

БИЗНЕС **\$\$\$** МОДЕЛИРОВАНИЕ

Бизнес-моделирование

1. Понятие бизнес-модели. Сущность бизнес-моделирования.
2. Компоненты бизнес-модели
3. Типы бизнес-модели
4. Наиболее распространенные бизнес-модели
5. Прогнозирование как основа создания успешной бизнес-модели

Бизнес-моделирование

Бизнес-моделирование представляет собой процесс разработки и внедрения различных бизнес-моделей организации (стратегия, бизнес-процессы, организационная структура, качество и др.) с целью формализации и оптимизации её деятельности.

Бизнес-модель - это выстроенные взаимосвязи всех ваших ресурсов, корпоративная стратегия, бизнес-процессы и цепочка ценностей для клиента.

Бизнес-моделирование

Бизнес-модель характеризует суть бизнеса и позволяет решать следующие задачи:

- представить логичную и внутренне непротиворечивую концепцию бизнеса, принципы организации деятельности компании, которые можно довести до сведения сотрудников;*
- сформировать структуру важнейших компонентов бизнес-модели;*
- выявить ключевые компетенции, которые необходимы для достижения целей компании, и определить требуемое развитие этих компетенций;*
- показать экономическую привлекательность бизнеса, чтобы заинтересовать инвесторов (кредиторов), а также задействовать другие источники для получения необходимых ресурсов (финансовых, материальных, трудовых и других);*
- создать реальную основу для управления деятельностью компании, определения критериев оценки тех или иных стратегических и тактических решений, рассматриваемых менеджерами компании;*
- выявить необходимость своевременного внесения изменений и преобразований в деятельности компании с учетом происходящих изменений во внешней среде.*

Бизнес-моделирование

Компоненты бизнес-модели:

- бизнес-идея
- клиенты
- факторы внутренних возможностей
- ключевые компетенции
- источники преимуществ
- процессы, обеспечивающие получение прибыли
- конкурентоспособная стратегия
- цели предпринимателя

Бизнес-моделирование

Источники преимуществ могут быть следующие:

- уникальные компетенции в области производственной и операционной деятельности;
- разработка новых технологий и внедрение новшеств, проведение научно-исследовательских работ;
- уникальный опыт в реализации продукции;
- эффективное использование информационных технологий;
- уникальные компетенции в управлении цепочкой поставок;
- сложившиеся тесные связи с партнерами и эффективное использование ресурсов.

Бизнес-моделирование

Устойчивые стратегические позиции, как правило, формируются на основе следующих преимуществ:

- высокое качество работы и/или обслуживания;*
- высокое качество продукции;*
- надежность поставок;*
- новые методы управления;*
- низкий уровень затрат;*
- тесные связи с клиентами и т. д.*

Бизнес-моделирование

Основные типы бизнес-моделей:

- обеспечивающая выживание бизнеса;*
- гарантирующая стабильный необходимый уровень дохода владельцам бизнеса;*
- обеспечивающая существенный рост и развитие;*
- бизнес-модель спекулятивной деятельности, которая используется для того, чтобы показать большие возможности фирмы и последующей ее продажи.*

Бизнес-моделирование

Наиболее распространенные бизнес-модели

1. Реклама.

Примеры: The New York Times, YouTube, Дзен

2. Партнерская программа.

Примеры: «Альпина Паблишер», Ozon, Aviasales

Бизнес-моделирование

Наиболее распространенные бизнес-модели

3. Комиссия.

Примеры: агентства недвижимости, PR-агентства, event-компании, рекрутинговые агентства

4. Кастомизация.

Примеры: NIKEiD, «Рубашка на заказ», «Велокрафт»

Бизнес-моделирование

Наиболее распространенные бизнес-модели

5. Краудсорсинг.

Примеры: ЖЖ, YouTube, P&G.

6. Отказ от посредников.

Примеры: Casper, Dell

7. Дробление.

Примеры: Disney Vacation Club, NetJets

Бизнес-моделирование

Наиболее распространенные бизнес-модели

8. Франшиза.

Примеры: McDonald's, Subway,
«Шоколадница»

9. Freemium.

Примеры: MailChimp, Evernote, LinkedIn,
Lingualeo

Бизнес-моделирование

Наиболее распространенные бизнес-модели

10. Лизинг.

Примеры: «Уралпромлизинг», «ЛИАКОН», «ЗЕСТ»

11. Low-touch.

Примеры: ИКЕА, Ryan Air, «Победа»

Бизнес-моделирование

Наиболее распространенные бизнес-модели

12. Маркетплейс.

Примеры: eBay, Airbnb, «Ярмарка Мастеров», Ticketland

13. Оплата по факту использования.

Примеры: HP, Instant Ink

Бизнес-моделирование

Наиболее распространенные бизнес-модели

14. «Бритва и лезвие».

Примеры: Gillette, струйные принтеры, Caterpillar, Amazon's Kindle

15. «Бритва и лезвие наоборот».

Примеры: iPod и iTunes, Keynote, Numbers

Бизнес-моделирование

Наиболее распространенные бизнес-модели

16. Обратный аукцион.

Примеры: Priceline.com, LendingTree

17. Подписка.

Примеры: Netflix, Salesforce,
Comcast, Kion, Okko

Бизнес-моделирование

Кейс. «Исследование экономической эффективности использования инфраструктурных цифровых платформ на примере анализа рынка маркетплейсов»

Индивидуальный предприниматель имеет возможность заключить договор с одним из маркетплейсов, условия взаимодействия с которыми указаны в таблице 1.

Маркетплейс	Комиссия с выручки (%)	Комиссия с 1 единицы товара	Фиксированная ежемесячная комиссия
1	20	отсутствует	отсутствует
2	15	300 руб.	отсутствует
3	10	отсутствует	75 000 руб.

Бизнес-моделирование

Средний размер запасов по себестоимости составляет 1 млн руб.

Месячная оборачиваемость запасов - 2 раза.

Накладные расходы (транспорт, заработная плата и т.д.) составляют 100 000 рублей в месяц.

Торговля разделена на 3 товарные группы. Средняя торговая наценка и доля товарной группы в общих продажах представлены в таблице 2:

Товарная группа	Удельный вес товарной группы в сумме запасов по себестоимости (%)	Наценка (%)	Средняя цена за единицу товара (руб.)
А	50	50	4000
Б	24	75	6000
В	26	100	6500

Бизнес-моделирование

Задание.

1. В открытых источниках найдите и проведите сравнительный анализ 4-5 маркетплейсов, действующих на территории РФ. Укажите особенности взимания комиссии с продавцов товаров.

Результаты представьте по образцу таблицы 3.

Название маркетплейса	Размер комиссии	Основные группы товаров	Количество пунктов выдачи товаров	Годовой оборот за прошедший период
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				

Бизнес-моделирование

2. Рассчитайте размер годовой прибыли при взаимодействии индивидуального предпринимателя с маркетплейсами, указанными в таблице 1. Результат представьте в виде таблицы 4 и укажите наиболее экономически выгодный вариант для предпринимателя.

Маркетплейс	Размер прибыли за год (руб.)
1	
2	
3	

Бизнес-моделирование

Первичная информация - это данные, полученные в результате исследований, специально проведенных для решения конкретной проблемы.

Вторичные данные - информация, собранная ранее для целей, отличных от конкретного исследования.

Ошибки выборочных обследований

Средние ошибки

$$\mu_x = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}} \quad (1)$$

$$\mu_p = \sqrt{\frac{pq}{n}} \quad (2)$$

$$\mu_p = \sqrt{\frac{\omega(1-\omega)}{n}} \quad (3)$$

Предельные ошибки

$$\Delta_x = t \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}} \quad (4)$$

$$\Delta_p = t \sqrt{\frac{pq}{n}} \quad (5)$$

$$\Delta_p = t \sqrt{\frac{\omega(1-\omega)}{n}} \quad (6)$$

Коэффициент доверия t

При вероятности $P=0,683$ $t=1$

При вероятности $P=0,954$ $t=2$

При вероятности $P=0,997$ $t=3$

Бизнес-моделирование

Определение численности выборки

$$n = \frac{t^2 \sigma^2}{\Delta_x^2}$$

$$n = \frac{t^2 \omega(1-\omega)}{\Delta_p^2}$$

$$n = \frac{t^2 pq}{\Delta_p^2}$$

p	q	pq
0,1	0,9	0,09
0,2	0,8	0,16
0,3	0,7	0,21
0,4	0,6	0,24
0,5	0,5	0,25

$$n = \frac{t^2 0,25}{\Delta_p^2}$$

Бизнес-моделирование

Перенос выборочных характеристик на генеральную совокупность

$$\bar{x} = \tilde{x} \pm \Delta_x$$

$$\tilde{x} - \Delta_x \leq \bar{x} \leq \tilde{x} + \Delta_x$$

$$p = \omega \pm \Delta_p$$

$$\omega - \Delta_p \leq p \leq \omega + \Delta_p$$

Бизнес-моделирование

Задача 1. При планировании бюджета командировок выборочно проанализирована стоимость 83 типичных поездок. Их средняя стоимость оказалась 5044 р. при среднем квадратическом отклонении 284 р. С вероятностью 0,954 определить плановые пределы стоимости одной командировки.

Дано:

$$n=83 \text{ ед.}$$

$$\tilde{x}=5044 \text{ р.}$$

$$\sigma=284 \text{ р.}$$

$$P=0,954$$

$$t= 2$$

$$\bar{x} - ?$$

Решение:

$$\bar{x} = \tilde{x} \pm \Delta_x$$

$$\Delta_x = t \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}} = 2 \sqrt{\frac{(284)^2}{83}} = \frac{284}{9,11} = 62,35 \text{ р.}$$

$$\bar{x} = 5044 \pm 62,35$$

$$4981,65 \leq \bar{x} \leq 5106,35$$

Бизнес-моделирование

Задача 2. При планировании потенциала потребительского рынка предполагается анкетирование населения. Определить необходимый объем выборки, чтобы с вероятностью 0,954 при расчете среднемесячного размера покупки, предельная ошибка не превышала 5 денежных единиц. По данным пробных обследований дисперсия среднемесячной покупки составляет 1875.

Дано: $\sigma^2=1875$ $P=0,954$ $t= 2$ $\Delta_x=5$ д.ед.	Решение: $n = \frac{t^2 \sigma^2}{\Delta_x^2}$ $n = \frac{4 \times 1875}{25} = 300 \text{ чел.}$
$n=?$	

Бизнес-моделирование

Задача 3. Намечается провести выборочное обследование покупателей в одном из крупных универмагов города с целью определения доли покупателей из других городов. Каким должен быть объем выборки, чтобы с вероятностью 0,954 можно было бы гарантировать точность результата до 5%?

Дано:	Решение:
$P=0,954$	$n = \frac{t^2 \cdot 0,25}{\Delta_p^2}$ $n = \frac{4 \times 0,25}{0,0025} = 400 \text{ чел.}$
$t= 2$	
$\Delta_p = 5\% = 0,05$	
$n=?$	

Бизнес-моделирование

Задача 4. Для оценки состояния экологической ситуации в городе проведена проверка содержания токсичных веществ в выхлопных газах автотранспорта. Проверено 500 автомобилей, у 180 из них содержание токсинов превышало установленную норму. С вероятностью 0,954 определить в каких пределах может находиться доля автомобилей, загрязняющих окружающую среду в городе.

<p>Дано: n=500 ед. m=180 ед. P=0,954 t= 2</p>	<p>Решение:</p> $p = \omega \pm \Delta_p$ $\Delta_p = t \sqrt{\frac{\omega(1-\omega)}{n}} = 2 \sqrt{\frac{0,36(1-0,36)}{500}} = 0,043 = 4,3\%$ $p = 36 \pm 4,3$ $31,7\% \leq p \leq 40,3\%$
---	---

Бизнес-моделирование

Под методом прогнозирования понимают совокупность исследований, направленных на разработку прогноза. На практике используется множество методов, чаще всего - методы экстраполяции.

Экстраполяция - распространение на будущее прошлых и настоящих тенденций и факторов развития изучаемого явления.

Цель экстраполяции - показать к какому состоянию в будущем может прийти объект, если его развитие будет осуществляться с выявленной закономерностью.

Бизнес-моделирование

Использование методов экстраполяции предполагает два допущения:

- тенденции и факторы, определяющие процесс, сохраняют свое проявление в будущем;
- развитие прогнозного процесса происходит по плавной траектории, которую можно описать математически.

Такие допущения в большинстве случаев характерны для экономических процессов.

Бизнес-моделирование

Основой прогнозирования по рядам динамики является предположение о том, что выявленная закономерность сохранится и в дальнейшем. При этом ряд, по которому выявляется закономерность, называют базисным.

В качестве закономерности чаще всего используют средний абсолютный прирост, средний темп роста, трендовую модель по уравнению прямой или какой-либо кривой.

Схемы прогнозирования

С использованием среднего
абсолютного прироста

$$\bar{\Delta}_a = \frac{y_n - y_1}{n - 1}$$

$$y_{n+1} = y_n + \bar{\Delta}_a$$

$$y_{n+2} = y_n + 2\bar{\Delta}_a$$

$\bar{\Delta}_a$ - средний абсолютный прирост базисного ряда;

y_1 - первый уровень базисного ряда;

y_n - последний уровень базисного ряда;

n - число уровней базисного ряда;

y_{n+1} - первый прогнозный уровень;

y_{n+2} - второй прогнозный уровень.

Схемы прогнозирования

С использованием среднего
темпа роста

$$\bar{t} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}} = \sqrt[n-1]{t_1 \times t_2 \times \dots \times t_n}$$

$$y_{n+1} = y_n \times \bar{t}$$

$$y_{n+2} = y_n \times \bar{t}^2$$

\bar{t} - средний темп роста базисного ряда, выраженный в коэффициентах, определенный по средней геометрической;

t_1, t_2, \dots, t_n - цепные темпы роста, выраженные в коэффициентах.

Схемы прогнозирования

С использованием
трендовой модели

$$\hat{y}_t = a + bt$$

$$\begin{cases} na + b\sum t = \sum y \\ a\sum t + b\sum t^2 = \sum yt \end{cases}$$

$$a = \frac{\sum y}{n}$$

$$b = \frac{\sum yt}{\sum t^2}$$

\hat{y}_t - теоретический (прогнозный) уровень, в котором

a и b - параметры уравнения;

t - продолжающийся порядковый номер базисного или прогнозного ряда

Задача 1. условие.

год	Затраты, млн. руб. (y)
2019	2,75
2020	3,1
2021	3,3
Итого:	9,15

Задача 1. решение.

Год	Затраты, млн. руб. (y)						
2019	2,75						
2020	3,1						
2021	3,3						
итого:	9,15						

$$1) \bar{\Delta}_a = \frac{y_n - y_1}{n-1} = \frac{3,3 - 2,75}{3-1} = \frac{0,55}{2} = 0,275 \text{ млн.руб.}$$

$$y_{2022} = y_n + \bar{\Delta}_a = 3,3 + 0,275 = 3,575 \text{ млн.руб.}$$

$$y_{2023} = y_n + 2\bar{\Delta}_a = 3,3 + 2 \times 0,275 = 3,85 \text{ млн.руб.}$$

Задача 1. решение.

Год	Затраты, млн. руб. (y)						
2019	2,75						
2020	3,1						
2021	3,3						
Итого:	9,15						

$$2) \bar{t} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}} = \sqrt[3-1]{\frac{3,3}{2,75}} = \sqrt{1,2} = 1,095$$

$$y_{2022} = y_n \times \bar{t} = 3,3 \times 1,095 = 3,61 \text{ млн.руб.}$$

$$y_{2023} = y_n \times \bar{t}^2 = 3,3 \times (1,095)^2 = 3,96 \text{ млн.руб.}$$

Задача 1. решение.

Год	Затраты, млн. руб.	t					
2019	2,75 ^(y)	1					
2020	3,1	2					
2021	3,3	3					
ИТОГО:	9,15	6					

$$\underline{3) \hat{y}_t = a + bt}$$

$$\begin{cases} na + b\sum t = \sum y \\ a\sum t + b\sum t^2 = \sum yt \end{cases}$$

Задача 1. решение.

Год	Затраты, млн. руб.	t	t ²				
2019	2,75 ^(y)	1	1				
2020	3,1	2	4				
2021	3,3	3	9				
ИТОГО:	9,15	6	14				

$$\underline{3) \hat{y}_t = a + bt}$$

$$\begin{cases} na + b\sum t = \sum y \\ a\sum t + b\sum t^2 = \sum yt \end{cases}$$

Задача 1. решение.

Год	Затраты, млн. руб.	t	t ²	yt			
2019	2,75 ^(y)	1	1	2,75			
2020	3,1	2	4	6,2			
2021	3,3	3	9	9,9			
ИТОГО:	9,15	6	14	18,85			

3) $\hat{y}_t = a + bt$

$$\begin{cases} na + b\sum t = \sum y \\ a\sum t + b\sum t^2 = \sum yt \end{cases}$$

$$\begin{cases} a = 2,5 \\ b = 0,275 \end{cases}$$

$$y_{2022} = 2,5 + 0,275 \times 4 = 3,6 \text{ млн.руб.}$$

$$y_{2023} = 2,5 + 0,275 \times 5 = 3,875 \text{ млн.руб.}$$

Задача 1. решение.

Год	Затраты, млн. руб. (y)	t	t ²	yt	t		
2019	2,75	1	1	2,75	-1		
2020	3,1	2	4	6,2	0		
2021	3,3	3	9	9,9	1		
итого:	9,15	6	14	18,85	0		

3) $\hat{y}_t = a + bt$

$$a = \frac{\sum y}{n}$$

$$b = \frac{\sum yt}{\sum t^2}$$

Задача 1. решение.

Год	Затраты, млн. руб. (y)	t	t^2	yt	t	t^2	
2019	2,75	1	1	2,75	-1	1	
2020	3,1	2	4	6,2	0	0	
2021	3,3	3	9	9,9	1	1	
итого:	9,15	6	14	18,85	0	2	

$$\underline{3) \hat{y}_t = a + bt}$$

$$a = \frac{\sum y}{n}$$

$$b = \frac{\sum yt}{\sum t^2}$$

Задача 1. решение.

Год	Затраты, млн. руб. (y)	t	t ²	yt	t	t ²	yt
2019	2,75	1	1	2,75	-1	1	-2,75
2020	3,1	2	4	6,2	0	0	0
2021	3,3	3	9	9,9	1	1	3,3
итого:	9,15	6	14	18,85	0	2	0,55

$$3) \hat{y}_t = a + bt \quad a = \frac{\sum y}{n} = 3,05 \quad b = \frac{\sum yt}{\sum t^2} = \frac{0,55}{2} = 0,275$$

$$y_{2022} = 3,05 + 0,275 \times 2 = 3,6 \text{ млн.руб.}$$

$$y_{2023} = 3,05 + 0,275 \times 3 = 3,875 \text{ млн.руб.}$$

Бизнес-моделирование

Задача 2.

Имеется информация о кредитах, выданных филиалом банка, за ряд лет:

год	Сумма выданных кредитов, млн. руб.
2017	35
2018	40
2019	47
2020	55
2021	63
Итого:	240

Предполагая, что выявленная закономерность по предоставлению кредитов сохранится, спрогнозировать необходимую сумму для выдачи кредитов на 2022, 2023 гг. тремя методами по ряду динамики.

Бизнес-моделирование

Решение задачи 2.

$$\bar{\Delta}_a = \frac{y_n - y_1}{n - 1} = \frac{63 - 35}{4} = 7 \text{ млн.руб.}$$

$$y_{2022} = y_n + \bar{\Delta}_a = 63 + 7 = 70 \text{ млн.руб.}$$

$$y_{2023} = y_n + 2\bar{\Delta}_a = 63 + 2 \times 7 = 77 \text{ млн.руб.}$$

$$\bar{t} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}} = \sqrt[5-1]{\frac{63}{35}} = \sqrt[4]{1,8} = 1,16$$

$$y_{2022} = y_n \times \bar{t} = 63 \times 1,16 = 73,08 \text{ млн.руб.}$$

$$y_{2023} = y_n \times \bar{t}^2 = 63 \times (1,16)^2 = 84,8 \text{ млн.руб.}$$

Бизнес-моделирование

Решение задачи 2.

$$\hat{y}_t = a + bt$$

$$\begin{cases} na + b\sum t = \sum y \\ a\sum t + b\sum t^2 = \sum yt \end{cases}$$

$$\begin{cases} 5a + 15b = 240 \\ 15a + 55b = 791 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a = 26,7 \\ b = 7,1 \end{cases}$$

год	Сумма выданных кредитов, млн. руб. (y)	t	t^2	yt	t	t^2	yt
2017	35	1	1	35	-2	4	-70
2018	40	2	4	80	-1	1	-40
2019	47	3	9	141	0	0	0
2020	55	4	16	220	1	1	55
2021	63	5	25	315	2	4	126
Итого:	240	15	55	791	0	10	71

$$y_{2022} = 26,7 + 7,1 \times 6 = 69,3 \text{ млн.руб.}$$

$$y_{2023} = 26,7 + 7,1 \times 7 = 76,4 \text{ млн.руб.}$$

$$a = \frac{240}{5} = 48 \quad b = \frac{\sum yt}{\sum t^2} = \frac{71}{10} = 7,1$$

$$y_{2022} = 48 + 7,1 \times 3 = 69,3 \text{ млн.руб.}$$

$$y_{2023} = 48 + 7,1 \times 4 = 76,4 \text{ млн.руб.}$$

Схемы расчетов индексов сезонности

Метод простой средней

- 1) Определение среднемесячных (среднеквартальных) уровней за весь период

$$\bar{y}_i = \frac{\sum y_i}{m} \quad \text{где } m - \text{число лет;}$$

- 2) Определение средней за весь период

$$\bar{y} = \frac{\sum \bar{y}_i}{n} \quad \text{где } n - \text{число средних } i\text{-тых;}$$

- 3) Определение индексов сезонности

$$I_{\text{ces}} = \frac{\bar{y}_i}{\bar{y}}$$

Метод аналитического выравнивания

1. Определение теоретических уровней для каждого месяца (квартала) всего периода

$$\hat{y}_i = a + bt \quad \begin{cases} na + b \sum t = \sum y \\ a \sum t + b \sum t^2 = \sum yt \end{cases}$$

$$\sum y_i = \sum \hat{y}_i$$

2. Определение индивидуальных индексов сезонности

$$i_{\text{ces}} = \frac{y_i}{\hat{y}_i}$$

3. Усреднение индексов сезонности

$$\bar{I}_{\text{ces}} = \frac{\sum i_{\text{ces}}}{m}$$

4. расчет прогноза

$$y_{\text{прогнозный}} = (a + bt) \times \bar{I}_{\text{ces}}$$

Задача 3. условие.

Имеется информация о выданных кредитах физическим лицам:

кварталы	Сумма кредитов, млн. ден. единиц				
	2019	2020	2021		
I	22	24	25		
II	84	90	85		
III	51	52	48		
IV	39	48	45		
Итого:					

Спрогнозировать необходимую сумму для выдачи кредитов для каждого квартала следующего года в двух вариантах: 1) с учетом индексов сезонности, определенных методом простой средней, при условии, что общая сумма кредитов за год должна увеличиться по сравнению с 2021 г. на 10%; 2) с учетом индексов сезонности, определенных методом аналитического выравнивания.

Задача 3. решение.

1) определяем среднеквартальные суммы кредитов за весь период:

$$\bar{y}_{I\text{кв}} = \frac{22 + 24 + 25}{3} = 23,7 \text{ млн. ден. ед.}$$

$$\bar{y}_{II\text{кв}} = \frac{84 + 90 + 85}{3} = 86,3 \text{ млн. ден. ед.}$$

$$\bar{y}_{III\text{кв}} = \frac{51 + 52 + 48}{3} = 50,3 \text{ млн. ден. ед.}$$

$$\bar{y}_{IV\text{кв}} = \frac{39 + 48 + 45}{3} = 44,0 \text{ млн. ден. ед.}$$

Задача 3. решение.

Вносим полученные данные в таблицу:

кварталы	Сумма кредитов, млн. ден. единиц					
	2019	2020	2021	<i>В среднем за период</i>		
I	22	24	25	23,7		
II	84	90	85	86,3		
III	51	52	48	50,3		
IV	39	48	45	44,0		
Итого:	196	214	203	51,08		

Задача 3. решение.

Определяем среднеквартальную сумму выданных кредитов за весь период:

$$\bar{y} = \frac{\sum \bar{y}_i}{n} = \frac{23,7 + 86,3 + 50,3 + 44}{4} = 51,08 \text{ млн. ден. ед.}$$

Определяем индексы сезонности: $I_{\text{ces}} = \frac{\bar{y}_i}{\bar{y}}$.

$$I_{\text{cesI}} = \frac{23,7}{51,08} = 0,464$$

$$I_{\text{cesII}} = \frac{86,3}{51,08} = 1,69$$

$$I_{\text{cesIII}} = \frac{50,3}{51,08} = 0,985$$

$$I_{\text{cesIV}} = \frac{44,0}{51,08} = 0,861 .$$

Задача 3. решение.

Вносим полученные данные в таблицу:

кварталы	Сумма кредитов, млн. ден. единиц				Индексы сезонности	
	2019	2020	2021	В среднем за период		
I	22	24	25	23,7	0,464	
II	84	90	85	86,3	1,69	
III	51	52	48	50,3	0,985	
IV	39	48	45	44,0	0,861	
Итого:	196	214	203	51,08	4	

Задача 3. решение.

Прогнозируем сумму кредитов на 2022г.: $203 * 1,1 = 223,3$ млн.ден.ед.

определяем среднеквартальную сумму 2022г.: $\frac{223,3}{4} = 55,83$ млн.ден.ед.

Прогнозируем сумму кредитов для каждого квартала 2022 г. с учетом индексов сезонности:

I квартал $55,83 * 0,464 = 25,905$ млн.ден.ед.

II квартал $55,83 * 1,69 = 94,35$ млн.ден.ед.

III квартал $55,83 * 0,985 = 54,993$ млн.ден.ед.

IV квартал $55,83 * 0,861 = 48,069$ млн.ден.ед.

Задача 3. решение.

Вносим в таблицу прогнозные данные:

кварталы	Сумма кредитов, млн. ден. единиц				Индексы сезонности	прогноз
	2019	2020	2021	В среднем за период		
I	22	24	25	23,7	0,464	25,905
II	84	90	85	86,3	1,69	94,35
III	51	52	48	50,3	0,985	54,993
IV	39	48	45	44,0	0,861	48,069
Итого:	196	214	203	51,08	4	223,3

Задача 3. решение.

2) строим новую таблицу

годы	кварталы	Сумма кредитов y_i						
2019	I	22						
	II	84						
	III	51						
	IV	39						
2020	I	24						
	II	90						
	III	52						
	IV	48						
2021	I	25						
	II	85						
	III	48						
	IV	45						
<u>Итого:</u>	12	613						

Задача 3. решение.

Находим параметры уравнения $\hat{y}_t = a + bt$
для этого дополняем таблицу необходимыми данными:

годы	кварталы	Сумма кредитов y_i	t	t^2	yt			
2019	I	22						
	II	84						
	III	51						
	IV	39						
2020	I	24						
	II	90						
	III	52						
	IV	48						
2021	I	25						
	II	85						
	III	48						
	IV	45						
<u>Итого:</u>	12	613						

Задача 3. решение.

годы	кварталы	Сумма кредитов y_i	t	t^2	yt	$\hat{y}_i = a + bt$ $\hat{y}_i = 51,08 + 0,34t$		
2019	I	22	-6	36	-132	49,04		
	II	84	-5	25	-420	49,38		
	III	51	-4	16	-204	49,72		
	IV	39	-3	9	-117	50,06		
2020	I	24	-2	4	-48	50,4		
	II	90	-1	1	-90	50,74		
	III	52	1	1	52	51,42		
	IV	48	2	4	96	51,76		
2021	I	25	3	9	75	52,1		
	II	85	4	16	340	52,44		
	III	48	5	25	240	52,78		
	IV	45	6	36	270	53,12		
<u>Итого:</u>	12	613	0	182	62	613		

$$\sum t=0$$

$$a = \frac{\sum y}{n} = \frac{613}{12} = 51,08$$

$$b = \frac{\sum yt}{\sum t^2} = \frac{62}{182} = 0,34$$

Задача 3. решение.

Рассчитываем индексы сезонности для каждого квартала:

$$i_{\text{cesI}2019} = \frac{22}{49,04} = 0,45 \quad i_{\text{cesII}2019} = \frac{84}{49,38} = 1,7$$

таблицу.

и так далее, заполняем

годы	кварталы	Сумма кредитов y_i	t	t^2	yt	$\hat{y}_t = a + bt$ $\hat{y}_t = 51,08 + 0,34t$	i_{ces}	
2019	I	22	-6	36	-132	49,04	0,45	
	II	84	-5	25	-420	49,38	1,7	
	III	51	-4	16	-204	49,72	1,02	
	IV	39	-3	9	-117	50,06	0,78	
2020	I	24	-2	4	-48	50,4	0,48	
	II	90	-1	1	-90	50,74	1,77	
	III	52	1	1	52	51,42	1,01	
	IV	48	2	4	96	51,76	0,93	
2021	I	25	3	9	75	52,1	0,48	
	II	85	4	16	340	52,44	1,62	
	III	48	5	25	240	52,78	0,91	
	IV	45	6	36	270	53,12	0,85	
<u>Итого:</u>	12	613	0	182	62	613	12	

Задача 3. решение.

Рассчитываем среднеквартальные индексы сезонности за период:

$$\bar{I}_{\text{cesI}} = \frac{0,45 + 0,48 + 0,48}{3} = 0,47$$

$$\bar{I}_{\text{cesII}} = \frac{1,7 + 1,77 + 1,62}{3} = 1,7$$

$$\bar{I}_{\text{cesIII}} = \frac{1,02 + 1,01 + 0,91}{3} = 0,98$$

$$\bar{I}_{\text{cesIV}} = \frac{0,78 + 0,93 + 0,85}{3} = 0,85$$

заполняем таблицу:

годы	кварталы	Сумма кредитов y_i	t	t^2	yt	$\hat{y}_t = a + bt$ $\hat{y}_t = 51,08 + 0,34t$	i_{ces}	\bar{I}_{ces}
2019	I	22	-6	36	-132	49,04	0,45	0,47
	II	84	-5	25	-420	49,38	1,7	1,7
	III	51	-4	16	-204	49,72	1,02	0,98
	IV	39	-3	9	-117	50,06	0,78	0,85
2020	I	24	-2	4	-48	50,4	0,48	0,47
	II	90	-1	1	-90	50,74	1,77	1,7
	III	52	1	1	52	51,42	1,01	0,98
	IV	48	2	4	96	51,76	0,93	0,85
2021	I	25	3	9	75	52,1	0,48	0,47
	II	85	4	16	340	52,44	1,62	1,7
	III	48	5	25	240	52,78	0,91	0,98
	IV	45	6	36	270	53,12	0,85	0,85
<u>Итого:</u>	12	613	0	182	62	613	12	---

Задача 3. решение.

Прогнозируем сумму кредитов для каждого квартала 2022 г.

$$y_{\text{прогнозный}} = (a + bt) \times \bar{I}_{\text{сез}}$$

$$y_{\text{I}} = (51,08 + 0,34 \times 7) \times 0,47 = 25,13 \text{ млн. ден. ед.}$$

$$y_{\text{II}} = (51,08 + 0,34 \times 8) \times 1,7 = 91,46 \text{ млн. ден. ед.}$$

$$y_{\text{III}} = (51,08 + 0,34 \times 9) \times 0,98 = 53,06 \text{ млн. ден. ед.}$$

$$y_{\text{IV}} = (51,08 + 0,34 \times 10) \times 0,85 = 46,31 \text{ млн. ден. ед.}$$

Прогнозирование по регрессионным моделям

Функциональная – это такая связь, когда изменение факторного признака (X) на единицу влечет за собой изменение результативного признака (Y) на строго определенную величину.

Вероятностные – это такие связи, когда изменение факторного признака на единицу влечет за собой изменение результативного признака на разные величины, но при этом сохраняется связь в целом, среднем, общем.

Прогнозирование по регрессионным моделям

$$\hat{y}_x = a + bx$$

уравнение регрессии, где

\hat{y}_x - теоретический уровень

x - факторный признак

a и b - параметры уравнения, определяющиеся решением системы уравнений, где n – число взаимосвязанных пар признаков:

$$\begin{cases} na + b \sum x = \sum y \\ a \sum x + b \sum x^2 = \sum xy \end{cases}$$

Прогнозирование по регрессионным моделям

Коэффициент корреляции

$$r = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \sum y}{n}}{\sqrt{\left[\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}\right]} \times \sqrt{\left[\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}\right]}}$$

Коэффициент детерминации

$$\eta^2 = \frac{\sigma_{\text{факт}}^2}{\sigma_{\text{общ}}^2} = \frac{\sum(\hat{y}_x - \bar{y})^2}{\sum(y_i - \bar{y})^2}$$

Корреляционное отношение

$$\eta = \sqrt{\frac{\sigma_{\text{факт}}^2}{\sigma_{\text{общ}}^2}} = \sqrt{\frac{\sum(\hat{y}_x - \bar{y})^2}{\sum(y_i - \bar{y})^2}} = \sqrt{\eta^2}$$

Ошибка аппроксимации

$$A = \frac{1}{n} \sum \left| \frac{y_i - \hat{y}_x}{y_i} \right| \times 100$$

Задача 4. условие.

⊕ По восьми филиалам банка имеются следующие данные:

№ филиала	Объем привлеченных средств, млн. руб.	Удельный вес затрат на рекламу в расходах, %			
1	7	10			
2	10	9			
3	15	7,5			
4	20	6			
5	30	6,3			
6	45	5,8			
7	60	5,4			
8	120	5			
Итого:		--			

Используя уравнение регрессии по прямой: 1) определить параметры уравнения и спрогнозировать уровень затрат на рекламу при открытии нового филиала с предполагаемым объемом привлечения ресурсов в размере 75 млн. руб.; 2) определить силу связи между изученными признаками и зависимость удельного веса затрат на рекламу от размера привлеченных средств; 3) сделать оценку построенной модели по форме модели и на адекватность (рассчитать ошибку аппроксимации).

Задача 4. решение.

1) Определим параметры уравнения, для этого заполним таблицу:

№ филиала	Объем привлеченных средств, млн. руб.	Удельный вес затрат на рекламу в расходах, %	x^2	xy	y^2
1	7	10	49	70	100
2	10	9	100	90	81
3	15	7,5	225	112,5	56,25
4	20	6	400	120	36
5	30	6,3	900	189	39,69
6	45	5,8	2025	261	33,64
7	60	5,4	3600	324	29,16
8	120	5	14400	600	25
Итого:	307	55	21699	1766,5	400,74

$$\begin{cases} a = 8,22 \\ b = -0,035\% \end{cases}$$

$$\hat{y}_x = 8,22 - 0,035x$$

$$\hat{y}_{75} = 8,22 - 0,035 \times 75 = 5,595\%$$

Задача 4. решение.

2) Рассчитаем коэффициент корреляции

$$r = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \sum y}{n}}{\sqrt{\left[\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n} \right]} \times \sqrt{\left[\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n} \right]}} = \frac{1766,5 - \frac{307 \times 55}{8}}{\sqrt{\left[21699 - \frac{(307)^2}{8} \right]} \times \sqrt{\left[400,74 - \frac{(55)^2}{8} \right]}} = -0,73$$

Проведем расчет коэффициента детерминации:

$$r^2 = (-0,73)^2 = 0,53 = 53\%$$

Задача 4. решение.

3) Осуществим оценку модели на адекватность. Строим таблицу.

№ филиала	x	y, %	$\hat{y}_x = 8,22 - 0,035x$	$(\hat{y}_x - \bar{y})^2$	$(y_i - \bar{y})^2$	$\left \frac{y_i - \hat{y}_x}{y_i} \right * 100$
1	7	10	7,975	1,21	9,766	20,25
2	10	9	7,87	0,99	4,516	12,56
3	15	7,5	7,695	0,67	0,391	2,6
4	20	6	7,52	0,42	0,766	25,33
5	30	6,3	7,17	0,09	0,331	13,81
6	45	5,8	6,645	0,05	1,16	14,57
7	60	5,4	6,12	0,57	2,18	13,33
8	120	5	4,02	8,15	3,52	19,6
Итого:	307	55	55	12,15	22,63	122,05

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n} = \frac{55}{8} = 6,875\%$$

$$\eta = \sqrt{\frac{\sum (\hat{y}_x - \bar{y})^2}{\sum (y_i - \bar{y})^2}} = \sqrt{\frac{12,15}{22,63}} = 0,73$$

$$\eta^2 = (0,73)^2 = 0,53 = 53\%.$$

$$A = \frac{1}{n} \sum \left| \frac{y_i - \hat{y}_x}{y_i} \right| \times 100 = \frac{1}{8} \times 122,05 = 15,26\%$$

Бизнес-моделирование

Метод экспоненциального сглаживания - один из адаптивных методов прогнозирования, который позволяет выравнивать ряд на основе его средних характеристик, выявляя тенденцию, сложившуюся к моменту последнего наблюдения.

Бизнес-моделирование

Рабочая формул метода:

$$U_{t+1} = \alpha \times y_t + (1 - \alpha) \times U_t$$

где U_{t+1} - прогнозный уровень;
 α - параметр сглаживания (адаптации);
 y_t - фактическое значение уровня предшествующего периода базы;
 U_t - экспоненциальная взвешенная средняя для предшествующего периода.

Формула Брауна

$$\alpha = \frac{2}{n+1}$$

где n - число уровней базы.

Бизнес-моделирование

Первичный выбор U_t можно определять тремя способами:

- 1) по средней арифметической простой из фактических уровней базы;
- 2) если база не большая, то в качестве U_t можно брать первый уровень базы;
- 3) по экспертным оценкам.

Задача 5. условие.

Рассчитать прогнозируемое число отделений банка в микрорайоне города на 2022 г. методом экспоненциального сглаживания, используя следующую базу прогноза:

Год	Число отделений банка (y_t)	U_t - первый вариант	U_t - второй вариант
2017	1		
2018	2		
2019	1		
<u>2020</u>	3		
2021	4		
2022	?		

Прогноз осуществить в двух вариантах: 1) при начальном уровне U_t равном первому уровню базы; 2) при начальном уровне U_t , рассчитанным по средней простой из фактических уровней базы. Коэффициент сглаживания в том и другом варианте определить по формуле Брауна.

Задача 5. условие.

1) Определяем начальный уровень U_t

Год	Число отделений банка (y_t)	U_t - первый вариант	U_t - второй вариант
2017	1	1	
2018	2	$U_{t+12018} = 0,3 \times 1 + (1 - 0,3) \times 1 = 1,0$	
2019	1	$U_{t+12019} = 0,3 \times 2 + 0,7 \times 1 = 1,3$	
2020	3	$U_{t+12020} = 0,3 \times 1 + 0,7 \times 1,3 = 1,2$	
2021	4	$U_{t+12021} = 0,3 \times 3 + 0,7 \times 1,2 = 1,7$	
2022	?	$U_{t+12022} = 0,3 \times 4 + 0,7 \times 1,7 = 2,4$	

Средним коэффициентом сглаживания

$$\alpha = \frac{2}{n+1} = \frac{2}{5+1} = 0,3$$

Для прогноза используем рабочую формулу метода, продолжаем заполнять таблицу

Задача 5. условие.

2) Определяем начальный уровень U_t

$$U_t = \frac{\sum y}{n} = \frac{1+2+1+3+4}{5} = 2,2$$

$$\alpha = 0,3$$

Год	Число отделений банка (y_t)	U_t - первый вариант	U_t - второй вариант
2017	1	1	2,2
2018	2	$U_{t+12018} = 0,3 \times 1 + (1 - 0,3) \times 1 = 1,0$	$U_{t+12018} = 0,3 \times 1 + 0,7 \times 2,2 = 1,8$
2019	1	$U_{t+12019} = 0,3 \times 2 + 0,7 \times 1 = 1,3$	$U_{t+12019} = 0,3 \times 2 + 0,7 \times 1,8 = 1,9$
2020	3	$U_{t+12020} = 0,3 \times 1 + 0,7 \times 1,3 = 1,2$	$U_{t+12020} = 0,3 \times 1 + 0,7 \times 1,9 = 1,6$
2021	4	$U_{t+12021} = 0,3 \times 3 + 0,7 \times 1,2 = 1,7$	$U_{t+12021} = 0,3 \times 3 + 0,7 \times 1,6 = 2,0$
2022	?	$U_{t+12022} = 0,3 \times 4 + 0,7 \times 1,7 = 2,4$	$U_{t+12022} = 0,3 \times 4 + 0,7 \times 2,0 = 2,6$

Для прогноза используем рабочую формулу метода, продолжаем заполнять таблицу

Бизнес-моделирование

При использовании *индексного метода* чаще всего предпочитают различные индексные построения, которые представляют собой определенные расчетные операции, основанные на использовании существующих зависимостей между некоторыми индексами.

Бизнес-моделирование

Задача 1. Численность персонала фирмы в отчетном периоде составляет 500 человек. В предстоящем периоде планируется увеличить объем производства на 5%. Определить плановую численность персонала на предстоящий период.

$$I_{\substack{\text{объема} \\ \text{производства}}} = 1,05$$

Плановая численность = $500 * 1,05 = 525$ чел.

Бизнес-моделирование

Задача 2. В отчетном периоде численность персонала составляет 75 человек. Предполагается увеличение объема продаж на 4% и экономия рабочей силы за счет различных факторов роста производительности труда в 10 человек. Определить плановую численность работников на предстоящий период.

$$I_{\substack{\text{объема} \\ \text{производства}}} = 1,04$$

Плановая численность $75 * 1,04 - 10 = 68$ чел.

Бизнес-моделирование

Задача 3. Определить плановый объем затрат на выпуск продукции в предстоящем периоде, если предполагается увеличение натурального выпуска продукции на 6% при снижении себестоимости на 2%. Фактические затраты текущего года составляют 250 тыс.руб.

Затраты = себестоимость*количество продукции.

$$I_{zq} = I_z \times I_q \qquad I_{zq} = 0,98 \times 1,06 = 1,04$$

Плановая сумма затрат = 250*1,04 = 260 тыс. руб.

Бизнес-моделирование

Задача 4. Определить плановое процентное изменение заработной платы работников, если предполагается увеличение фонда оплаты труда на 20% при сокращении численности работников на 2%.

$$\text{заработная} \quad = \quad \frac{\text{фонд _ оплаты _ труда}}{\text{число _ работников}}$$

плата

$$I_{\text{заработной}} = \frac{1,2}{0,98} = 1,22 = 122\%$$

платы

Бизнес-моделирование

Задача 5.

Цены на платные услуги в текущем периоде по сравнению с базисным увеличились в 2,1 раза, а количество предоставленных платных услуг сократилось на 30 %. Определить индекс стоимости предоставленных услуг.

$$I_p = 2,1$$

$$I_q = 0,7$$

$$I_{pq} = 2,1 \times 0,7 = 1,47 = 147\%$$

Бизнес-моделирование

Задача 6. Прибыль предприятия в отчетном периоде составляет 600 тыс. руб. Предполагается увеличение рентабельности на 5% при сокращении себестоимости на 2%. Определить плановый размер прибыли.

Прибыль = себестоимость * рентабельность.

$$I_{\text{прибыли}} = I_{\text{себестоимости}} \times I_{\text{рентабельности}} = 0,98 \times 1,05 = 1,029$$

Плановая прибыль = 600 * 1,029 = 617,4 тыс. руб.