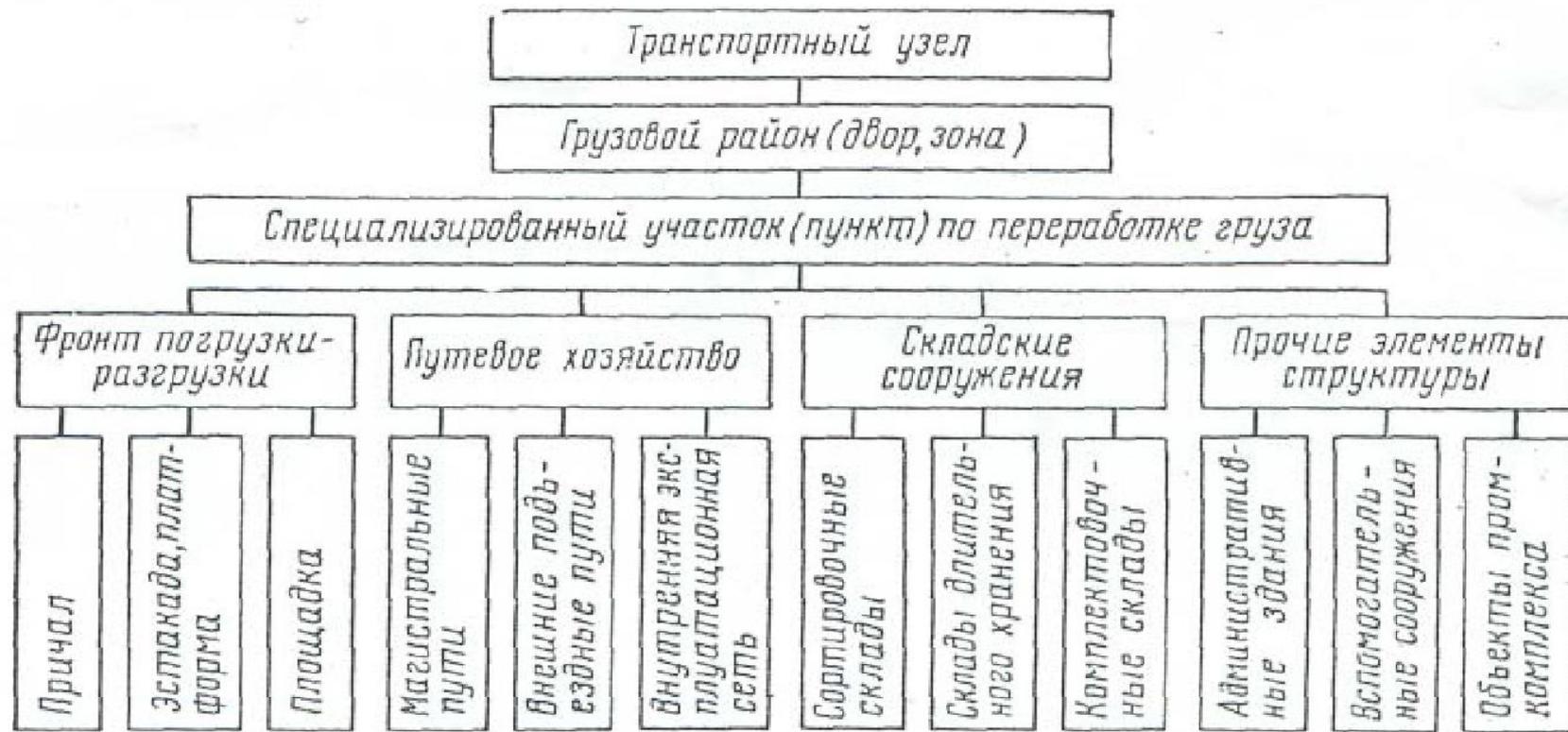
- 1) транспортных потоков,
- 2) операции обслуживания перевозок грузов и пассажиров.

Транспортный узел образуют не менее двух стыкующийся видов магистрального транспорта, местный и городской транспорт.

*



1.2. Назначение и характеристики транспортного узла



Примерная принципиальная структура транспортного узла

*

1.2. Назначение и характеристики транспортного узла



Причал контейнерного терминала

*



izstrādāja: SIA "4PL Solutions"

16

1.2. Назначение и характеристики транспортного узла



Наливная эстакада

*



izstrādāja: SIA "4PL Solutions"

1.2. Назначение и характеристики транспортного узла



Платформа метро

*



izstrādāja: SIA "4PL Solutions"

1.2. Назначение и характеристики транспортного узла



Сливоналивные эстакады железнодорожного транспорта

*



izstrādāja: SIA "4PL Solutions"

1.2. Назначение и характеристики транспортного узла



Эстакады для обслуживания железнодорожного транспорта

*



izstrādāja: SIA "4PL Solutions"

1.2. Назначение и характеристики транспортного узла



Кран погрузочного фронта

*



izstrādāja: SIA "4PL Solutions"

1.2. Назначение и характеристики транспортного узла



Кран перегрузки угля

1.2. Назначение и характеристики транспортного узла



Портальный кран

*



izstrādāja: SIA "4PL Solutions"

1.2. Назначение и характеристики транспортного узла



Портальный кран

*



izstrādāja: SIA "4PL Solutions"

1.2. Назначение и характеристики транспортного узла



Погрузочный фронт угля

*



izstrādāja: SIA "4PL Solutions"

25

1.2.1. Основные операции транспортного узла

Основными операциями транспортного узла являются:

- 1) передача грузов с одних видов транспорта на другие
- 2) пересадка пассажиров с одного вида транспорта на другой;
- 3) осуществление всех операций, связанных с передачей грузов и пересадкой пассажиров;
- 4) обработка и обслуживание подвижного состава работающих в узле видов транспорта (судов, железнодорожных вагонов, автомобилей);
- 5) изменение направлений грузовых и пассажирских потоков;

1.2.1. Основные операции транспортного узла

Основными операциями транспортного узла являются:

- 6) совместное обслуживание различными видами транспорта промышленных предприятий и населения района тяготеющего к транспортному узлу;
- 7) доставка грузов магистральными видами транспорта в пункты разгрузки подвижного состава в пределах транспортного узла;
- 8) доставка грузов от отправителей к магистральным видам транспорта и от магистральных видов транспорта – к получателям;
- 9) транспортно - экспедиционное обслуживание;
- 10) выполнение коммерческих операций, связанных с передачей грузов с одного вида транспорта на другой и т.д.

1.2.2. Классификация транспортных узлов

Транспортные узлы принято классифицировать по различным признакам:

- 1) по характеру работы,
- 2) расположению,
- 3) геометрическому построению,
- 4) расположению транспортных устройств и т.д.

1.2.2. Классификация транспортных узлов

По характеру работы они делятся на узлы:

- 1) обслуживающие преимущественно транзитные грузовые и (или) пассажирские потоки;
- 2) выполняющие местную работу (транзита нет);
- 3) выполняющие транзитные операции и местную работу.

1.2.2. Классификация транспортных узлов

По расположению транспортные узлы делятся:

- 1) на узлы с морскими портами (расположенные на морском побережье)
- 2) На узлы с речными портами (расположенные на берегу судоходных рек).

1.2.2. Классификация транспортных узлов

По геометрическому построению

транспортные узлы могут
быть:

- 1) тупиковые;
- 2) вытянутые с последовательным расположением устройств;
- 3) радиальные;
- 4) радиально-кольцевые;
- 5) полукольцевые.

*



izstrādāja: SIA "4PL Solutions"

31

1.2.3. Состав транспортного узла

В зависимости от типа и характера выполняемой работы в состав транспортного узла входят:

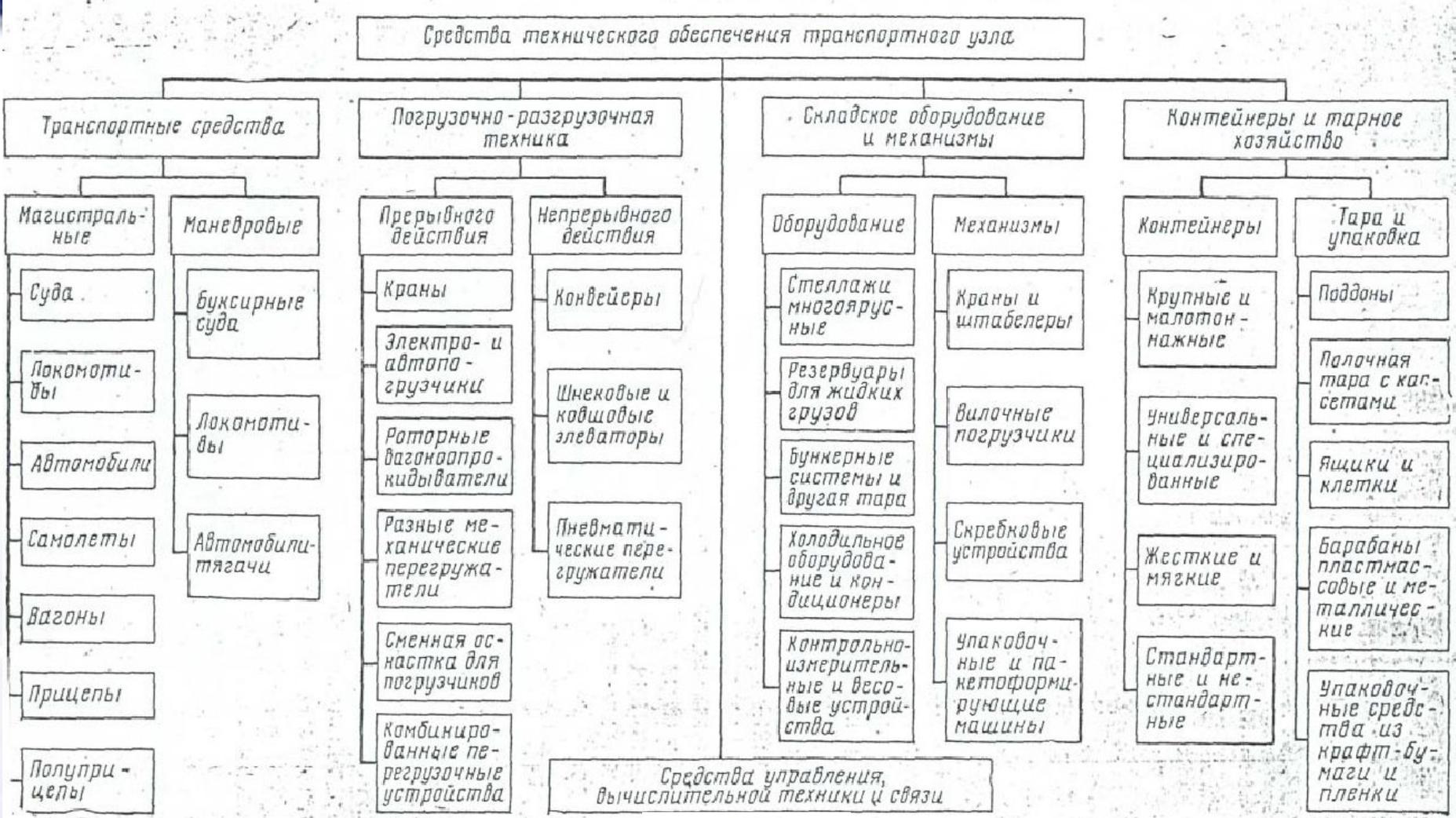
- 1) морской (или речной) порт,
- 2) железнодорожные станции,
- 3) автотранспортные предприятия,
- 4) подъездные пути промышленных предприятий,
- 5) устройства трубопроводного транспорта,
- 6) телекоммуникационные средства.

1.2.3. Состав транспортного узла

В состав транспортного узла дополнительно входят вышестоящие транспортные структуры:

- 1) пароходства (морское и речное),
- 2) железные дороги,
- 3) отделения железных дорог.

1.2.4. Материально-техническая база транспортного узла



*



2. Транспортные потоки и долгосрочное прогнозирование

2.1. Транспортные потоки – база данных

2.2. Долгосрочное прогнозирование – сезонность

2.3. Точность прогнозирования

2.4. Классическая сезонная декомпозиция

*



izstrādāja: SIA "4PL Solutions"

35

2.1. Транспортные потоки – база данных

Транспортные потоки составляют:

- 1) груз,
- 2) пассажиры,
- 3) груз и пассажиры.

Измерения величины:

- 1) TEU – количество 20 ФТ контейнеров (SIA «ВСТ»)
- 2) МЗ, литры – объём груза
- 3) Т – тонны
- 4) Пас. – количество пассажиров

База данных:

- 1) Статистические издания,
- 2) Данные предприятия

*



2.2. Долгосрочное прогнозирование – сезонность

Имеется база данных (см. таблицу)

Задача: Определить прогноз кварталов 2015, 2016, 2017 и 2018 годов

Решение (см. дальше)

Год_квартал	X	Y
2011_01	1	20
2011_02	2	32
2011_03	3	62
2011_04	4	29
2012_01	5	21
2012_02	6	42
2012_03	7	75
2012_04	8	31
2013_01	9	23
2013_02	10	39
2013_03	11	77
2013_04	12	48
2014_01	13	27
2014_02	14	39
2014_03	15	92
2014_04	16	53
2015_01	17	
2015_02	18	
2015_03	19	
2015_04	20	
2016_01	21	
2016_02	22	
2016_03	23	
2016_04	24	
2017_01	25	
2017_02	26	
2017_03	27	
2017_04	28	
2018_01	29	
2018_02	30	
2018_03	31	
2018_04	32	

*



izstrādāja: SIA "4PL Solutions"

2.2. Долгосрочное прогнозирование – сезонность

Шаг 1. С помощью LINEST вычисляем коэффициенты a и b .

Шаг 2. Используем коэффициенты a , b и определяем Y_t - линию тренда

$$Y_t = ax + b$$

Шаг 3. Вычисляем S - сезонность каждого квартала

$$S = Y / Y_t$$

*



2.2. Долгосрочное прогнозирование – сезонность

Данные			1		2	3
Год_кварт	X	Y	a	b	$Y_t = a * X + b$	$S = Y / Y_t$
2011_01	1	20	1,84	28,73	30,57	65%
2011_02	2	32			32,41	99%
2011_03	3	62			34,25	181%
2011_04	4	29			36,09	80%
2012_01	5	21			37,93	55%
2012_02	6	42			39,77	106%
2012_03	7	75			41,61	180%
2012_04	8	31			43,45	71%
2013_01	9	23			45,30	51%
2013_02	10	39			47,14	83%
2013_03	11	77			48,98	157%
2013_04	12	48			50,82	94%
2014_01	13	27			52,66	51%
2014_02	14	39			54,50	72%
2014_03	15	92			56,34	163%
2014_04	16	53			58,18	91%
2015_01	17				60,03	
2015_02	18				61,87	
2015_03	19				63,71	
2015_04	20				65,55	
2016_01	21				67,39	
2016_02	22				69,23	
2016_03	23				71,07	
2016_04	24				72,91	
2017_01	25				74,75	
2017_02	26				76,60	
2017_03	27				78,44	
2017_04	28				80,28	
2018_01	29				82,12	
2018_02	30				83,96	
2018_03	31				85,80	
2018_04	32				87,64	

*



2.2. Долгосрочное прогнозирование – сезонность

Шаг 4. Определяем S_{cp} - средние значение сезонности определённых кварталов S_j (первых кварталов, потом вторых, потом третьих и в конце - четвёртых кварталов)

$$S_{cp} = \text{average}(S_j)$$

Шаг 5. Вычисляем $Y_{\text{прогн_сез}}$ - функцию прогнозирования, учитывая средние значение сезонности

$$Y_{\text{прогн_сез}} = Y_t * S_{cp}$$

*



2.2. Долгосрочное прогнозирование – сезонность

Данные	2	3	4	5
Год_кварт	$Y_t = a * X + b$	$S = Y / Y_t$	Scp	$Y_{\text{прогн_сез}}$
2011_01	30,57	65%	56%	17,03
2011_02	32,41	99%	90%	29,06
2011_03	34,25	181%	170%	58,37
2011_04	36,09	80%	84%	30,43
2012_01	37,93	55%	56%	21,13
2012_02	39,77	106%	90%	35,66
2012_03	41,61	180%	170%	70,93
2012_04	43,45	71%	84%	36,64
2013_01	45,30	51%	56%	25,23
2013_02	47,14	83%	90%	42,26
2013_03	48,98	157%	170%	83,48
2013_04	50,82	94%	84%	42,85
2014_01	52,66	51%	56%	29,34
2014_02	54,50	72%	90%	48,87
2014_03	56,34	163%	170%	96,03
2014_04	58,18	91%	84%	49,05
2015_01	60,03		56%	33,44
2015_02	61,87		90%	55,47
2015_03	63,71		170%	108,58
2015_04	65,55		84%	55,26
2016_01	67,39		56%	37,54
2016_02	69,23		90%	62,07
2016_03	71,07		170%	121,14
2016_04	72,91		84%	61,47
2017_01	74,75		56%	41,65
2017_02	76,60		90%	68,68
2017_03	78,44		170%	133,69
2017_04	80,28		84%	67,68
2018_01	82,12		56%	45,75
2018_02	83,96		90%	75,28
2018_03	85,80		170%	146,24
2018_04	87,64		84%	73,89

*



izstrādāja: SIA "4PL Solutions"

2.2. Долгосрочное прогнозирование – сезонность

Шаг 6. Определяем ошибку каждого квартала - это отклонении между фактическими и прогнозированными значениями

$$\text{Ошибка}(i) = Y - Y_{\text{прогн_сез}}$$

Шаг 7. Расчёт квадратной ошибки каждого квартала

$$\text{Ошибка}(i)^2 = (Y - Y_{\text{прогн_сез}})^2$$

Шаг 8. Вычисляем S_e - средние квадратные отклонения или средняя ошибка за 1 квартал

$$S_e = \text{SQRT}(\text{SUM}(Y - Y_{\text{прогн_сез}})^2 / (n - 1))$$

*

2.2. Долгосрочное прогнозирование – сезонность

Данные	5	6	7	8		
	Упрогн_сез	Ошибка(i)	Ошибка(i)^2	SUM_Ошибка(i)^2	n	Se
2011_01	17,03	2,97	8,83	340,06	16	4,76
2011_02	29,06	2,94	8,66			
2011_03	58,37	3,63	13,15			
2011_04	30,43	-1,43	2,04			
2012_01	21,13	-0,13	0,02			
2012_02	35,66	6,34	40,20			
2012_03	70,93	4,07	16,60			
2012_04	36,64	-5,64	31,77			
2013_01	25,23	-2,23	4,99			
2013_02	42,26	-3,26	10,65			
2013_03	83,48	-6,48	41,97			
2013_04	42,85	5,15	26,57			
2014_01	29,34	-2,34	5,47			
2014_02	48,87	-9,87	97,34			
2014_03	96,03	-4,03	16,25			
2014_04	49,05	3,95	15,57			
2015_01	33,44					
2015_02	55,47					
2015_03	108,58					
2015_04	55,26					

*



izstrādāja: SIA "4PL Solutions"

2.2. Долгосрочное прогнозирование – сезонность



*

2.3. Точность прогнозирования

Год_квартал	Y	Yпрогн_сез	Y-Yпрогн_сез	ABS(Y-Yпрогн_сез)
2011_01	20	17,03	3	3
2011_02	32	29,06	3	3
2011_03	62	58,37	4	4
2011_04	29	30,43	-1	1
2012_01	21	21,13	0	0
2012_02	42	35,66	6	6
2012_03	75	70,93	4	4
2012_04	31	36,64	-6	6
2013_01	23	25,23	-2	2
2013_02	39	42,26	-3	3
2013_03	77	83,48	-6	6
2013_04	48	42,85	5	5
2014_01	27	29,34	-2	2
2014_02	39	48,87	-10	10
2014_03	92	96,03	-4	4
2014_04	53	49,05	4	4
	710			64
	SUM_количество			SUM_отклонений



$R^2 = 1 - \frac{\text{SUM_отклонений}}{\text{SumY}}$

izstrādāja: SIA "4PL Solutions"

R2	0,9092	90,92%
----	--------	---------------

<http://www.mbureau.ru/blog/osnovnye-ocenki-tochnosti-prognozirovaniya-vremennyh-ryadov>

*

2.4. Классическая сезонная декомпозиция

Метод классической декомпозиции

Основным положением, на котором базируется использование временных рядов для прогнозирования, является то, что факторы, влияющие на полученные данные, воздействовали некоторым образом на наблюдаемый процесс **в прошлом и настоящем**, и предполагается, что **они будут действовать схожим образом и в не очень далеком будущем**.

2.4. Классическая сезонная декомпозиция

$$Y = F(T; S; C; I)$$

T - тренд;

S - сезонность;

C - компонент цикличности - циклические колебания, которые являются как долгосрочные,

I - случайность - нерегулярной компонент в любой точке ряда.

2.4. Классическая сезонная декомпозиция

Модель, которая трактует каждое значение временного ряда как сумму указанных выше компонент, называется **аддитивной**.

Аддитивная модель применима в тех случаях, когда анализируемый временной ряд имеет приблизительно одинаковые изменения на протяжении всей длительности ряда.

$$Y = T + S + C + I$$

2.4. Классическая сезонная декомпозиция

Наиболее фундаментальной является **классическая мультипликативная модель** временного ряда, широко используемая при анализе ежемесячных, ежеквартальных и ежегодных данных и потому чаще всего применяемая в экономических исследованиях.

$$Y = T * S * C * I$$

2.4. Классическая сезонная декомпозиция

Задача: Определить прогноз кварталов 2015, 2016, 2017 и 2018 годов

Решение

1. Определяется средняя скользящая величина, как средняя величина за 4 кварталов -

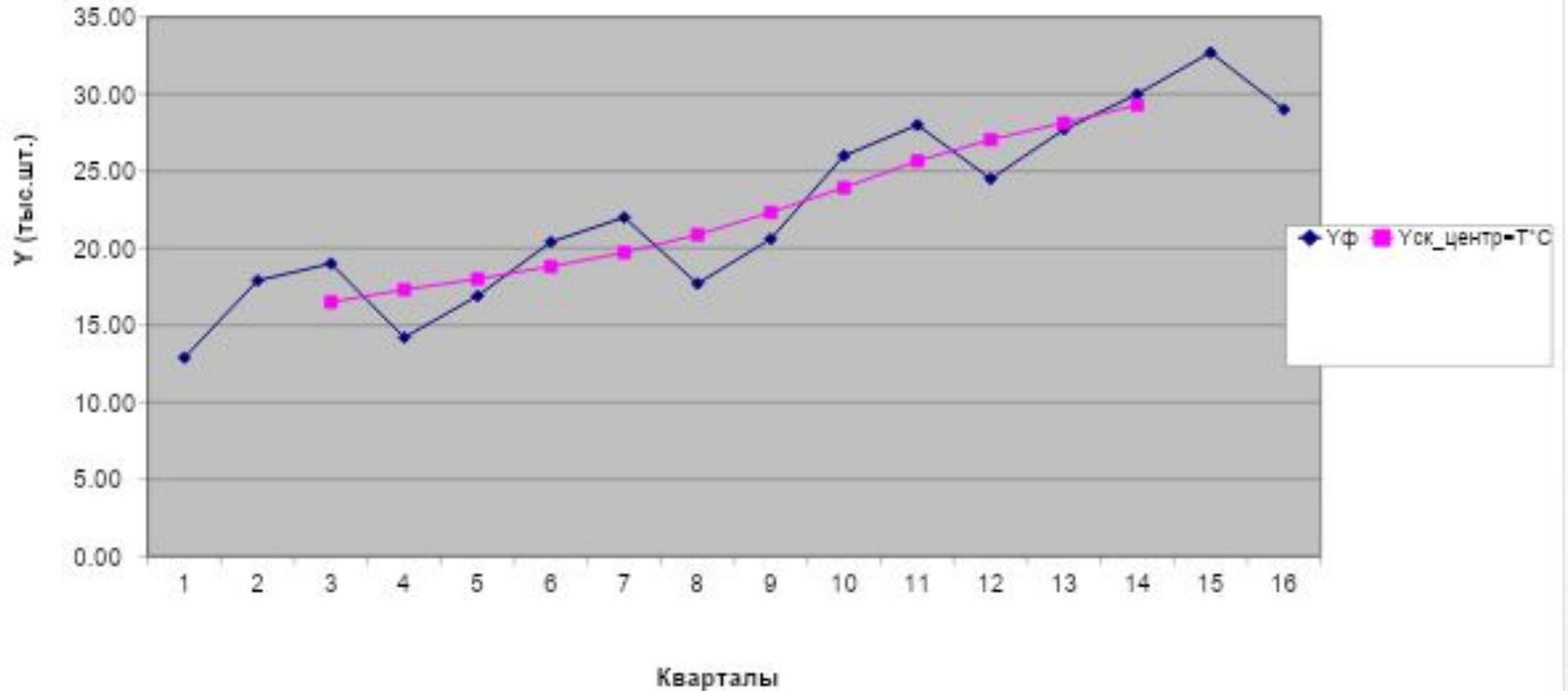
$$T = \text{SUM}(Y_{\phi}(4))/4 \text{ или } T = \text{AVERAGE}(Y_{\phi}(4)) ,$$

2. Вычисляется скользящая средняя центрированная величина –

$$Y_{\text{ск_центр}} = T * C = \text{SUM}(Y_t(2))/2 = \text{AVERAGE}(Y_t(2))$$

2.4. Классическая сезонная декомпозиция

Скользящая средняя центрированная величина



2.4. Классическая сезонная декомпозиция

3. Исключим тренд и циклическую компоненты и определим сезонность и нерегулярной компонент -
$$Y_{\phi}/(T \cdot C) = S \cdot I$$

4. Исключим нерегулярной компонент и определим сезонность S -

Средние значения сезонности определённых кварталов $S \cdot I$ (третьих, потом четвёртых, потом первых кварталов, и в конце - вторых кварталов)

$$S = \text{average}(S_j \cdot I_j)$$

5. Исключим компонент сезонности S, получая динамический ряд без сезонности

$$Y_{\phi}^*/S = T \cdot C \cdot I$$

2.4. Классическая сезонная декомпозиция

6. Сотворим $X = 1, 2, 3, \text{ итд.}$

7. Определим с помощью LINEST коэффициенты a и b , используя функцию Y_f/S .

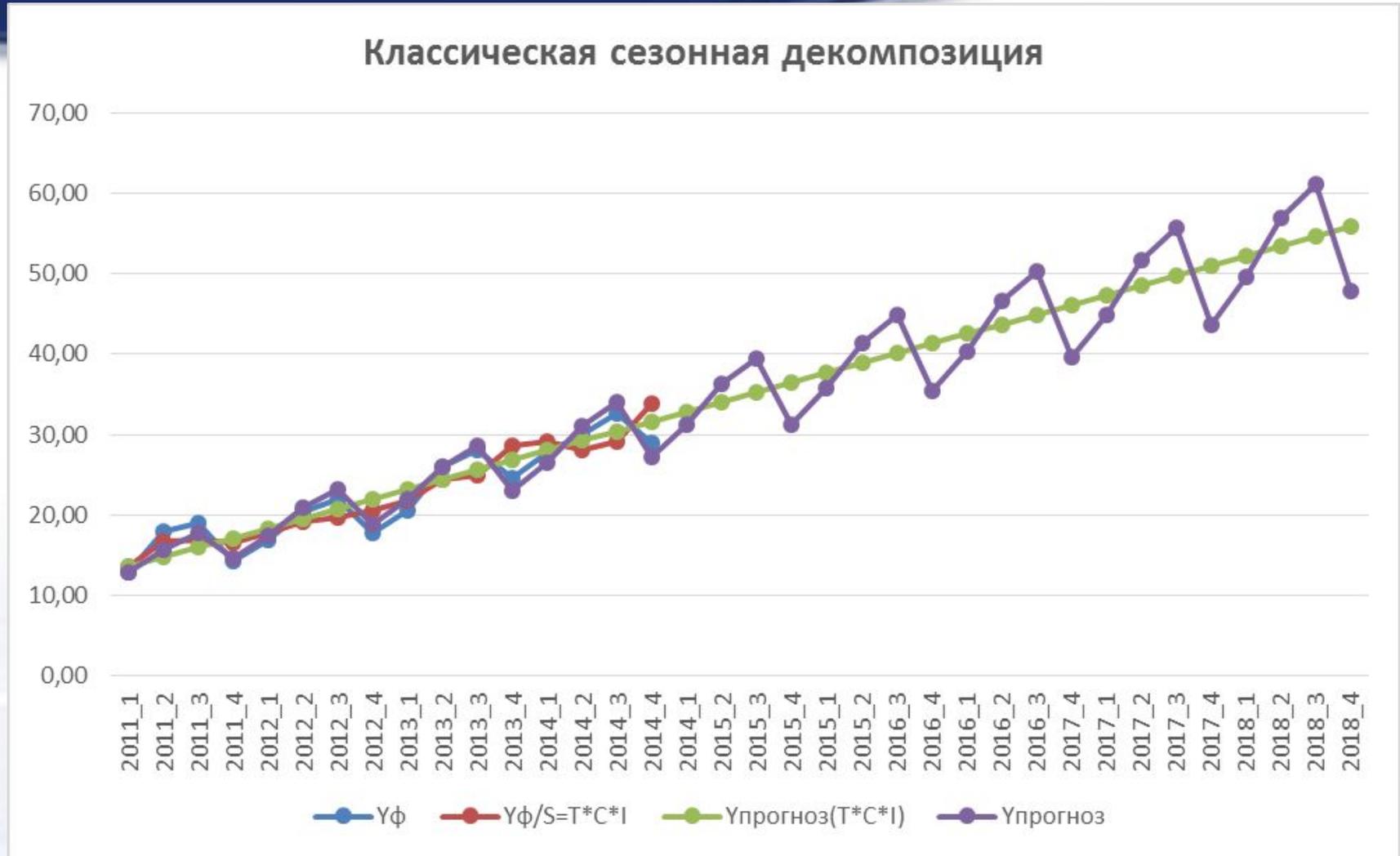
8. Используем коэффициенты a, b и определяем Y_t - линию тренда

$$Y_{\text{прогноз}}(T * C * I) = ax + b$$

9. Вычислим $Y_{\text{прогн}}$ - функцию прогнозирования, учитывая среднее значение сезонности

$$Y_{\text{прогноз}} = Y_{\text{прогноз}}(T * C * I) * S$$

2.4. Классическая сезонная декомпозиция



3. ТМО – Теория массового обслуживания

<http://window.edu.ru/resource/124/47124/files/sss068.pdf>

3.1. Дефиниция ТМО – Теории массовой обслуживания

3.2. Входящий поток заявок и очередь

3.3. Способ обслуживания

3.4. Порядок обслуживания очереди

3.5. Показатели системы массовой обслуживания

3.1. Дефиниция ТМО – Теории массовой обслуживании

Теория массового обслуживания (теория очередей) — раздел теории вероятностей, целью исследований, которого является рациональный выбор:

- 1) структуры системы обслуживания
- 2) процесса обслуживания на основе изучения потоков требований на обслуживание, поступающих в систему и выходящие из неё, длительности ожидания и длины очередей.

В теории массового обслуживания используются методы теории вероятностей и математической статистики.

3.1. Дефиниция ТМО – Теории массовой обслуживании

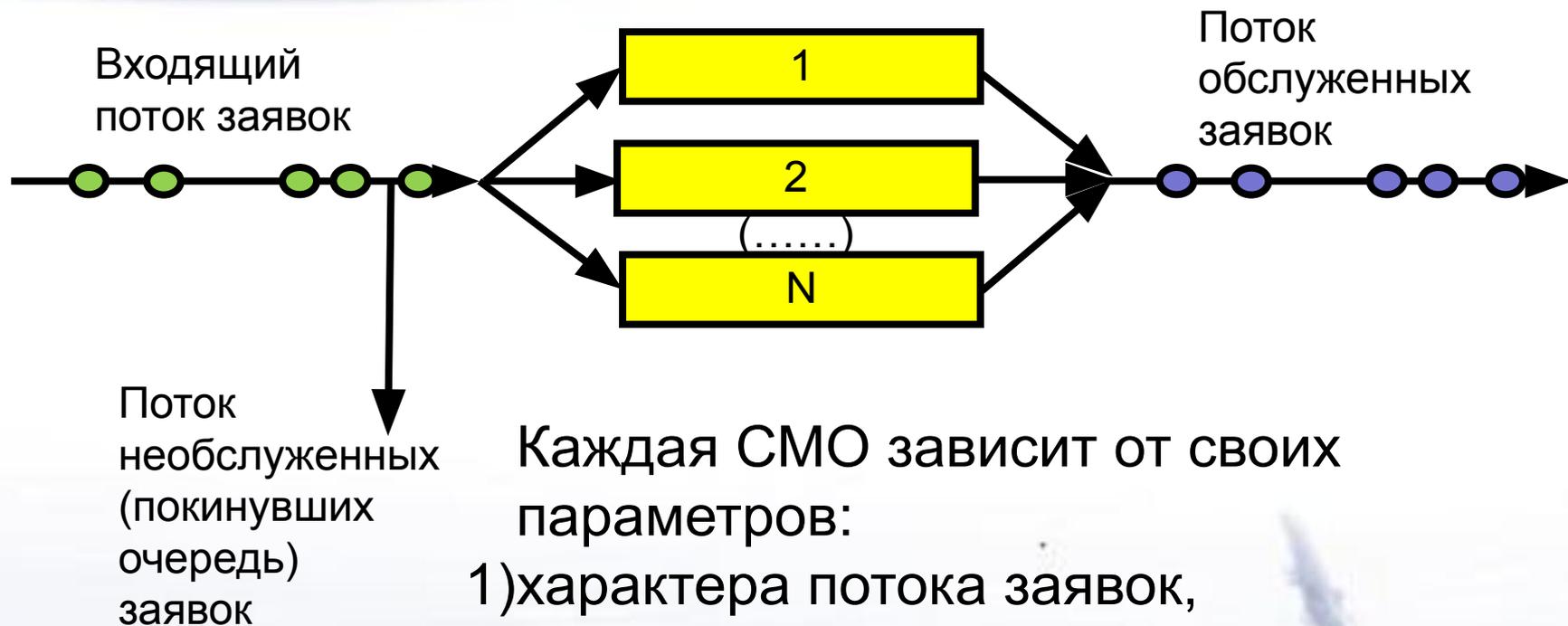
Предметом исследования теории массового обслуживания являются вероятностные модели физических систем обслуживания, в которых случайные и не случайные моменты времени:

- 1) возникают заявки на обслуживание;
- 2) имеются устройства на обработку данных заявок.

В системе массовой обслуживании (СМО) можно выделить следующие основные элементы:

- 1) входящий поток заявок;
- 2) очередь;
- 3) каналы обслуживания;
- 4) выходящий поток обслуженных заявок.

3.1. Дефиниция ТМО – Теории массовой обслуживания



Каждая СМО зависит от своих параметров:

- 1) характера потока заявок,
- 2) числа каналов обслуживания и их производительности,
- 3) от правил организации работы

3.2. Входящий поток заявок и очередь

Пусть у нас есть система массовой обслуживания, которая состоит из одного канала.



t_j – время на ожидании в очереди каждого автомобиля,
($t_j \neq \text{const}$)

t_i - время на обслуживании каждого автомобиля,
($t_i \neq \text{const}$)

3.2. Входящий поток заявок и очередь

Почему появляется очередь?

Это потому, что **автомобили поступают в очередь не одинаковыми интервалами времени**, и существует **случайность** их прибытия.

И система обслуживания не успевает обслужить это количество автомобилей быстрее их прибытия.

Пример. Если за 1 час в очереди становится 240 автомобилей ($\Phi_{\text{поток_вход}}=240$ авт./час).

3.2. Входящий поток заявок и очередь

Тогда определяется параметр λ – *lambda* – среднее число автомобилей, которые становятся в очередь за 1 минуту:

$$\lambda = \text{Фпоток_вход} / 60$$

По нашему примеру $\lambda = 240 / 60 = 4$ авт./мин

Если оценить, какое количество автомобилей поступает очередь каждую минуту, мы получаем **фактического статистического распределения**. (авт. /мин).

Количество случай (количество автомобилей) фактического статистического распределения можно **превратить на величины вероятностей**.

3.2. Входящий поток заявок и очередь

Тогда определяется параметр λ – *lambda* – среднее число автомобилей, которые становятся в очередь за 1 минуту:

$$\lambda = \Phi_{\text{поток_вход}} / 60$$

По нашему примеру $\lambda = 240 / 60 = 4$ авт./мин

Если оценить, какое количество автомобилей поступает очередь каждую минуту, мы получаем **фактического статистического распределения**. (авт. /мин).

Количество случай (количество автомобилей) фактического статистического распределения можно **превратить на величины вероятностей**.

3.2. Входящий поток заявок и очередь

Тогда определяется параметр λ – *lambda* – среднее число автомобилей, которые становятся в очередь за 1 минуту:

$$\lambda = \Phi_{\text{поток_вход}} / 60$$

По нашему примеру $\lambda = 240 / 60 = 4$ авт./мин

Если оценить, какое количество автомобилей поступает очередь каждую минуту, мы получаем **фактического статистического распределения**. (авт. /мин).

Количество случай (количество автомобилей) фактического статистического распределения можно **превратить на величины вероятностей**.

3.2. Входящий поток заявок и очередь

Тогда определяется параметр λ – *lambda* – среднее число автомобилей, которые становятся в очередь за 1 минуту:

$$\lambda = \Phi_{\text{поток_вход}} / 60$$

По нашему примеру $\lambda = 240 / 60 = 4$ авт./мин

Если оценить, какое количество автомобилей поступает очередь каждую минуту, мы получаем **фактического статистического распределения**. (авт. /мин).

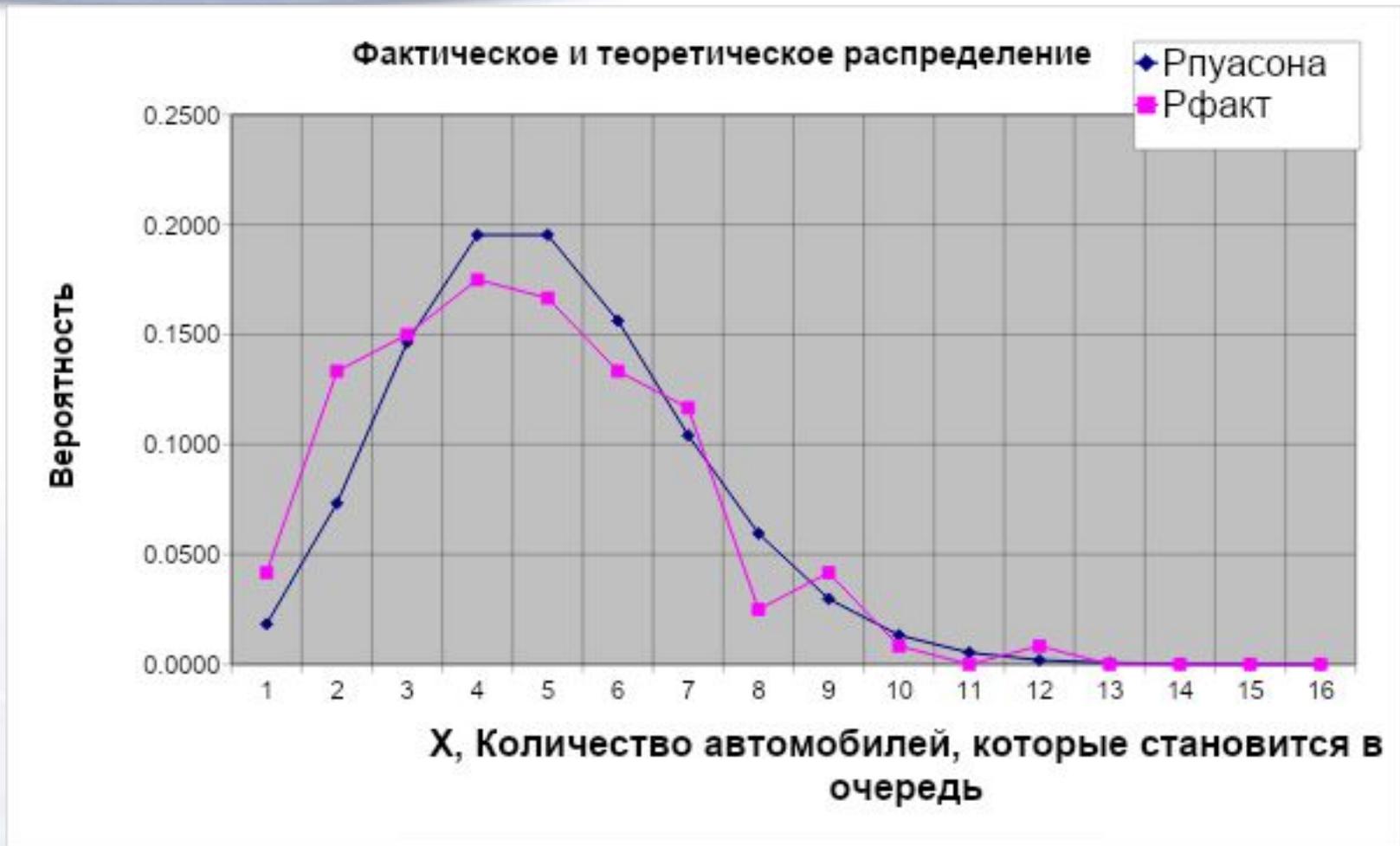
Количество случай (количество автомобилей) фактического статистического распределения можно **превратить на величины вероятностей**.

3.2. Входящий поток заявок и очередь

X, количество авт.	Pпуасона	Pфакт	Факт.Количество Случ.
0	0,0183	0,0417	10
1	0,0733	0,1333	32
2	0,1465	0,1500	36
3	0,1954	0,1750	42
4	0,1954	0,1667	40
5	0,1563	0,1333	32
6	0,1042	0,1167	28
7	0,0595	0,0250	6
8	0,0298	0,0417	10
9	0,0132	0,0083	2
10	0,0053	0,0000	0
11	0,0019	0,0083	2
12	0,0006	0,0000	0
13	0,0002	0,0000	0
14	0,0001	0,0000	0
15	0,0000	0,0000	0
SUM	1,0000	1,0000	240,0000

*

3.2. Входящий поток заявок и очередь



3.3. Способ обслуживания

В систему массовой обслуживания входит способ обслуживания, где как главный параметр является ***время обслуживания.***

Время обслуживания зависит от:

- 1) m – количество каналов,
- 2) пропускной способности каждого канала (или системы каналов).

Определяется распределение времени обслуживания (фактическое и теоретическое).

3.3. Способ обслуживания

Тогда определяется параметр λ – *lambda* – среднее число автомобилей, которые становятся в очередь за 1 минуту:

$$\lambda = \Phi_{\text{поток_вход}} / 60$$

По нашему примеру $\lambda = 240 / 60 = 4$ авт./мин

Если оценить, какое количество автомобилей поступает очередь каждую минуту, мы получаем **фактического статистического распределения**. (авт. /мин).

Количество случай (количество автомобилей) фактического статистического распределения можно **превратить на величины вероятностей**.

3.3. Способ обслуживания

Тогда определяется параметр λ – *lambda* – среднее число автомобилей, которые становятся в очередь за 1 минуту:

$$\lambda = \Phi_{\text{поток_вход}} / 60$$

По нашему примеру $\lambda = 240 / 60 = 4$ авт./мин

Если оценить, какое количество автомобилей поступает очередь каждую минуту, мы получаем **фактического статистического распределения**. (авт. /мин).

Количество случай (количество автомобилей) фактического статистического распределения можно **превратить на величины вероятностей**.

3.3. Способ обслуживания

Тогда определяется параметр λ – *lambda* – среднее число автомобилей, которые становятся в очередь за 1 минуту:

$$\lambda = \Phi_{\text{поток_вход}} / 60$$

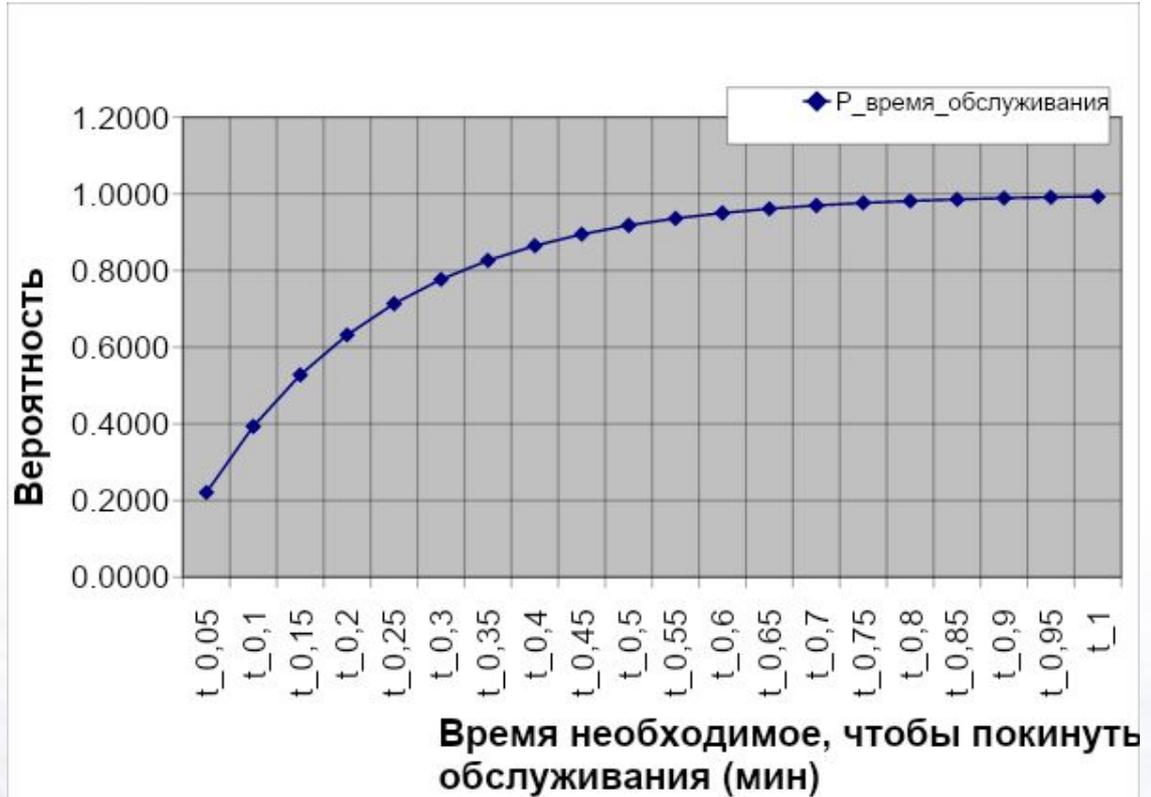
По нашему примеру $\lambda = 240 / 60 = 4$ авт./мин

Если оценить, какое количество автомобилей поступает очередь каждую минуту, мы получаем **фактического статистического распределения**. (авт. /мин).

Количество случай (количество автомобилей) фактического статистического распределения можно **превратить на величины вероятностей**.

3.3. Способ обслуживания

t_время_обслуживания	P_время_обслуживания
t_0,05	0,2212
t_0,1	0,3935
t_0,15	0,5276
t_0,2	0,6321
t_0,25	0,7135
t_0,3	0,7769
t_0,35	0,8262
t_0,4	0,8647
t_0,45	0,8946
t_0,5	0,9179
t_0,55	0,9361
t_0,6	0,9502
t_0,65	0,9612
t_0,7	0,9698
t_0,75	0,9765
t_0,8	0,9817
t_0,85	0,9857
t_0,9	0,9889
t_0,95	0,9913
t_1	0,9933



3.4. Порядок обслуживания очереди

Дисциплина очереди — это определяет *принцип*, в соответствии с которым поступающие на вход обслуживающей системы требования подключаются из очереди к процедуре обслуживания.

Чаще всего используются дисциплины очереди, определяемые следующими правилами:

- первым пришел - первым обслуживаешься;
- пришел последним — обслуживаешься первым;
- случайный отбор заявок;
- отбор заявок по критерию приоритетности;
- ограничение времени ожидания момента наступления обслуживания (имеет место очередь с ограниченным временем ожидания обслуживания, что ассоциируется с понятием «допустимая длина очереди»).

3.4. Порядок обслуживания очереди

Дисциплина очереди – определяет порядок, как будет происходить обслуживание.

Обслуживание может быть реализована с приоритетом, либо без приоритета (пример, оперативный транспорт).

Варианты в теории массовой обслуживании с приоритетом:

1. Абсолютный приоритет → клиента обслуживает без очереди;
2. Релятивный приоритет → несколько клиентов обслуживает без очереди.

3.4. Порядок обслуживания очереди



3.5. Показатели системы массовой обслуживания

Соблюдая дисциплину очереди FIFO, показатели системы массовой обслуживания:

1) вероятность, что система обслуживания свободна –

$$P_0 = 1 - \frac{\lambda}{\mu}$$

2) вероятность, что в системе обслуживания имеются количество n клиентов -

$$P_n = \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n \cdot P_0 = \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n \cdot \left(1 - \frac{\lambda}{\mu}\right)$$

3.5. Показатели системы массовой обслуживания

Соблюдая дисциплину очереди FIFO, показатели системы массовой обслуживания:

3) Среднее количество клиентов (автомобилей) в системе обслуживания –

$$L = \frac{\lambda}{\mu - \lambda}$$

4) Среднее время, которое клиент употребляет в системе

$$W = \frac{1}{\mu - \lambda} = \frac{L}{\lambda}$$

3.5. Показатели системы массовой обслуживания

Соблюдая дисциплину очереди FIFO, показатели системы массовой обслуживания:

5) Среднее количество клиентов (автомобилей) в очереди –

$$L_q = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)} = L \cdot \frac{\lambda}{\mu}$$

6) Среднее время, которое клиент употребляет ожидая в очереди –

$$W_q = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)} = W \cdot \frac{\lambda}{\mu}$$

3.5. Показатели системы массовой обслуживания

Соблюдая дисциплину очереди FIFO, показатели системы массовой обслуживания:

7) Вероятность, что клиент будет ожидать в очереди –

$$P_w(P_q) = \frac{\lambda}{\mu} = 1 - P_0$$

4. Теория оптимизации транспортных потоков через терминал

4.1. Классическая задача транспорта (решение в Excel)

4.2. Оптимизация цепей поставок – система: порты – склады - получатели (решение в Excel)

4.3. Оптимизация системы: порты – 2 склада - получатели с учётом нахождения мест расположения этих складов

4.1. Классическая задача транспорта (решение в Excel)

Задание: Определить, какое количество продукции (в тоннах) получит каждый получатель от каждого порта?

A_1, A_2 - фактическое количество продукции (в тоннах) у каждого порта

B_1, B_2, B_3 - фактическое количество продукции (в тоннах) у каждого порта

На стрелках - C_{ij} - средние транспортные затраты от каждого порта направлению каждого получателя (EUR/тонн)

4.1. Классическая задача транспорта (решение в Excel)

Шаг 1. Создаётся матрица средних транспортных затрат и матрица $(A_i; B_j)$ количество продукции

$\sum A_i$ должна совпадать с $\sum B_j$, тогда эта закрытая классическая задача транспорта

Порты	Склады			A_i		
	Получатель_1	Получатель_2	Получатель_3			
Supreme	5	10	7	86400		
Base	13	5	11	66400	$\sum A_i$	152800
B_j	61400	41400	39400			
			Sum B_j			
			142200			

Так, как $\sum A_i$ не совпадает с $\sum B_j$, тогда эта открытая классическая задача транспорта

Если $\sum A_i > \sum B_j$, тогда в решении используется фиктивный получатель (Фикт_получатель)

Если $\sum A_i < \sum B_j$, тогда в решении используется фиктивный порт (Фикт_порт)

4.1. Классическая задача транспорта (решение в Excel)

Шаг 2. Внесём в матрице фиктивного получателя (Фикт_получатель)

Порты	Склады				Ai		
	Получатель_1	Получатель_2	Получатель_3	Фикт_получатель			
Supreme	X11	X12	X13	X14	86400		
Base	X21	X22	X23	X24	66400	SUMAi	152800
Bj	61400	41400	39400	10600			
				SUMBj		SUMBj=SUMAi	
SUMAi должна совпадать с SUMBj					152800		

*

4.1. Классическая задача транспорта (решение в Excel)

Шаг 3. Создаётся матрица средних транспортных затрат (C_{ij}) и для решения матрица (X_{ij}) - неизвестные - количество продукции (в тоннах), которых получит каждый получатель от каждого порта

C_{ij}	Получатель_1	Получатель_2	Получатель_3	Фикт_получатель
Supreme	5	10	7	0
Base	13	5	11	0
X_{ij}	Получатель_1	Получатель_2	Получатель_3	Фикт_получатель
Supreme				
Base				

*

4.1. Классическая задача транспорта (решение в Excel)

Шаг 4. Разработка модели решения и поределение ТТС			
$X_{11}+X_{12}+X_{13}+X_{14}=86400$	0	по горизонтале 1	
$X_{21}+X_{22}+X_{23}+X_{24}=66400$	0	по горизонтале 2	
$X_{11}+X_{21}=61400$	0	по вертикале 1	
$X_{12}+X_{22}=41400$	0	по вертикале 2	
$X_{13}+X_{23}=39400$	0	по вертикале 3	
$X_{14}+X_{24}=10600$	0	по вертикале 4	
		внутри должны бить формулы!!!	
ТТС	-		
	Здесь формула =SUMPRODUCT(Cij;Xij)		

*

4.1. Классическая задача транспорта (решение в Excel)

**Шаг 5. Использовать SOLVER для решения задачи
(определении X_{ij})**

TTC — MIN:

A) Set objective: TTC

B) To: MIN

C) By changing variable cells: X_{ij}

В SOLVER Add – The Subject to the constraints:

- 1) $X_{ij} \geq 0$ (всё количество от каждого порта до каждого получателя позитивное или 0)
- 2) X_{ij} -----INTEGER (всё количество от каждого порта до каждого получателя целые)
- 3) Ячейки количество у портах в условии (шаг 2) = Ячейки количество у портах в модели (шаг 4)
- 4) Ячейки количество у потребителей в условии (шаг 2) = Ячейки количество у потребителей в модели (шаг 4)

4.1. Классическая задача транспорта (решение в Excel)

Когда всех условий написали, нажимаем **SOLVE**.

Появляется матрица решения X_{ij} и ТТС стало минимальным.

Внимание! SOLVER надо пустить несколько раз, поскольку, если модель сложная, тогда результат первого подхода может оказаться не оптимальным!

X_{ij}	Получатель_1	Получатель_2	Получатель_3	Фикт_получатель
Supreme	61400	0	25000	0
Base	0	41400	14400	10600
Шаг 4. Разработка модели решения и поределение ТТС				
$X_{11}+X_{12}+X_{13}+X_{14}=86400$		86400		по горизонтале 1
$X_{21}+X_{22}+X_{23}+X_{24}=66400$		66400		по горизонтале 2
$X_{11}+X_{21}=61400$		61400		по вертикале 1
$X_{12}+X_{22}=41400$		41400		по вертикале 2
$X_{13}+X_{23}=39400$		39400		по вертикале 3
$X_{14}+X_{24}=10600$		10600		по вертикале 4
		внутри должны быть формулы!!!		
ТТС	847 400			
	Здесь формула =SUMPRODUCT(Cij;Xij)			

5. Перевалка грузов в пунктах взаимодействия

5.1. Перевалка грузов по прямому варианту

5.2. Повышения доли грузов перегрузки по прямому варианту

5.3. Расчёт объёма перевалки грузов по прямому варианту с морского (речного) транспорта на железнодорожный транспорт

5.1. Перевалка грузов по прямому варианту

Существует перевалка грузов по прямому варианту в пунктах взаимодействия (например, железнодорожный транспорт – морской).

Это означает перевалку грузов без складирования в пунктах взаимодействия по трём вариантам:

- 1) Без задержки подвижного состава j -го вида транспорта,
- 2) С задержкой подвижного состава j -го вида транспорта,
- 3) С использованием бункерных складов.

5.1. Перевалка грузов по прямому варианту

Первый вариант требует строгого согласованного расписания и согласованное поступление подвижного состава j -го и i -го вида транспорта.

Согласование расписаний движения является наиболее экономичным способом. Однако на практике сосуществовать полное согласование и выполнение графиков движения j -го и i -го вида транспорта с высокой точностью очень трудно ($\Delta t \leq 1$ час).

Поэтому в пунктах взаимодействия используются различные способы повышения неравномерности поступления транспортных потоков и накопления грузов в количестве.

5.2. Повышения доли грузов перегрузки по прямому варианту

Для повышении доли грузов перегрузки по прямому варианту используются следующие способы:

- 1) «склад на колесах» - груз накапливают в вагонах (собственные вагоны, железнодорожной компании, другой компании),
- 2) «склад на плаву» - накопление груза в барже, что осуществляется задержкой судов (это применяется только тогда, если в порту отсутствуют вагоны, а склады перегружены),
- 3) «бункерные склады» - находится в пунктах взаимодействия (в портах, на ж/д станциях, грузовых площадках, подъездных путях).

5.2. Повышения доли грузов перегрузки по прямому варианту

Выбор способа повышения объёма перегрузки по прямому варианту – надо оценить общие затраты в пункте взаимодействия

$$C = C_{j \rightarrow sk} * (1 - \eta) + C_{sk \rightarrow i} * (1 - \eta) + C_{j_i} * \eta + C_{псj} + C_{псі}$$

Где: $C_{j \rightarrow sk}$ – затраты на перегрузку j -ий вид транспорта – склад,

$C_{sk \rightarrow i}$ - затраты на перегрузку склад - i -ий вид транспорта,

C_{j_i} - затраты на перегрузку по прямому варианту,

$C_{псj}$ и $C_{псі}$ - затраты по содержанию состава j -го и i -го видов транспорта,

η - доля груза перевалки по прямому варианту.

*

5.2. Повышения доли грузов перегрузки по прямому варианту

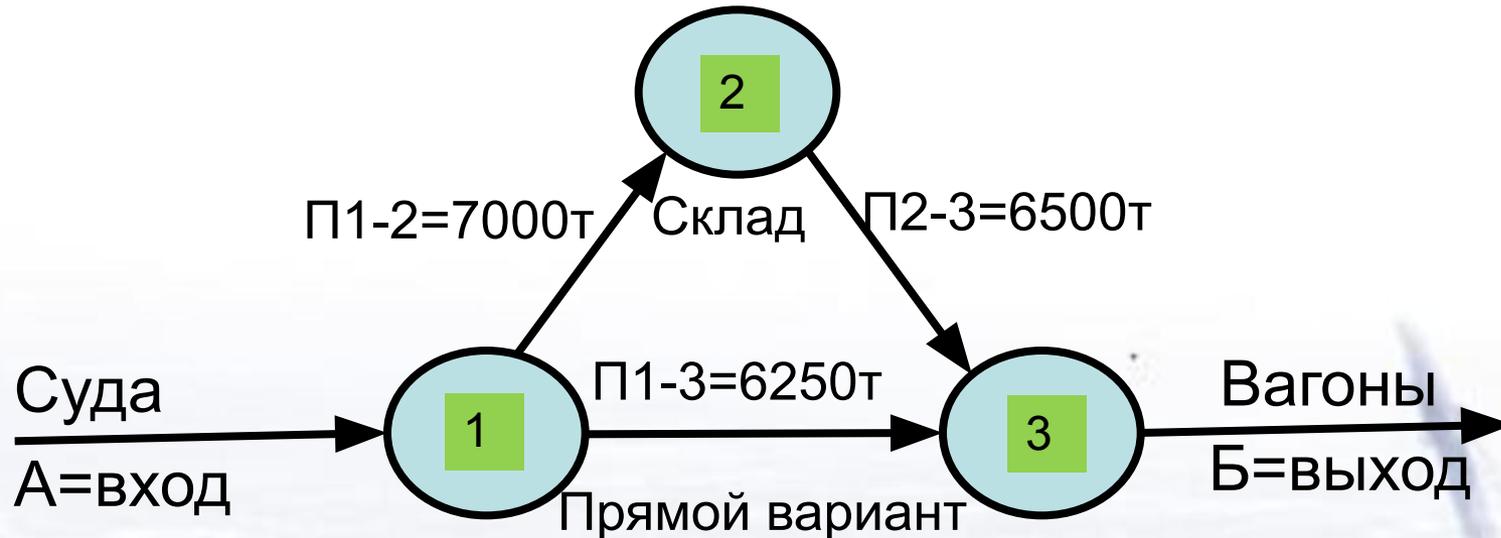
Главная цель – повысить долю грузов перегрузки по прямому варианту и сократить общие затраты

Задача актуальна, когда на одном из видов транспорта движение происходит по графику, а на другом подход подвижного состава случаен (ж/д транспорт и автомобильный).

Тогда придётся разработать экономическую – математическую модель.

5.3. Расчёт объёма перевалки грузов по прямому варианту с морского (речного) транспорта на железнодорожный транспорт

Задание – рассчитать объём перевалки грузов по прямому варианту с морского (речного) транспорта на ж/д транспорт (см. рисунок).



5.3. Расчёт объёма перевалки грузов по прямому варианту с морского (речного) транспорта на железнодорожный транспорт

- 1) Входящий поток описывается законом Пуассона с интенсивностью $\lambda_c=2$ судна.
- 2) Грузоподъёмность одного судна 2500 т.
- 3) Среднее число подач вагонов в порт – 5 подачи.
- 4) Входящий поток подач вагонов также соответствует распределению Пуассона.
- 5) Количество груза, которое может быть погружено в вагоны одной подачи $Q_b=1000$ т.
- 6) Перерабатывающая способность по связям:
 - А) П1-3 = 6250 т,
 - Б) П1-2 = 7000 т,
 - В) П2-3 = 6500 т.

5.3. Расчёт объёма перевалки грузов по прямому варианту с морского (речного) транспорта на железнодорожный транспорт

7) Вероятность безотказной работы $P_m=0,95$,

8) Вероятность того, что не требуется перегрузки груза на склад для других операций (взвешивание, сортировка) $P_p=1$.

Решение. Результате неравномерного поступления судов и вагонов в порт, возможности только прямой перевалки ограничены.

Дополнительно к этому должны соблюдаться следующие важные условия:

- 1) У причала одновременно находятся суда и вагоны,
- 2) Погрузочные – разгрузочные машины должны находится и исправном состоянии.

5.3. Расчёт объёма перевалки грузов по прямому варианту с морского (речного) транспорта на железнодорожный транспорт

1. Тогда возможный объём перегрузки по прямому варианту с водного транспорта на железнодорожный:

очередь за 1 минуту: $\lambda = \Phi_{\text{поток_вход}} / 60$
По нашему примеру $\lambda = 240 / 60 = 4$ авт./мин
Если оценить, какое количество автомобилей поступает очередь каждую минуту, мы получаем **фактического статистического распределения**. (авт./мин)
Количество случай (количество автомобилей) фактического статистического распределения можно **превратить на величины вероятностей**.

Где: 1) P_c и P_v – вероятность наличия соответственно судов и вагонов у причала,
2) P_{1_3} – перерабатывающая способность грузового фронта по связи 1-3 (судно – вагон)

2. Вероятность наличия судов у причала:

Тогда определяется параметр $\lambda - lambda$ – среднее число автомобилей, которые становятся в очередь за 1 минуту: $\lambda = \Phi_{\text{поток_вход}} / 60$
По нашему примеру $\lambda = 240 / 60 = 4$ авт./мин
Если оценить, какое количество автомобилей поступает очередь каждую минуту, мы получаем **фактического статистического распределения**. (авт./мин)
Количество случай (количество автомобилей) фактического статистического распределения можно **превратить на величины вероятностей**.

Тогда определяется параметр $\lambda - lambda$ – среднее число автомобилей, которые становятся в очередь за 1 минуту: $\lambda = \Phi_{\text{поток_вход}} / 60$

По нашему примеру $\lambda = 240 / 60 = 4$ авт./мин

Если оценить, какое количество автомобилей поступает очередь каждую минуту, мы получаем **фактического статистического распределения**. (авт./мин).

Количество случай (количество автомобилей) фактического статистического распределения можно **превратить на величины вероятностей**.

5.3. Расчёт объёма перевалки грузов по прямому варианту с морского (речного) транспорта на железнодорожный транспорт

Распределение Пуассона для входящего потока:

Тогда определяется параметр λ – *lambda* – среднее число автомобилей, которые становятся в очередь за 1 минуту:
 $\lambda = \text{Фпоток_вход}/60$

По нашему примеру $\lambda = 240/60 = 4$ авт./мин

Если оценить, какое количество автомобилей поступает очередь каждую минуту, мы получаем *фактического статистического распределения*. (авт./мин).

Количество случай (количество автомобилей) фактического

λ_c - плотность потока судов

Вероятность наличия вагонов у погрузочного – разгрузочного фронта:

Тогда определяется параметр λ – *lambda* – среднее число автомобилей, которые становятся в очередь за 1 минуту:
 $\lambda = \text{Фпоток_вход}/60$

По нашему примеру $\lambda = 240/60 = 4$ авт./мин

Если оценить, какое количество автомобилей поступает очередь каждую минуту, мы получаем *фактического статистического распределения*. (авт./мин).

Количество случай (количество автомобилей) фактического статистического распределения можно *преобразовать на величины вероятностей*.

Тогда определяется параметр λ – *lambda* – среднее число автомобилей, которые становятся в очередь за 1 минуту:
 $\lambda = \text{Фпоток_вход}/60$

По нашему примеру $\lambda = 240/60 = 4$ авт./мин

Если оценить, какое количество автомобилей поступает очередь каждую минуту, мы получаем *фактического статистического распределения*. (авт./мин).

Количество случай (количество автомобилей) фактического статистического распределения можно *преобразовать на величины вероятностей*.

Тогда определяется параметр λ – *lambda* – среднее число автомобилей, которые становятся в очередь за 1 минуту:
 $\lambda = \text{Фпоток_вход}/60$

По нашему примеру $\lambda = 240/60 = 4$ авт./мин

Если оценить, какое количество автомобилей поступает очередь каждую минуту, мы получаем *фактического статистического распределения*. (авт./мин).

Количество случай (количество автомобилей) фактического

λ_c - плотность потока подач вагонов

5.3. Расчёт объёма перевалки грузов по прямому варианту с морского (речного) транспорта на железнодорожный транспорт

Тогда определяется параметр $\lambda = \lambda_{ambda}$ — среднее число автомобилей, которые становятся в очередь за 1 минуту:

$$\lambda = \Phi_{поток_вход} / 60$$

По нашему примеру $\lambda = 240 / 60 = 4$ авт./мин

Если оценить, какое количество автомобилей поступает очередь каждую минуту, мы получаем **фактического статистического распределения**. (авт./мин).

Количество случай (количество автомобилей) фактического статистического распределения можно **превратить на величины вероятностей**.

Тогда определяется параметр $\lambda = \lambda_{ambda}$ — среднее число автомобилей, которые становятся в очередь за 1 минуту:

$$\lambda = \Phi_{поток_вход} / 60$$

По нашему примеру $\lambda = 240 / 60 = 4$ авт./мин

Если оценить, какое количество автомобилей поступает очередь каждую минуту, мы получаем **фактического статистического распределения**. (авт./мин).

Количество случай (количество автомобилей) фактического статистического распределения можно **превратить на величины вероятностей**.

Обозначим P:

Тогда определяется параметр $\lambda = \lambda_{ambda}$ — среднее число автомобилей, которые становятся в очередь за 1 минуту: $\lambda = \Phi_{поток_вход} / 60$

По нашему примеру $\lambda = 240 / 60 = 4$ авт./мин

Если оценить, какое количество автомобилей поступает очередь каждую минуту, мы получаем **фактического статистического распределения**. (авт./мин).

Количество случай (количество автомобилей) фактического статистического распределения можно превратить на величины вероятностей.

Разделим обе части формулы (6) на Q:

Тогда определяется параметр $\lambda = \lambda_{ambda}$ — среднее число автомобилей, которые становятся в очередь за 1 минуту: $\lambda = \Phi_{поток_вход} / 60$

По нашему примеру $\lambda = 240 / 60 = 4$ авт./мин

Если оценить, какое количество автомобилей поступает очередь каждую минуту, мы получаем **фактического статистического распределения**. (авт./мин).

Количество случай (количество автомобилей) фактического статистического распределения можно превратить на величины вероятностей.

5.3. Расчёт объёма перевалки грузов по прямому варианту с морского (речного) транспорта на железнодорожный транспорт

5. Решив уравнение (8) относительно n , определим долю груз переработки по прямому варианту:

где определяется параметр λ — *lambda* — среднее число автомобилей, которые становятся в очередь за 1 минуту:
$$\lambda = \Phi_{\text{поток_вход}} / 60$$

в нашем примере $\lambda = 240 / 60 = 4$ авт./мин
если оценить, какое количество автомобилей поступает очередь каждую минуту, мы получаем **фактического статистического распределения**, (авт./мин).
число случай (количество автомобилей) фактического статистического распределения можно **превратить на величины вероятностей**.

A; B; C — коэффициенты значения:

очередь за 1 минуту: $\lambda = \Phi_{\text{поток_вход}} / 60$
По нашему примеру $\lambda = 240 / 60 = 4$ авт./мин
Если оценить, какое количество автомобилей поступает очередь каждую минуту, мы получаем **фактического статистического распределения**, (авт./мин).
количество случай (количество автомобилей) фактического статистического распределения можно **превратить на величины вероятностей**.

очередь за 1 минуту: $\lambda = \Phi_{\text{поток_вход}} / 60$
По нашему примеру $\lambda = 240 / 60 = 4$ авт./мин
Если оценить, какое количество автомобилей поступает очередь каждую минуту, мы получаем **фактического статистического распределения**, (авт./мин).
количество случай (количество автомобилей) фактического статистического распределения можно **превратить на величины вероятностей**.

очередь за 1 минуту: $\lambda = \Phi_{\text{поток_вход}} / 60$
По нашему примеру $\lambda = 240 / 60 = 4$ авт./мин
Если оценить, какое количество автомобилей поступает очередь каждую минуту, мы получаем **фактического статистического распределения**, (авт./мин).
количество случай (количество автомобилей) фактического статистического распределения можно **превратить на величины вероятностей**.

В частном случае, когда $A=0$,

где определяется параметр λ — *lambda* — среднее число автомобилей, которые становятся в очередь за 1 минуту:
$$\lambda = \Phi_{\text{поток_вход}} / 60$$

в нашем примере $\lambda = 240 / 60 = 4$ авт./мин
если оценить, какое количество автомобилей поступает очередь каждую минуту, мы получаем **фактического статистического распределения**, (авт./мин).
число случай (количество автомобилей) фактического статистического распределения можно **превратить на величины вероятностей**.

5.3. Расчёт объёма перевалки грузов по прямому варианту с морского (речного) транспорта на железнодорожный транспорт

Тогда определяется параметр λ – *lambda* – среднее число автомобилей, которые становятся в очередь за 1 минуту:

$$\lambda = \Phi_{\text{поток_вход}} / 60$$

По нашему примеру $\lambda = 240 / 60 = 4$ авт./мин

Если оценить, какое количество автомобилей поступает очередь каждую минуту, мы получаем **фактического статистического распределения. (авт. /мин).**

Количество случай (количество автомобилей) фактического статистического распределения можно **превратить на величины вероятностей.**

6. Система «Park&Ride» в городских пассажирских перевозках

- 6.1. Актуальность внедрения системы «Park&Ride»
- 6.2. «Park&Ride» как скоростной транспорт
- 6.3. Проблемы движения транспорта в Риге
- 6.4. Рижский железнодорожный транспорт как вид общественного транспорта системы «Park&Ride»

6.1. Актуальность внедрения системы «Park&Ride»

Постановка проблемы:

1) на улицах больших городов характерна несоответствие пропускной способности сети движения транспорта;

2) возникают пробки на дорогах, а значит, экологические, экономические и социальные потери в народном хозяйстве.

6.1. Актуальность внедрении системы «Park&Ride»

Существующие решения -

Государственные учреждения различными способами ограничивают количество автомобилей поступающих на направлении центра города: (***административные меры***):

- ограничения на въезд автомобилей;
- ограничения для остановки и стоянки личных автомобилей на отдельных участках улиц.

6.1. Актуальность внедрении системы «Park&Ride»

Экономические решения

- способ повышения эффективности общественного транспорта и его совершенствование,
- повышением платы за стоянки в центре города или внедрение платы за проезд направлении центра,
- внедрение системы «Park&Ride»**

6.2. «Park&Ride» как скоростной транспорт

Условие 1: «Park&Ride» должен характеризоваться как скоростной транспорт – Быстрый соединяющий транспорт:

- 1) Микрорайон – Центр города (в Риге – 10 мин),
- 2) Центр города – Микрорайон (в Риге – 10 мин),
- 3) Микрорайон – Центр – Микрорайон (в Риге около 20 мин),
- 4) Микрорайон – другой ближайший Микрорайон (в Риге около 10 мин).

6.2. «Park&Ride» как скоростной транспорт

Доступные виды общественного транспорта в больших городах ЕС.

Город	Amsterdam	Madrid	Bukarest	London	Geteborg	Turina	Rīga
Автобус	X	X	X	X	X	X	X
Трамвай	X		X		X		X
Троллейбус			X				X
Микроавтобус			X			X	X
Скоростной трамвай	X	X					
Метро	X	X	X	X			
Пригородный поезд	X	X		X	X	X	X
Порох	X						

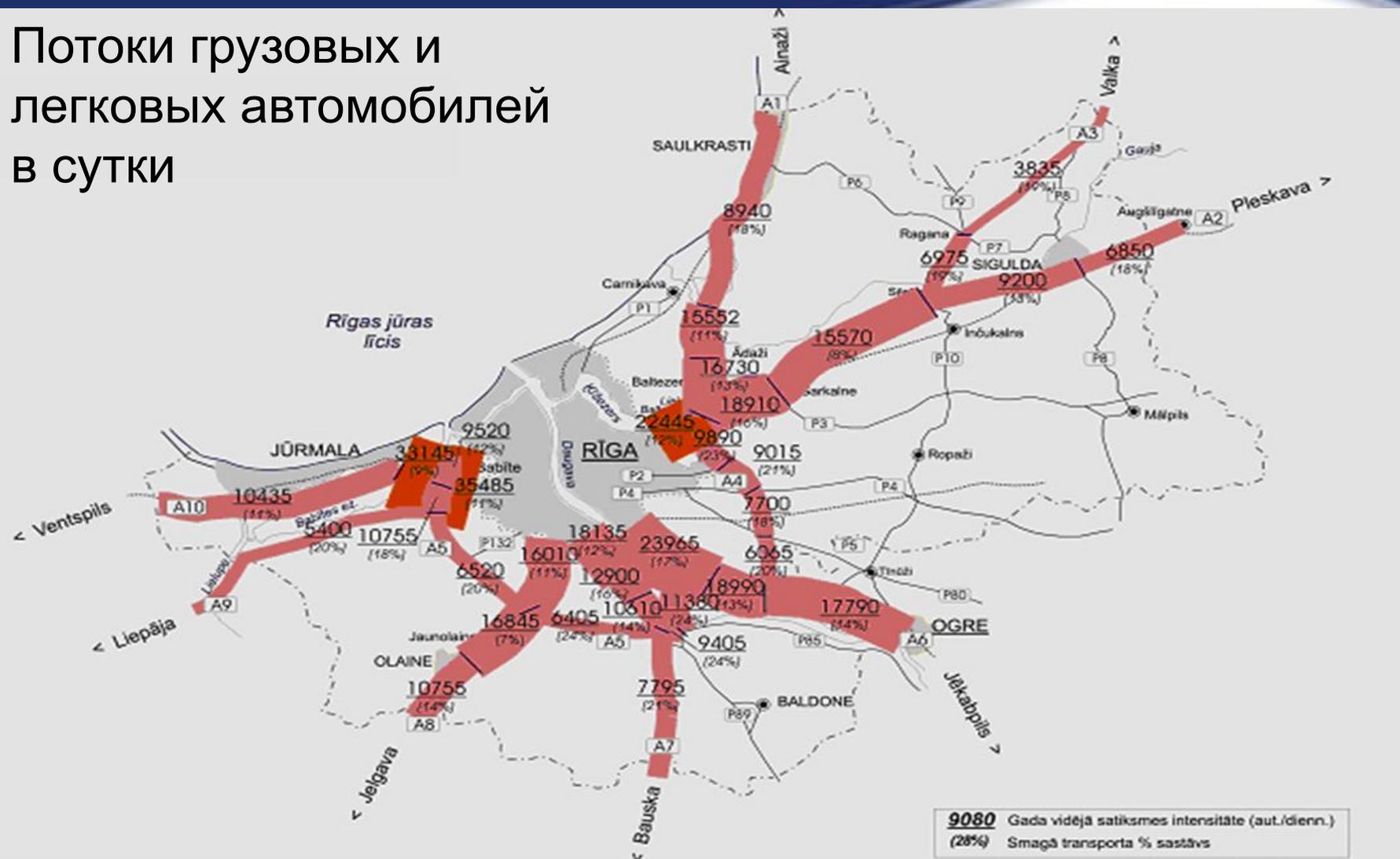
6.3. Проблемы движения транспорта в Риге

Проблемы движения транспорта в Риге:

- 1) В Латвии очень неодинаковая плотность заселения – примерно 1/3 часть населения живут в Риге, но еще большая часть населения ориентирована на Ригу (рабочие места, сделки в бизнесе).
- 2) За последнее десятилетие наблюдается тенденция перемещения жителей города на жительство Рижском регионе (в агломерации) или загородом.
- 3) Больше чем 2 раза выросла цена проезда со общественным транспортом.
- 4) Общий рост числа легковых автомобилей на дорогах является создателем перегрузки (пробок) в Риге.

6.3. Проблемы движения транспорта в Риге

Потоки грузовых и легковых автомобилей в сутки



*

6.3. Проблемы движения транспорта в Риге

Основные проблемы дорожного движения, если совершить анализ возможных решений в Риге:

- 1) Рига – исторический центр с узкими улицами, инфраструктуру расширить практически не возможно, поэтому скоростной трамвай или метро требует больших инвестиций,
- 2) Из-за большой движения обычный автобус, троллейбус и трамвай является медленным, поэтому как будто созданный Park & Ride не соответствует требованиям;

6.3. Проблемы движения транспорта в Риге

Основные проблемы дорожного движения, если совершить анализ возможных решений в Риге:

- 3) Пригородные железнодорожные пассажирские перевозки, формально не интегрированы в систему общественного транспорта города Риги.
- 4) Кроме того, существующие интервалы движения пригородного железнодорожного транспорта не даёт системе Park & Ride короткий промежуток времени, необходимый для того, чтобы добраться от автостоянки до центра.

6.3. Проблемы движения транспорта в Риге

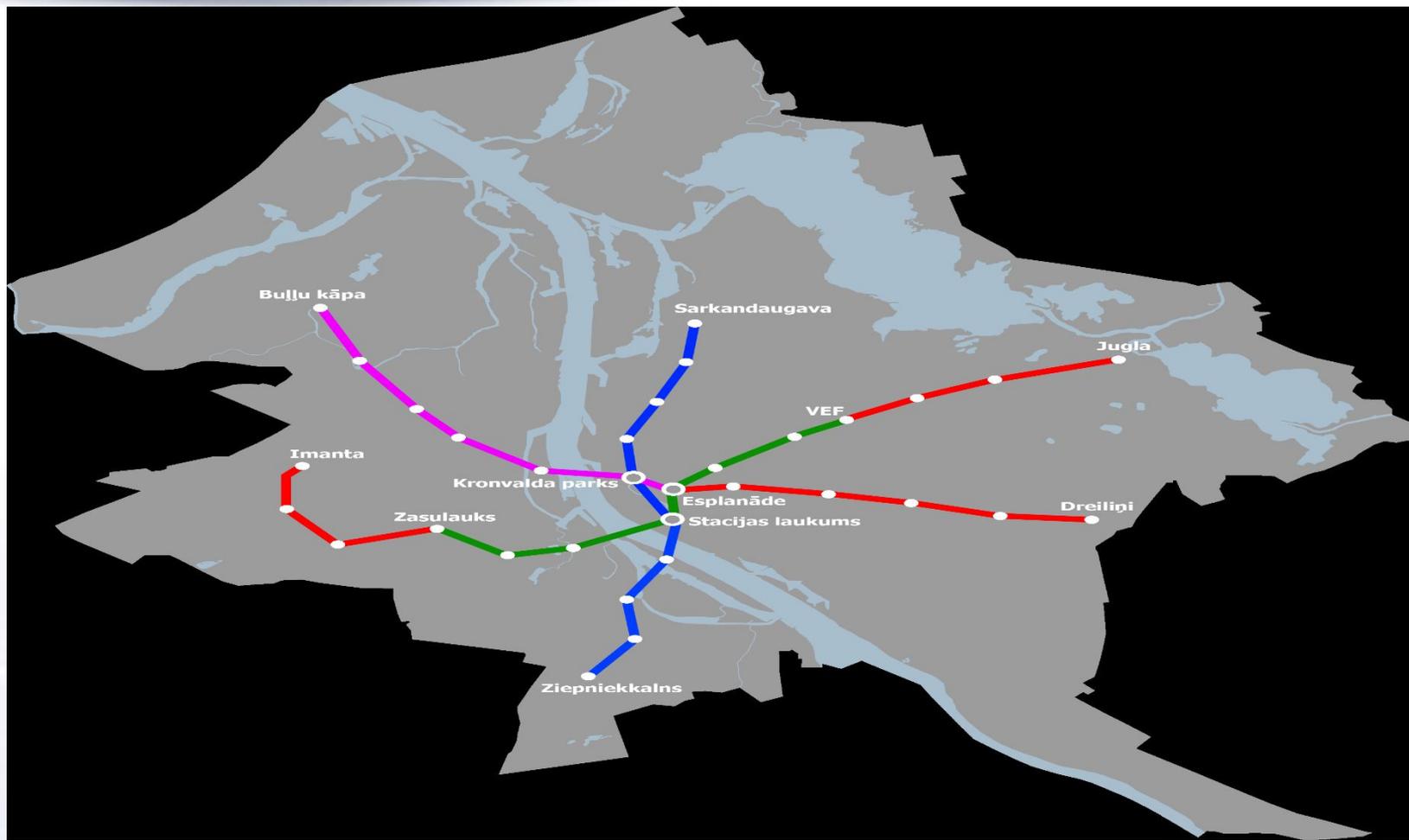
Метро в Риге требует больших инвестиций

Метро в Риге – Метрополитен - не реализованная плановая система подземного общественного транспорта в Риге 1970 и 1980 годах.

В общей сложности были запланированы три линии метрополитена, из которых в качестве первого шага было предусмотрено начать строительство линии Zaslauks – VEF.

6.3. Проблемы движения транспорта в Риге

Карта метро в Риге



Метро в Риге



*

Метро в Риге



*

Метро в Риге – станция Засулаукс (интерьер 1983 г.)

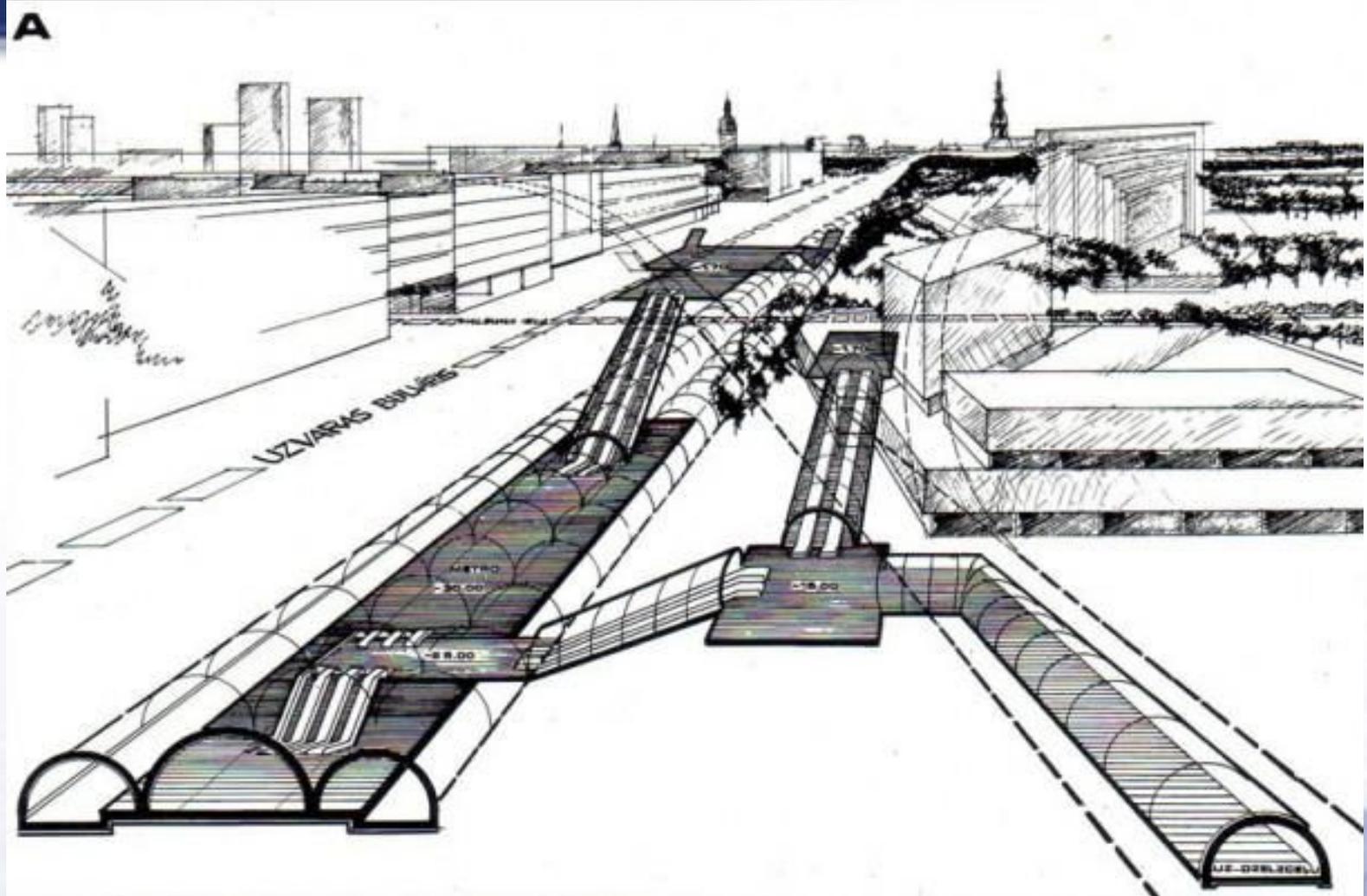


Метро в Риге – станция Центр (интерьер 1983 г.)



*

Метро в Риге – станция «Uzvaras bulvaris» (интерьер 1983 г.)



6.4. Рижский железнодорожный транспорт как вид общественного транспорта системы «Park&Ride»

Оценка автомобильного потока

- 1) Во первых, прежде оценить различные улучшения пассажирских транспортных проектов, вычисляется ожидаемые транспортные потоки и их изменения.
- 2) Только тогда можно принять как логистического решения один из возможных вариантов.
- 3) Эффективность введения отдельного варианта, с учетом изменения потоков движения в городе Риге, необходимо моделировать целом по отношению к узловыми точками.

6.4. Рижский железнодорожный транспорт как вид общественного транспорта системы «Park&Ride»

Рижский железнодорожный транспорт как вид общественной транспортной системы «Park&Ride:

- 1) Обеспечить модернизацию железнодорожной инфраструктуры на основе существующей базы железной дороги в Риге, дополнительно совершить расширению инфраструктуры;
- 2) применить составы 1-3 вагонов,
- 3) обеспечение достаточного количества коротких интервалов (например, в границах городского общественного транспорта - 5 до 10 минут),

6.4. Рижский железнодорожный транспорт как вид общественного транспорта системы «Park&Ride»

Рижский железнодорожный транспорт как вид общественной транспортной системы «Park&Ride:

4) пополнять Рижские железнодорожные пассажирские перевозки с существующими пригородными перевозками;

5) у границах города Риги необходимо создать бесплатные или низко платные автомобильные стоянки;

6) повысить плату за стоянки в центре города,

Инвестиции такого проекта:

1) Минимальные инвестиции в инфраструктуру (в проводных путях),

2) инвестиции в обеспечение электропоездов подвижного состава,

3) для создания дополнительных мест.



Спасибо за внимание!