

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

ПЛАН ЛЕКЦИИ

1. Понятие прогнозирования и планирования;
2. Методы прогнозирования;
3. Прогнозирование и планирование в зарубежных странах;
4. Прогнозирование и планирование в РФ.

Методы прогнозирования

интуитивные

Индивидуальные

интервью

аналитический

Построения сценариев

Психо-интеллектуальной генерации идей

коллективные экспертные оценки

Метод «комиссии»

Метод коллективной генерации идей

Метод «Дельфи»

Матричный метод

формализованные

Методы экстраполяции

Наименьших квадратов

Экспоненциальное сглаживание

Скользящих средних

Адаптивного сглаживания

Методы моделирования

структурное

сетевое

матричное

имитационное

ИНТУИТИВНЫЕ МЕТОДЫ

Метод интервью

Эксперт непосредственно работает со специалистом по схеме «вопрос-ответ»

Аналитический метод

Логический анализ будущей ситуации, сопровождаемый докладной запиской

Построений сценариев

Основывается на определении логики процесса или явления во времени при различных условиях

Психо-интеллектуальной генерации идей

Выявление экспертной оценки осуществляется с помощью программированного управления, включающее обращение к памяти человека или запоминающему устройству ЭВМ

КОЛЛЕКТИВНЫЕ ЭКСПЕРТНЫЕ ОЦЕНКИ

Метод «комиссий»

От латинского commissio - поручение. Группа экспертов многократно собирается для открытого обсуждения одного и того же вопроса. В нем организатор экспертизы не руководит обсуждением, а лишь обеспечивает активную работу каждого эксперта. Метод оперативен, но существует опасность взаимного влияния мнений экспертов, особенно мнений признанных авторитетов в данной области исследований.

Метод коллективной генерации или «мозговых атак»

Основывается на коллективной генерации идей, высказываемых участниками различных профессий и специализаций, спонтанно.

Метод «Дельфи»

Состоит из нескольких туров последовательного анонимного анкетирования экспертов с обратной связью. Обратная связь осуществляется с тем, что перед каждым последующим туром опроса экспертам сообщают обобщенные результаты последующего тура. Число туров определяется или требуемым уровнем точности или установленной степенью детализации проблемы.

Матричный метод

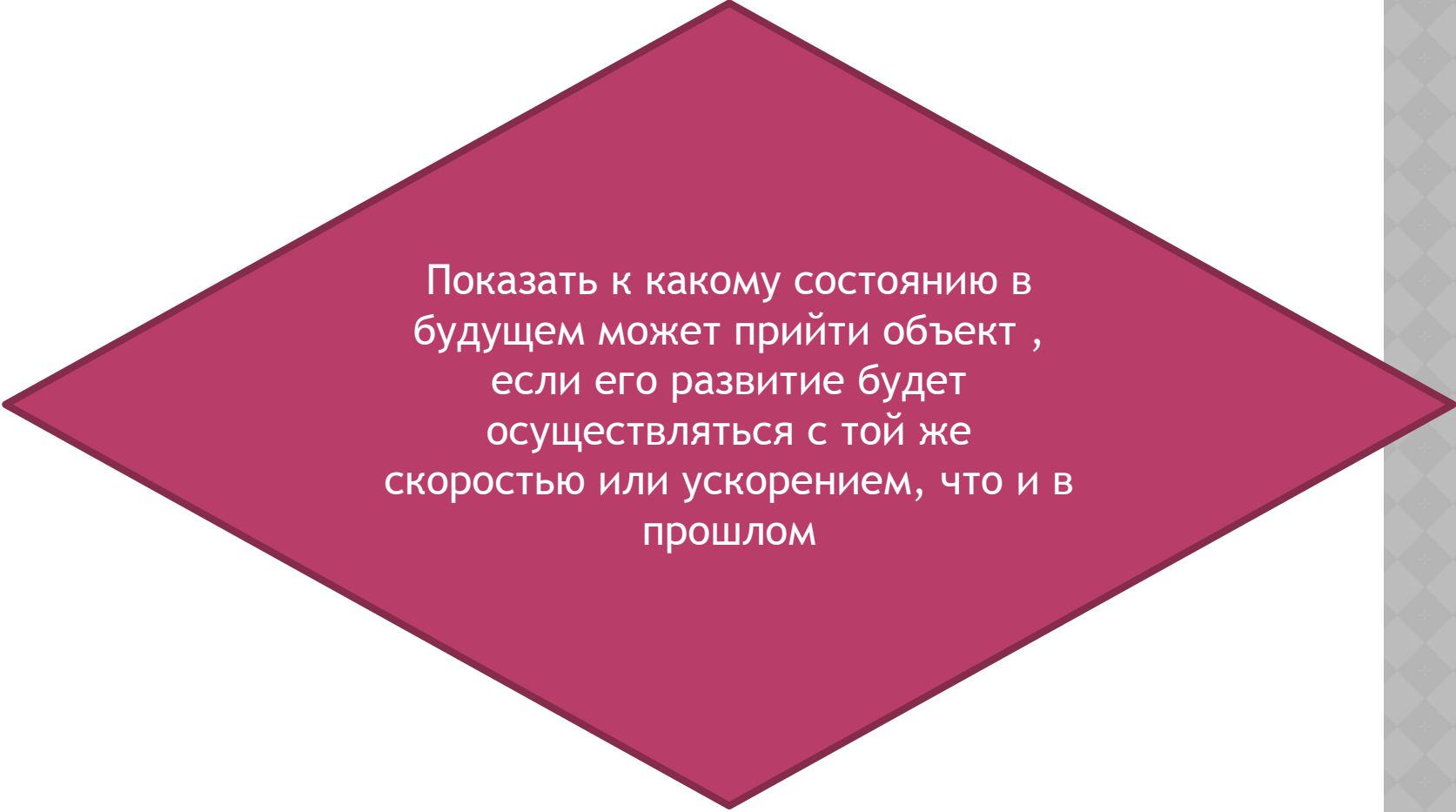
Предусматривает опрос экспертов, специальную обработку информации и составление экспертной матрицы - таблицы в которой содержатся вопросы для экспертов и их ответы.

ПОНЯТИЕ ЭКСТРАПОЛЯЦИИ

Экстраполяция - это линейное развитие во времени и «интерполирование» в будущее (т.е. выявление промежуточного значения двумя известными моментами процесса). Это условное продолжение в будущее наблюдаемых объектов (тенденций), закономерности развития которых в прошлом и настоящем достаточно хорошо известны.

ЦЕЛЬ МЕТОДОВ ЭКСТРАПОЛЯЦИИ

-



Показать к какому состоянию в будущем может прийти объект , если его развитие будет осуществляться с той же скоростью или ускорением, что и в прошлом

ФОРМАЛИЗОВАННЫЕ МЕТОДЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ. МЕТОДЫ ЭКСТРАПОЛЯЦИИ

Экспоненциальное
сглаживание

Дает возможность выявить тенденцию, сложившуюся к моменту последнего наблюдения, и позволяет оценить параметры модели, описывающей тренд, который сформировался в конце базисного периода (этот метод адаптируется к меняющимся во времени условиям). Применяется в кратко- и среднесрочном прогнозировании. (формула), пример

$F_{t+1} = a * A_t + (1 - a) * F_t$ – простая модель
экспоненциального сглаживания;

ЗАДАЧА, МЭС

Квартал	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Объем продаж, тыс. руб.	4	6	4	5	10	8	7	9	12	14	15

Пусть $a = 0,8$, тогда $1-a = 1-0,8=0,2$. Т.е. $a = (0,8-0,2)$.

Предположим, что на 1 квартал был дан прогноз 3 тыс руб. , т е F_t за 1 кв.=3.

Требуется: дать прогноз на основании этих данных объема продаж на 12 квартал.

РЕШЕНИЕ:

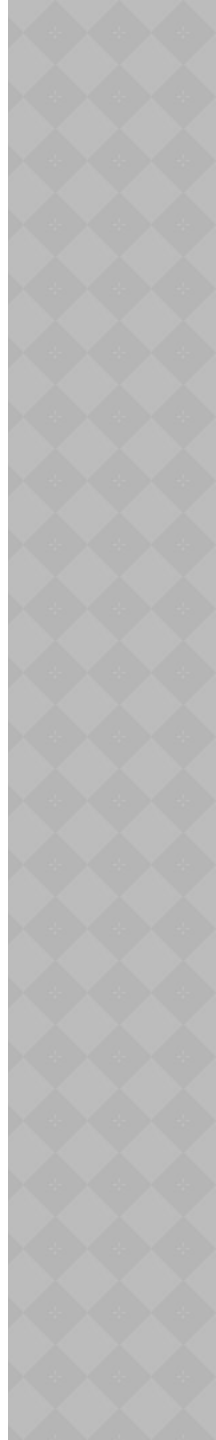
кварт	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
At (фак тиче с.)	4	6	4	5	10	8	7	9	12	14	15	-
F t (прог нозн ое)	3	3, 8										

Прогноз объема продаж на 12 квартал составил
- . руб.

ВОЗМОЖНОСТИ ЭКСЕЛЬ:

- Сервис - Анализ данных - Экспоненциальное сглаживание - ОК. Появляется диалоговое окно, которое нужно заполнить. В графе «Фактор затухания», указать значение 1-а (по умолчанию ставиться 0,3). ОК.

ЗАДАЧА



МЕТОД СКОЛЬЗЯЩЕЙ СРЕДНЕЙ (МСС)

Дает возможность выравнять динамический ряд на основе его средних характеристик. МСС дает прогнозную точечную оценку и более эффективно используется при краткосрочном прогнозировании.

ЗАДАЧА.

- Провести сглаживание ряда динамики трехлетней скользящей средней. Изобразить фактический и выровненный ряды графически. Сделать выводы.
- В таблице будем заменять абсолютные уровни ряда динамики их средними арифметическими значениями за определенные интервалы. Выбираются эти интервалы способом скольжения: постепенно исключаются из интервала первые уровни и включаются последние.

ТАБЛИЦА - ВЫРАВНИВАЕМ РЯД ДИНАМИКИ ПО МЕТОДУ СКОЛЬЗЯЩЕЙ СРЕДНЕЙ

t	y	Среднее значение -y	Формула и решение
1994	800	-	-
1995	864	878	$(800+864+970)/3$
1996	970	946,6	$(864+970+1006)/3$
1997	1006		$(970+1006+1035)/3$
1998	1035		
1999	1174		
2000	1287		
2001	1341		
2002	1475		
2003	1539		
2004	1712	-	

НЕДОСТАТКИ МЕТОДА СС

1. Первые и последние уровни не сглаживаются;
2. Метод применим лишь для рядов, имеющих линейную тенденцию.

ЗАДАЧА ПО МЕТОДУ СС

- Существуют данные о производстве продукции предприятия (таб.ниже). Требуется сгладить динамический ряд методом скользящей трехлетней и пятилетней средней. Изобразить графически. Сделать выводы.

Годы										
1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
35	31	40	34	18	30	34	40	29	40	42

Задача. Имеются данные, характеризующие уровень безработицы в регионе, %

- Январь -2,99
- Февраль -2,66
- Март-2,63
- Апрель-2,56
- Май-2,40
- Июнь-2,22
- Июль-1,97
- Август-1,72
- Сентябрь-1,56
- Октябрь-1,42

Постройте прогноз уровня безработицы в регионе на ноябрь, декабрь, январь месяцы, используя методы: скользящей средней.

Величина интервала сглаживания: ($n = 3$).

- 1. Определить величину интервала сглаживания, например равную 3 ($n = 3$).
- 2. Рассчитать скользящую среднюю для первых трех периодов :
 $m_{\text{фев}} = (U_{\text{янв}} + U_{\text{фев}} + U_{\text{март}}) / 3 = (2,99 + 2,66 + 2,63) / 3 = 2,76$
 Полученное значение заносим в таблицу в середину взятого периода.
 Далее рассчитываем m для следующих трех периодов февраль, март, апрель.
 $m_{\text{март}} = (U_{\text{фев}} + U_{\text{март}} + U_{\text{апр}}) / 3 = (2,66 + 2,63 + 2,56) / 3 = 2,62$
 Далее по аналогии рассчитываем m для каждых трех рядом стоящих периодов и результаты заносим в таблицу.
- 3. Рассчитав скользящую среднюю для всех периодов, строим прогноз на ноябрь по формуле:

$$y_{t+1} = m_{t-1} + \frac{1}{n} \cdot (y_t - y_{t-1}), \text{ если } n = 3,$$

- где $t + 1$ - прогнозный период; t - период, предшествующий прогнозному периоду (год, месяц и т.д.); U_{t+1} - прогнозируемый показатель; m_{t-1} - скользящая средняя за два периода до прогнозного; n - число уровней, входящих в интервал сглаживания; U_t - фактическое значение исследуемого явления за предшествующий период; U_{t-1} - фактическое значение исследуемого явления за два периода, предшествующих прогнозному.

- У ноябрь = $1,57 + 1/3 (1,42 - 1,56) = 1,57 - 0,05 = 1,52$
 Определяем скользящую среднюю m для октября.
 $m = (1,56+1,42+1,52) / 3 = 1,5$
 Строим прогноз на декабрь.
 У декабрь = $1,5 + 1/3 (1,52 - 1,42) = 1,53$
 Определяем скользящую среднюю m для ноября.
 $m = (1,42+1,52+1,53) / 3 = 1,49$
 Строим прогноз на январь.
 У январь = $1,49 + 1/3 (1,53 - 1,52) = 1,49$
 Заносим полученный результат в таблицу.

Месяцы	Уровень безработицы, Ут, %.	Скользящая средняя, m , %.	Расчет средней относительной ошибки, $\frac{ Уф - Ур }{Уф} * 100, \%$
январь	2,99	-	-
февраль	2,66	2,76	$ 2,66-2,76 /2,66*100 = 3,76$
март	2,63	2,62	0,38
апрель	2,56	2,53	1,17
май	2,40	2,39	0,42
июнь	2,22	2,20	0,90
июль	1,97	1,97	0
август	1,72	1,75	1,74
сентябрь	1,56	1,57	0,64
октябрь	1,42	-	-
Итого:			9,01
Прогноз ноябрь	1,52		
Прогноз декабрь	1,53		
Прогноз январь	1,49		

МЕТОД НАИМЕНЬШИХ КВАДРАТОВ

Основан на выявлении параметров модели, которые минимизируют суммы квадратических отклонений между наблюдаемыми величинами и расчетными. На практике получили большое распространение такие функции: линейная, квадратическая, экспоненциальная, степенная, показательная.

МЕТОД АДАПТИВНОГО СГЛАЖИВАНИЯ (МАС)

МАС дает возможность сглаживать и прогнозировать ряды информации. При очень длинных рядах можно получить надежный прогноз на интервал больший, чем при обычном экспоненциальном сглаживании. Этот метод является обобщением обычного метода экспоненциального сглаживания.

МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ

Модель - от латинского означает «меру»,
«образец».

В настоящее время экономическая модель представляет собой условный образ объекта исследования социальных и экономических процессов. Она предполагает выделение существенных характеристик объекта и детальную формализацию его элементов, то есть экономическая модель является некоторым подобием исследуемого объекта.

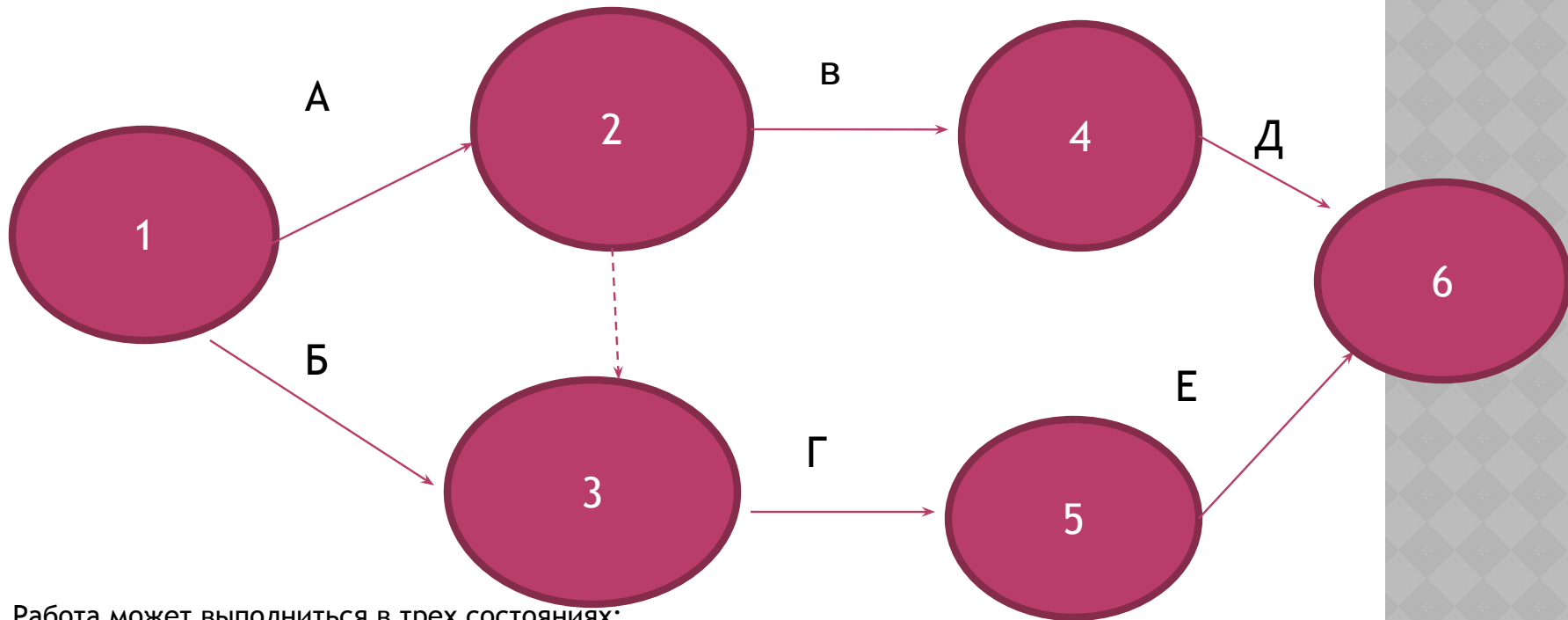
СЕТЕВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

В основу метода положено построение сетевого графика, который имеет много разновидностей. На сетевых графиках каждый вид работы изображается стрелкой (дугой), которая соединяет начальное и конечное события. События изображаются кружками.

Правила построения сетевых графиков:

- Нумерацию событий делают так чтобы стрелки имели направление от события с меньшим номером к событию с большим номером;
- Должна быть единственная начальная и единственная конечная вершины;
- Стрелки должны иметь направление слева направо;
- Любая пара событий соединяется только одной стрелкой.

ПРИМЕР СЕТЕВОГО ГРАФИКА



- Работа может выполняться в трех состояниях:
- - Действующая - это обыкновенное действие, на совершение которого требуются затраты времени и ресурсов.
- - Ожидание - процесс, во время которого ничего не происходит, но он требует затрат времени для перехода от одного события к другому.
- - **Фиктивная работа** - это логическая связь между событиями. Она не требует ни времени, ни ресурсов, но чтобы не прервать сетевой график, ее обозначают пунктирной линией. Например, подготовка зерна и приготовление мешков для него - это два отдельных процесса, они не связаны последовательно, но их связь нужна для следующего события - фасовки. Поэтому выделяют еще один кружочек, который соединяют пунктиром.

Критический путь – это наибольшее время, затраченное на выполнение задания. Для того чтобы его рассчитать, нужно сложить все наибольшие значения последовательных действий.

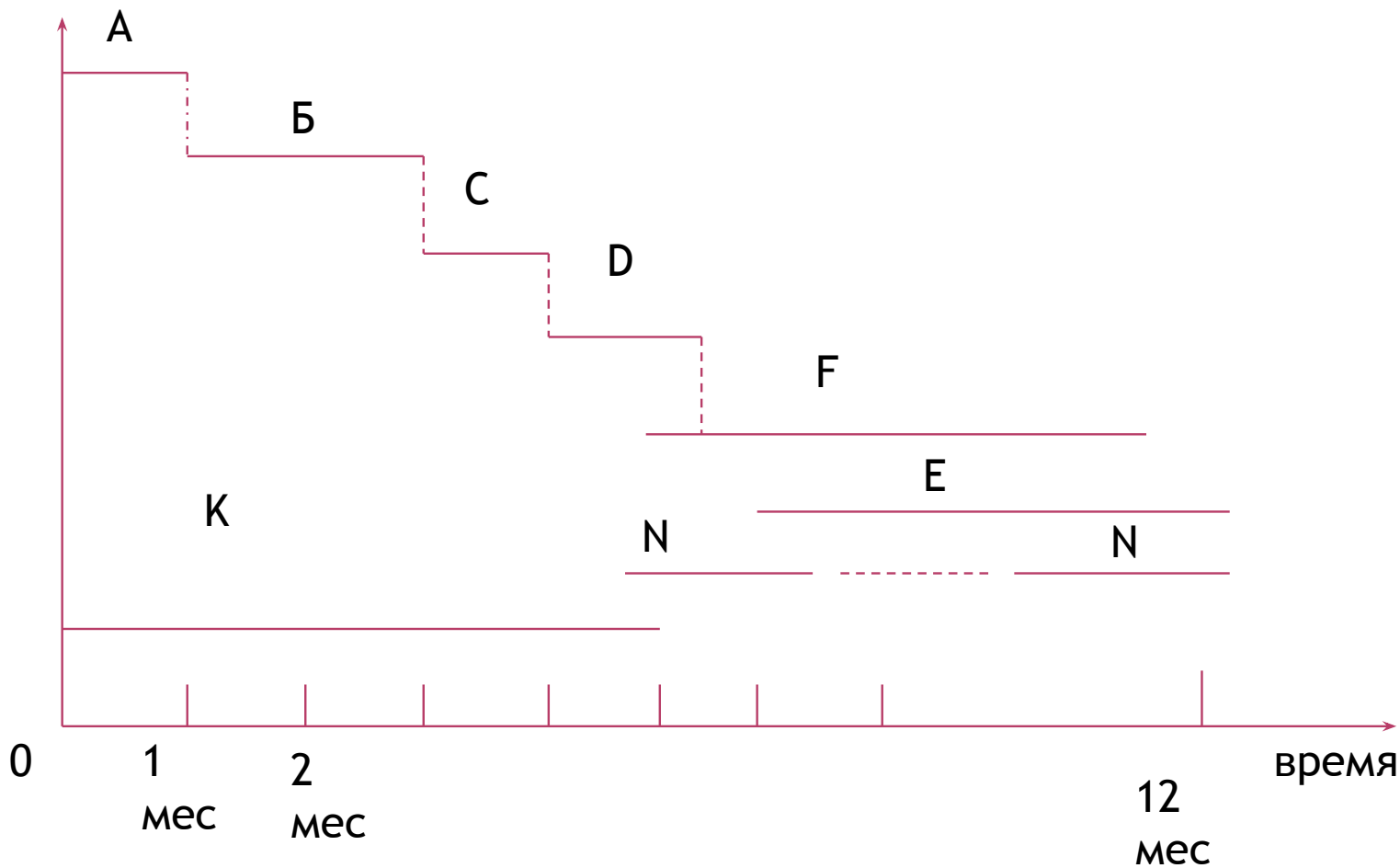
- **Задание:** Руководство рекламного агентства приняло решение о выходе в свет нового рекламного продукта для своих клиентов. Перед сотрудниками фирмы были поставлены такие задачи: рассмотреть идеи рекламных брошюр, привести аргументы в пользу того или иного варианта, создать макет, подготовить проект договора для клиентов и послать всю информацию руководству на рассмотрение. Для информирования клиентов необходимо провести рассылку, расклеить плакаты и обзвонить все фирмы, имеющиеся в базе данных.
- Кроме этого, главный руководитель составил детальный план всех необходимых действий, назначил ответственных сотрудников и определил время. Отразим необходимую информацию в таблице:

Начальное событие	Конечное событие	Содержание работы	Продолжительность	Ответственный

- Критический путь - это наибольшее время, затраченное на выполнение задания. Для того чтобы его рассчитать, нужно сложить все наибольшие значения последовательных действий.

ГРАФИК ГАНТА - РАЗНОВИДНОСТЬ СЕТЕВОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

работы



ЛЕГЕНДА К ГРАФИКУ ГАНТА:

А, Б, С - виды работ;

В нашем случае построен график Ганта на строительство дома. Виды работ, указанные на графике:

А - фундамент

В - стены

С - перекрытия

Д - крыша

Е - отделка наружная

Ф - отделка внутренняя

И - инженерные системы внутренние

К - инженерные системы наружные.

Точка 0 - дата начала работ (устанавливается согласно проекту). Пусть у нас будет 1.03.15

Суть графика
Ганта:

Используется для управления работами в процессе

Очень полезен в составлении расписания работ. На нем каждая работа изображается горизонтальным отрезком, длина которого в соотв.масштабе равна времени ее выполнения.

Он показывает рабочее время, время простоев и относительную загрузку системы

Ожидающие выполнения работы могут быть распределены по другим рабочим центрам

Указывает, какая работа выполняется по расписанию, а какая опережает его или отстает

ГЛАВНОЕ ОБ ИМИТАЦИОННОМ МОДЕЛИРОВАНИИ



Не является методом оптимизации, не выдает никакого решения, но позволяет исследователю проверить решение на *модели*, достаточно точно *воспроизводящей реальный процесс*

Проведение испытаний реально действующего процесса неизбежно связано с *риском*. Имитационное моделирование *позволяет избежать* этого *риска*. Ведь использование моделей *не несет* в себе каких - то существенных *рисков*.

Имитационное моделирование обеспечивает учет неопределенности

Имитационное моделирование обеспечивает непротиворечивость данных. Без имитационной модели легко впасть в субъективизм при проведении сравнений

Но имитационное моделирование показывает лишь приблизительное поведение системы при заданных условиях. Ведь модель это только *приближение* к действительности. Да и фактор случайности (случайные числа) всегда присутствует в модели.

СМОДЕЛИРУЕМ НЕКУЮ СЛУЧАЙНУЮ ВЕЛИЧИНУ. НАШИ ДЕЙСТВИЯ:

1. Из опытных данных определяются частоты появления возможных значений этой величины.
2. По частотам вычисляются вероятности, по вероятностям - кумулятивные вероятности.
3. Зная кумулятивные вероятности, устанавливаем соответствие между случайными числами и значениями случайной величины.
4. Берем несколько случайных чисел из специальной таблицы, восстанавливаем по ним значения случайной величины и определяем нужные нам характеристики.

ПРИМЕР.

- Известно количество автомашин, приезжающих на мойку в течение 200 часов. Требуется симитировать прибытие машин в течение 10 часов.

Число машин в час	частота
4	20
5	30
6	50
7	60
8	40

ЗАПОЛНИМ ТАБЛИЦУ

Число машин в час	частота	Вероятность	Кумулятивная вероятность	Случайные числа
4	20	0,10	0,10	00-09
5	30	0,15	0,25	10-24
6	50	0,25	0,50	25-49
7	60	0,30	0,80	50-79
8	40	0,20	1,00	80-99
сумма	200			

ПОЯСНИМ КАК ЗАПОЛНЯЕТСЯ ТАБЛИЦА:

- 5 столбец: так как у чисел в столбце «кумулятивная вероятность» после запятой меняются два знака, то случайные числа группируем по два. Заполняется последний столбец сверху вниз. Берем числа после запятой из 1ой строки 4 столбца. Это 10. поэтому с 10 начнем 2-ю строку последнего столбца, а числом $10-1=09$ завершим 1ю строку. Начнем же 1ю строку с 00. берем числа после запятой из 2-ой строки 4-го столбца. Это 25. поэтому с 25 начинаем 3-ю строку последнего столбца, а числом $25-1=24$ завершим 2-ю строку. И т.д.

ПОЛУЧЕННАЯ ТАБЛИЦА ИСПОЛЬЗУЕТСЯ СЛЕДУЮЩИМ ОБРАЗОМ:

- - берем подряд из любой строки или любого столбца случайные числа из таблицы случайных чисел.
- - определяем в какой интервал нашей таблицы они попадают, и находим соответствующие значения в 1-м столбце, записываем в таблицу:

Таблица - Имитируем прибытие машин в теч. 10 часов:

Час	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Случайное число	13	49	25	11	89	20	8	33	67	99
Прибыло машин	5	6	6	5	8	5	4	6	7	8

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

- Известно количество машин, приезжающих на мойку в течение последних 200 часов.

Число машин в час	частота
4	20
5	40
6	40
7	70
8	30

Требуется смоделировать прибытие машин в течение 10 часов, используя случайные числа 67, 57, 84, 00, 32, 35, 91, 66, 37, 99.

МАТРИЧНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Матричная модель - представляет собой прямоугольную таблицу, элементы которой отражают взаимосвязь объектов. Она удобна для финансового анализа, так как является простой и наглядной формой совмещения разнородных, но взаимоувязанных экономических явлений.

В некоторой научной литературе матричные методы прогнозирования называются табличными или графическими методами, подчеркивая при этом значимость графического представления табличной информации - составление статистических таблиц является важным этапом исследования промежуточных и конечных результатов работы. Эта форма наиболее рационального, наглядного и систематизированного представления исходных данных, простейших алгоритмов их обработки и получения результатов. Существует три вида таблиц: простые, сложные, комбинированные. Графики представляют собой масштабное изображение показателей, чисел с помощью геометрических знаков. В отличие от табличного материала график дает обобщающий рисунок положения или развития изучаемого явления, позволяет зрительно заметить те закономерности, которые содержит числовая информация.

ПРИМЕРЫ МАТРИЧНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ:

Таблица 1 – Матрица планирования эксперимента

№ опыта	Z ₁	Z ₂	Z ₃	X ₁	X ₂	X ₃
1	15	140	8	1	-1	-1
2	45	140	8	-1	-1	-1
3	15	170	8	1	1	-1
4	45	170	8	-1	1	-1
5	15	140	12	1	-1	1
6	45	140	12	-1	-1	1
7	15	170	12	1	1	1
8	45	170	12	-1	1	1
9	30	155	10	0	0	0
10	30	155	10	0	0	0
11	30	155	10	0	0	0

Таблица 17.8

„Матрица решений“, выстраиваемая в процессе принятия решения в условиях риска или неопределенности

Варианты альтернатив принятия решений	Варианты ситуаций развития событий			
	C ₁	C ₂	...	C _n
A ₁	Э ₁₁	Э ₁₂	...	Э _{1n}
A ₂	Э ₂₁	Э ₂₂	...	Э _{2n}
...				
A _n	Э _{n1}	Э _{n2}	...	Э _{nn}

Плановая матрица Ключевых позиций - факт продажи

	Товар 1	Товар 2	Товар 3	Товар 4	Товар 5	ИТОГО
Клиент 1	1	1	1	1	1	5
Клиент 2	1	1	1	1	1	5
Клиент 3	1	1	1	1	1	5
Клиент 4	1	1	1	1	1	5
Клиент 5	1	1	1	1	1	5
Клиент 6	1	1	1	1	1	5
Клиент 7	1	1	1	1	1	5
Клиент 8	1	1	1	1	1	5
Клиент 9	1	1	1	1	1	5
Клиент 10	1	1	1	1	1	5
ИТОГО	10	10	10	10	10	50

		Влияние угроз на организацию			
		разрушение	критическое состояние	тяжелое состояние	«легкие ушибы»
Вероятность реализации угроз	высокая	∅	∅ невозможность кредитоваться в данной экономической ситуации (кризис)	∅ Рост цен на сырье и материалы	∅
	средняя	∅	∅ Увеличение налогового бремени	∅ Неполная загрузка мощностей в условиях кризиса	∅
	низкая	∅	∅	∅ Возрастающая конкуренция	∅

СТРУКТУРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

При структурном моделировании моделируемая система задается в виде структурной схемы, в которую могут быть включены и отдельные ее реальные элементы (регуляторы, исполнительные органы и т.п.). В структурной схеме задаются параметры основных звеньев и указываются ориентировочные пределы изменения варьируемых параметров. Моделирование каждого звена системы-оригинала осуществляется в отдельности, а затем из моделей звеньев составляется общая модель, точно воспроизводящая структурную схему оригинала.

Метод структурного моделирования имеет положительную особенность: позволяет включить в состав модели элементы реальной системы регулирования и легко подбирать параметры каждого звена модели, добиваясь желаемого закона регулирования. Кроме того, такой метод дает ясное представление о соответствии параметров исследуемой системы ее модели, что создает определенные удобства как при подборе параметров самих звеньев, так и корректирующих связей. Так как параметры каждого звена модели однозначно связаны с параметрами соответствующих звеньев реальной системы через постоянные масштабы, то полученные при моделировании результаты могут быть пересчитаны затем в параметры звеньев реальной системы.

4. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И ПЛАНИРОВАНИЕ В РФ

Документы государственного планирования и прогнозирования в РФ

Согласно статьи 11 ФЗ от 28.06.14 № 172 - ФЗ «О стратегическом планировании в РФ» документы стратегического планирования и прогнозирования разрабатываются в рамках целеполагания, прогнозирования, планирования и программирования на федеральном уровне, на уровне субъектов РФ и на уровне муниципальных образований.

Документы стратегического планирования и прогнозирования в РФ:

На федеральном уровне

- 1) Ежегодное послание Президента РФ;
- 2) Стратегия социально-экономического развития РФ;
- 3) Стратегия национальной безопасности РФ;
- 4) Отраслевые документы стратегического планирования РФ;
- 5) Стратегия пространственного развития РФ;
- 6) Стратегии социально-экономического развития макрорегионов;
- 7) Прогноз научно-технологического развития РФ;
- 8) Стратегический прогноз РФ;
- 9) Прогноз социально-экономического развития РФ на долгосрочный период;
- 10) Бюджетный прогноз РФ на долгосрочный период;
- 11) Прогноз социально-экономического развития РФ на среднесрочный период;
- 12) Основные направления деятельности правительства РФ;
- 13) Государственные программы РФ;
- 14) Государственная программа вооружения.

На уровне субъектов РФ

1. Стратегия социально-экономического развития субъекта РФ
2. Прогноз социально-экономического развития субъекта РФ на долгосрочный период;
3. Бюджетный прогноз субъекта РФ на долгосрочный период;
4. Прогноз социально-экономического развития субъекта РФ на среднесрочный период;
5. План мероприятий по реализации стратегии социально-экономического развития субъекта РФ;
6. государственные программы субъекта РФ;
7. Схема территориального планирования субъекта РФ.

На уровне муниципальных образований.

1. Стратегия социально-экономического развития муниципального образования
2. План мероприятий по реализации стратегии социально-экономического развития МО;
3. Прогноз социально-экономического развития МО на среднесрочный и долгосрочный период;
4. Муниципальная программа.