



«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра экономики, учета и финансов

Допущены
к проведению занятий в 2016-2017 уч.году
Заведующий кафедрой
профессор

И.Б. Сергеев

«__» сентября 2016 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
для проведения практических занятий по учебной дисциплине

«СТАТИСТИКА»

Специальность (направление подготовки): 38.03.01. «Экономика»

**Специализация (профиль): Экономика предприятия и организации,
Бухгалтерский учет, анализ и аудит**

Разработал: доцент Катышева Е.Г.

*Обсуждены и одобрены на заседании кафедры
Протокол № 1 от 08 сентября 2016 г.*

1. ГРУППИРОВКА СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ. РЯДЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ, СТАТИСТИЧЕСКИЕ ТАБЛИЦЫ

Группировкой называют сведение статистических данных в однородные группы. Из всех специфических приемов статистики группировка является главным приемом, служащим важнейшим средством обобщения статистических данных. Для успешной группировки, отвечающей задачам анализа экономического процесса, необходим правильный выбор группировочного признака (атрибутивного или количественного), соответствующего задаче исследования и характеризующего с нужной точки зрения изучаемую совокупность.

В результате статистических группировок могут быть получены два вида рядов: вариационные (или ряды распределения) и динамические. Построение ряда предполагает знание его интервала. Для рядов с равными интервалами величина интервала

$$i = (X_{\max} - X_{\min})/n; i = (X_{\max} - X_{\min})/(1 + 3,322 \lg N),$$

где X_{\max} и X_{\min} – максимальное и минимальное значения признака; N и n – число соответственно наблюдений и групп.

Параметры ряда i и n взаимосвязаны: чем больше длина интервала, тем меньше интервалов. Число интервалов зависит от объема выборки, размаха и некоторых других характеристик ряда. В зависимости от объема выборки N можно принимать следующее число интервалов n :

N	До 10	10-30	30-100	100-500	500-3000	Более 3000
n	3	3-4	4-8	8-9	9-13	13-18

Ряды с неравными интервалами формируют в процессе анализа изучаемого явления. Возможны и ряды смешанного характера, одна часть которых состоит из равных интервалов, другая – из неравных.

Ряды распределения имеют несколько характеристик. Так, числовые значения признака, положенного в основание вариационного ряда, называются *вариантами*, а соответствующие этим вариантам численности – *частотами*. Частоты, выраженные в долях или процентах к объему ряда, называются *частотостями*. Сумма всех частостей равна соответственно единице или 100 %. Равномерность распределения признака в исследуемой совокупности определяется значениями частот или частостей.

Статистические таблицы представляют собой рациональную форму изложения и анализа числовых характеристик общественных явлений и процессов. Они позволяют наиболее сжато и компактно изложить результаты комплексной обработки статистического материала. Порядок разработки статистических таблиц следующий:

- обоснование схемы группировки и перечня группировочных признаков;
- макет таблицы (ее форма с общим заголовком и заголовками горизонтальных строк и вертикальных граф);
- распределение числового материала по строкам и графам.

Правильность составления макета статистической таблицы зависит от того, как скомпонованы ее основные элементы: подлежащее и сказуемое. Подлежащее таблицы – объект, который изучается; сказуемое – это комплекс показателей, характеризующих подлежащее. В подлежащем и сказуемом таблицы присутствуют группировки, их содержание определяет вид таблицы.

Группировка подлежащего является основной, она дополняется группировкой сказуемого. Группировочный признак подлежащего вытекает из цели исследования, он содержится в общем заголовке к таблице. В зависимости от вида подлежащего различают таблицы простые, групповые и комбинационные. Соответственно выделяют таблицы по виду сказуемого: информационные, аналитические, системные. Простая информационная таблица в подлежащем содержит перечень объектов принятой систематизации по атрибутивному признаку. Сказуемое

такой таблицы представлено набором показателей, располагающихся по мере уменьшения их влияния на группировочный признак подлежащего.

В подлежащем групповой таблицы содержатся группы, образованные по одному признаку. Если в подлежащем содержатся группы, образованные по двум или более взаимосвязанным признакам, то таблица называется комбинационной. Аналитическая группировка в сказуемом отражает взаимосвязь нескольких факториальных признаков с функциональным признаком, при этом возможны комбинации с одним или несколькими изолированными признаками. Системная группировка сказуемого объединяет несколько связанных функциональных признаков.

При построении таблицы вначале формируется подлежащее. Если в перечне признаков содержатся атрибутивные признаки (один или несколько), то взаимосвязанные признаки из их числа попадают в подлежащее, остальные – в сказуемое. Из количественных признаков выбирается тот, который относится непосредственно к группировке подлежащего, остальные заносятся в сказуемое, причем признаки сказуемого объединяются в комбинации по функциональным связям.

Пример 1. В состав экспедиции входят 18 комплексных партий. По данным табл.1 выделить группировочные признаки из числа заданных; составить ряды распределения с равными интервалами; определить характеристики рядов распределения; выделить наиболее устойчивый ряд распределения.

Таблица 1

	Объем работ, млн. руб.			Партия	Объем работ, млн. руб.		
	Бурение	Поисково-съемочные работы	годовой		Бурение	Поисково-съемочные работы	годовой
1	105	143	350	10	411	168	840
2	60	139	240	11	140	212	450
3	198	277	730	12	116	199	485
4	272	374	850	13	78	141	390
5	508	410	1080	14	168	328	620
6	118	311	510	15	173	314	640
7	55	81	290	16	54	165	285
8	217	109	640	17	66	85	315
9	382	282	910	18	137	107	508

Решение. Все три заданных показателя являются планируемыми характеристиками и могут быть выделены в качестве основного признака для группировки. Два признака – объемы видов ГРП – могут задаваться как в абсолютном (согласно условию), так и в относительном виде. Поэтому ряды распределения для этих признаков могут иметь элементами и абсолютные, и относительные (доля соответствующего вида ГРП в общем их объеме) величины.

Относительные характеристики бурения (V_B) и поисково-съемочных работ ($V_{П-С}$) работ по партиям:

Партия	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$V_B, \%$	30	25	27	32	47	23	19	34	42
$V_{П-С}, \%$	32	58	38	44	38	61	28	17	31
Партия	10	11	12	13	14	15	16	17	18
$V_B, \%$	49	31	24	20	27	27	19	21	27
$V_{П-С}, \%$	20	47	41	36	53	49	58	27	21

Так как число единиц совокупности не превышает 30, то $n = 3 \div 4$. Примем $n = 4$.

Составим ряд распределения по годовому объему работ: 240, 285, 290, 315, 350, 390, 450, 485, 508, 510, 620, 640, 640, 730, 840, 850, 910, 1080. Размах ряда $1080 - 240 = 840$; $i = 840 : 4 = 210$. Характеристики ряда следующие:

Интервал	240-450	450-660	660-870	870-1080
Частота	7	6	3	2
Частость	0,38	0,33	0,17	0,11

Примечание. Пограничное значение признака следует относить к нижнему интервалу.

Составим ряд распределения по доле бурения в годовом объеме работ: 19, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 27, 27, 27, 27, 30,31, 32, 34, 42, 47, 49. Размах ряда $49 - 19 = 30$; $i = 30 : 4 \approx 8$. Характеристики ряда:

Интервал	19-27	27-35	35-43	43-51
Частота	11	4	1	2
Частость	0,61	0,22	0,08	0,11

Ряд распределения по доле поисково-съёмочных работ в годовом объеме работ: 17, 20, 21, 27, 28, 31, 32, 36, 38, 39, 41, 44, 47, 49, 53, 58, 58, 61. Размах ряда $61 - 17 = 44$; $i = 44 : 4 = 11$. Характеристики ряда:

Интервал	17-28	28-39	39-50	50-61
Частота	5	5	4	4
Частость	0,28	0,28	0,22	0,22

Анализ частостей построенных рядов позволяет заключить, что самым устойчивым является последний ряд распределения. Следовательно, поисково-съёмочные работы по партиям экспедиции планируются более равномерно.

Пример 2. Согласно акту годовой ревизии имели место переходящие остатки материальных ценностей (табл.2) по складу экспедиции на сумму 42,1 млн.руб.

Построить атрибутивный и вариационный ряды в зависимости от среднего срока хранения материалов на центральном складе экспедиции.

Таблица 2

Вид материалов	Индекс	Суммарная стоимость, млн.руб.	Интервалы поступления, месяцы	Страховой и гарантийный запасы, дни
Штанги буровые	1	6,5	2	25
Коронки буровые	2	4,2	1,5	20
Запасные части для станка				
ЗИФ	3	12,7	2,5	35
Трубы обсадные	4	10,7	2	25
Клапаны гусеничные	5	4,7	1	15
Костюмы ватные	6	1,6	3	30
Накидки брезентовые	7	0,2	5	40
Палатки	8	0,8	4	35
Сапоги резиновые	9	0,4	2	25
Валенки	10	0,3	4	35

Решение. Поскольку признаком ряда распределения является средний срок хранения, определим его расчетом (табл.3).

Таблица 3

Вид материалов	Интервалы поступления, дни	Страховой запас, дни	Срок хранения, дни	Средний срок хранения на 1 млн. руб. стоимости, дни
Штанги буровые	60	25	85	13,1
Коронки буровые	45	20	65	15,5
Запасные части для станка	75	35	110	7,9

Продолжение табл. 3

Вид материалов	Интервалы поступления, дни	Страховой запас, дни	Срок хранения, дни	Средний срок хранения на 1 млн. руб. стоимости, дни
Трубы обсадные	60	25	85	7,9
Клапаны гусеничные	30	15	45	9,6
Костюмы ватные	90	30	120	75
Накидки брезентовые	150	40	190	950
Палатки	120	35	155	194
Сапоги резиновые	60	25	85	212,5
Валенки	120	35	155	516,7

Для построения атрибутивного ряда необходимо все виды материалов разбить на классы по их технологическому назначению. Таких классов можно выделить четыре: инструмент, инвентарь, запчасти, спецодежда. Числу выделенных классов соответствует и возможное число групп (табл.4).

Таблица 4

Группа	Индекс материала в табл.2	Интервал среднего срока хранения, дни	Частота*	Частость
Инструмент	1, 2, 4	7,9-15,5	21,4	0,505
Инвентарь	7,8	194-950	1,0	0,031
Запчасти	3,5	7,9-9,6	17,4	0,410
Спецодежда	6, 9, 10	75-516,7	2,3	0,054
Итого			42,1	1,0

* Ряд построен по стоимости материалов определенной технологической группы.

Построим вариационный ряд. Признак – средний срок хранения материала. Единица совокупности – стоимость материалов определенного вида.

Запишем исходные значения признака в нарастающем порядке: 7,9; 7,9; 9,6; 13,1; 15,5; 75; 194; 212,5; 516,7; 950.

Анализ значений признака полученного ряда показывает, что равные интервалы выбрать нельзя. В данном случае целесообразно образовать смешанный ряд, принять дискретное значение признака равным 75. Характеристики ряда:

Интервал и дискретное значение	7-10	13-16	75	190-250	510-960
Частота	28,1	10,7	1,6	1,1	0,5
Частость	0,663	0,252	0,048	0,026	0,018

Оба построенных ряда не являются в достаточной мере устойчивыми, но построение первого ряда соответствует отчетной форме учета материальных ценностей и поэтому его следует считать более правильным.

Пример 3. На основании данных об объемах бурения по геологическим партиям экспедиции (табл.5) определить наиболее результативные партии в группах, выделенных по производительности бурового оборудования. Расчетная производительность станков для V, VI и VII категорий по буримости соответственно 235-240, 210-215 и 185-190 м/год.

Таблица 5

Партия	Объем бурения, м	Число буровых станков в работе	Категория пород по буримости	Средняя глубина скважин, м
1	1250	6	VI	419
2	1310	6	VI	408

3	1460	7	VI	397
4	1100	5	VI	408
5	1230	5	V	420
6	1410	6	V	403
7	1180	6	VII	387
8	1320	7	VII	362
9	1240	5	V	371
10	1290	6	VI	407
11	1320	6	VI	412
12	1300	7	VII	382

Решение. Поскольку для условий задачи группировочный признак (производительность станка) непосредственно (жестко) связан с другим первичным признаком (категорией пород по буримости), группировку можно произвести по второму признаку:

Группа	I	II	III
Категория пород	V	VI	VII
Партия	5, 6, 9	1-4, 10, 11	7, 8, 12

Таблица 6

Партия	Скорость бурения на станок, м/год	Производительность труда, м/человека	Партия	Скорость бурения на станок, м/год	Производительность труда, м/человека
I группа (235-240 м/год)			II группа (210-215 м/год)		
6	234	14,4	4	220	12,8
9	<u>248</u>	<u>14,3</u>	10	215	13,7
5	242	13,8	11	<u>220</u>	<u>13,5</u>
II группа (210-215 м/год)			III группа (185-190 м/год)		
1	208	12,9	7	<u>192</u>	<u>12,3</u>
2	218	13,4	8	188	11,1
3	208	12,6	12	186	10,9

Выделение в каждой группе наиболее результативной партии предполагает наличие данных о производительности бурения и о производительности труда по партиям (табл.6).

Выбору лучшей партии предшествует анализ данных по следующей схеме:

1) фактическая скорость сопоставляется с нормативом производительности станка и к учету принимаются партии, близкие к верхнему пределу (и выше);

2) выбранные партии в своей группе сопоставляются по уровню производительности живого труда.

По данным табл.6 самый высокий уровень производительности бурения по группам имеют партии 9, 11 и 7.

Пример 4. По данным о состоянии трудовых ресурсов горно-промышленного комплекса (ГПК) (табл.7) составить атрибутивный и вариационный ряды по следующим признакам: плотность населения (признак I), доля работающих (признак II). Атрибутивные ряды представить в виде таблицы.

Решение. Определив значения группировочных признаков, составим атрибутивные ряды распределения (табл.8).

Таблица 7

ГПК	Площадь, км ²	Численность населения, тыс. человек		ГПК	Площадь, км ²	Численность населения, тыс. человек	
		Всего	Работающих			Всего	Работающих
А	3800	196	103	Л	4200	162	63
Б	600	59	27,3	М	3400	147	61
В	2030	261	112	Н	2900	141	72
Г	1470	227	119	О	19900	373	112
Д	2710	369	198	П	14300	296	103
Ж	730	93	47	Р	3000	93	39
З	850	91	42	С	18600	326	121
К	650	98	57	Т	4500	113	58

Таблица 8

ГПК	Признак		Атрибутивные и вариационные ряды				
	I. Плотность населения, человек/км ²	II. Доля работающих, %	Номер ГПК в ряду распределения	По признаку I		По признаку II	
				ГПК	Значение признака	ГПК	Значение признака
А	51,6	52,6	1	С	17,5	О	30
Б	98	43,6	2	О	18,7	П	34,8
В	129	43	3	П	20,7	С	37,1
Г	154	52,3	4	Т	25,1	Л	39
Д	136	53,6	5	Р	31,0	М	41,5
Ж	127	50,6	6	Л	33,8	Р	42
З	107	46,1	7	М	43,2	В	43
К	151	58,3	8	Н	48,7	Б	43,6
Л	33,8	39,0	9	А	51,6	З	46,1
М	43,2	41,5	10	Б	98,0	Ж	50,6
Н	48,7	51,1	11	З	107	Н	51,1
О	18,7	30,0	12	Ж	127	Т	51,4
П	20,7	34,8	13	В	129	Г	52,3
Р	31,0	42,0	14	Д	136	А	52,6
С	17,5	37,1	15	К	151	Д	53,6
Т	25,2	51,4	16	Г	154	К	58,3

* Атрибутивные и вариационные ряды построены с учетом интенсивности распределения признака.

Пример 5. По данным о работе нефтеразведочной партии (табл.9) провести вторичную группировку. Признак первичной группировки – производительность на станок в год, вторичной – годовая производительность на одного списочного рабочего.

Решение. По данным табл.9 определим характеристики группировочных признаков. Поскольку второй признак более точен, вторичная группировка будет более объективной. Значения признаков и последовательность операций группировки приведем в табл.10.

Таблица 9

Партия	Плановая стоимость годовых объемов работ, млн. руб.	Плановый объем бурения, тыс. м	Балансовая стоимость основных фондов, млн. руб.	Списочная численность рабочих	Число буровых станков
1	1150	51	10200	238	12
2	1210	53	11700	246	13
3	1470	58	12400	262	15
4	1030	46	9850	212	11

5	910	37	8720	197	9
6	830	39	7410	204	9

Продолжение табл. 9

Партия	Плановая стоимость годовых объемов работ, млн. руб.	Плановый объем бурения, тыс. м	Балансовая стоимость основных фондов, млн. руб.	Списочная численность рабочих	Число буровых станков
7	790	34	7308	182	8
8	880	43	7670	208	11
9	1100	49	9370	237	13
10	1240	53	10080	251	14
11	1310	59	10940	246	14
12	1180	51	9410	232	13
13	1040	56	9730	260	15
14	920	41	9080	274	10
15	960	49	9130	283	11
16	1020	52	9410	253	12

Таблица 10

Партия	Значение признаков группировки		Партия	Значение признаков группировки	
	первичной	вторичной		первичной	вторичной
1	4260	214	9	3770	207
2	4084	216	10	3781	211
3	2582	221	11	4212	240
4	4182	217	12	3921	220
5	4112	188	13	3728	216
6	4340	191	14	4100	150
7	4253	187	15	4462	173
8	3904	207	16	4342	208

Первичная группировка должна быть представлена смешанным рядом. Размах ряда $4462 - 2582 \approx 1880$, $i \approx 1880 : 10 \approx 190$ (здесь $n = 10$). Характеристики ряда:

Группа	I	II-VI	VII	VIII	IX	X
Партия	3	–	8, 9, 10, 13	2, 12, 14	1, 4, 5, 7, 11	6, 15, 16
Интервал	2582-2772	2772-3722	3722-3912	3912-4102	4102-4292	4292-4462
Частота	1	–	4	3	5	3
Частость	0,07	–	0,26	0,21	0,25	0,21

Вторичная группировка может быть представлена рядом с равными интервалами. Размах ряда $240 - 150 \approx 90$, $n \approx 6$, $i \approx 90 : 6 \approx 15$. Характеристики ряда:

Группа	I	II	III	IV	V	VI
Партия	14	15	5, 6, 7	8, 9, 16	1, 2, 3, 4, 10, 12, 13	11
Интервал	150-165	165-180	180-195	195-210	210-225	225-240
Частота	1	1	3	3	7	1
Частость	0,07	0,07	0,21	0,21	0,37	0,07

Пример 6. В геологической экспедиции в течение четырех лет скважины бурились станками двух типов. В процессе бурения на многих скважинах случались аварии. За истекший период было проведено 110 наблюдений, которые зафиксировали следующее число и частоту аварий: одна авария имела место на 39 скважинах, две аварии – на 18; три аварии – на пяти; четыре аварии – на одной. На станках первого типа аварии случались чаще примерно на 50 %, чем

на станках второго типа. Кроме того, выяснилось, что продолжительность аварий (от 100 до 500 ч) также связана с типом станка: для первого типа интервалы потерь составляют 100-200, 200-300 и 300-500 ч, для второго – 100-200, 200-300, 300-400 и 400-500 ч. Длительность потерь обратно пропорциональна их числу, приходящемуся на одну скважину.

Записать в табличной форме характеристику скважин по признаку потерь рабочего времени.

Решение. Разработка статистической таблицы начинается с построения макета ее сказуемого. При первичной группировке выделим группы скважин по числу аварий на скважину. Так как одно наблюдение проводилось за одной скважиной, то число аварий, выпавшее определенное число раз, соответствует характеристике скважин по числу аварий, зафиксированных на одной скважине. Группировка имеет вид:

Число аварий на скважину	0	1	2	3	4
Количество скважин	47	39	18	5	1

Вторичная группировка по числу аварий на скважину с учетом типа станка (в числителе – станок первого типа, в знаменателе – второго) имеет вид:

Число аварий на скважину	0	1	2	3	4
Количество скважин	28/19	16/23	7/11	2/3	-/1
Частость	53/39	30/40	13/19	4/5	-/3

Окончательная группировка по потерям рабочего времени с учетом типа станка (в числителе – станок первого типа, в знаменателе – второго):

Интервал потерь, ч	100-200	200-300	300-400	400-500	300-500
Количество скважин	16/23	7/11	-/3	-/1	2/-

Общие потери времени по первому и второму типам станков соответственно $150 \cdot 16 + 270 \cdot 7 + 400 \cdot 2 \approx 4950$ ч и $150 \cdot 23 + 250 \cdot 11 + 350 \cdot 3 + 450 \cdot 1 \approx 7700$ ч.

Задача 1. По данным работы нефтеразведочных партий (табл.11) выделить группировочный признак и составить интервальную группировку.

Таблица 11

Партия	Плановая стоимость годового объема работ, млн. руб.	Плановый объем бурения, тыс. м.	Балансовая стоимость основных фондов, млн. руб.	Списочная численность рабочих	Число станков буровых
1	11500	19	102000	119	8
2	12100	20,5	117000	126	9
3	14700	23	124000	138	11
4	10300	17	98500	108	6
5	9100	12	87200	97	5
6	8300	13,5	74100	105	5
7	7900	11,5	73080	99	6
8	8800	15,5	76700	104	8
9	11000	18,5	93700	120	8
10	12400	21,0	100800	127	10
11	13100	23,0	109400	123	10
12	11800	19,5	94100	116	9
13	10400	21,5	97300	122	11
14	9200	18,0	90800	118	9
15	9600	19,5	91300	120	9
16	10200	21,0	94100	117	10

Задача 2. По данным табл.12 составить атрибутивные и вариационные ряды по обеспеченности запасами основных видов полезных ископаемых.

Таблица 12

Полезное ископаемое	Запасы		Содержание полезного компонента, %
	общие	доказанные	
Нефть, млн.т	6400	1170	–
Природный газ, млрд.м ³	8100	2800	–
Каменный уголь, млн.т	100	60	–
Руды:			
урановые, тыс.т	50	28	0,2
железные, млн.т	5370	1150	50
марганцевые, млн.т	2,5	1,5	45
медные, тыс.т	200	100	0,8-3,0
свинцовые, тыс.т	900	500	2,2
цинковые, тыс.т	2000	1200	6,0
ртутные, тыс.т	19	15	0,5-3,8
сурьмяные, тыс.т	82	58	3,8
оловянные, тыс.т	15	4	0,2-1,0
вольфрамовые, тыс.т	50	22	0,3-1,8
золотые, т	90	25	5-32 г/т
Пирит, тыс.т	200	600	40
Барит, тыс.т	5200	3600	70
Целестин, тыс.т	6100	3100	70
Фосфориты, млн.т	1250	600	22-28
Бентонит, млн.т	8	4	–
Каолин, млн.т	22	14	–
Диатомит, млн.т	7	5	70
Соль каменная (в том числе поваренная), млн.т	1100	600	–

Задача 3. По данным о добыче бокситов в тысячах тонн (табл.13) составить атрибутивные и вариационные ряды добычи бокситов по географическому и экономическому признакам, используя относительные величины структуры. За базу расчета относительных величин принять итог полной сводки.

Таблица 13

Страна	Год					
	1950	1960	1970	1979	1980	1985
Австралия	5	69	9256	27584	27179	25541
Бразилия	19	121	390	1642	4152	4660
Гаити	7	347	657	560	461	539
Гайана	1168	2511	4417	3354	3052	1907
Гана	117	194	337	214	197	251
Гвинея	32	1378	2490	14653	13427	12838
Греция	77	884	2292	2866	3012	3216
Доминиканская республика	11	689	1086	524	511	406
Индия	65	387	1333	1951	1785	1912
Индонезия	531	396	1229	1052	1249	1203
Малайзия	17	749	1139	387	920	701
Суринам	2045	3455	6022	4741	4903	4006
США	1356	2030	2115	1821	1559	1510
Сьерра-Леоне	5	43	449	687	766	612
Франция	808	2067	3051	1970	1862	1828
Ямайка	49	5837	12106	11505	12064	11606

Страна	Год					
	1950	1960	1970	1979	1980	1985
Промышленные развитые капиталистические страны	2416	5399	15025	34276	33675	32124
Развивающиеся страны	4584	16111	33748	37431	44014	40954
Всего	7000	21510	48773	71707	77689	73078

Задача 4. По данным табл.13 определить структурные сдвиги добычи бокситов стран Африки и Океании.

Задача 5. По данным табл.13 определить структурные сдвиги добычи бокситов в генеральной совокупности стран по добыче этого вида полезных ископаемых. Выделить страны-лидеры.

Задача 6. По данным о затратах рабочего времени на бурение глубоких скважин нефтегеолого-разведочной экспедиции за пять лет (табл.14) произвести группировку затрат рабочего времени по видам: производительное время, технологические перерывы, простой.

Таблица 14

Вид работ	Затраты времени по годам, ч				
	I	II	III	IV	V
Проходка скважин	14695	22463	25807	25979	25702
Крепление	2193	2467	3535	5601	5255
Осложнения	1288	279	1257	42	1688
Подготовительные и вспомогательные работы	9646	16856	19508	19865	22400
Ремонтные работы	2608	4747	3871	3819	4531
Ликвидация аварий	508	1064	1328	2082	1840
Простои	1851	4352	4041	11359	9200
Всего	32786	52228	59347	68747	70616

Задача 7. Сгруппировать данные о наличии машин, механизмов и оборудования на угольных шахтах и разрезах на конец года (табл.15), выделив три группы по технологическому признаку: рабочие машины, транспортные средства, оборудование.

Таблица 15

Основные производственные фонды	Год				
	I	II	III	IV	V
Комбайны угольные очистные	4388	4162	4253	4107	3937
Врубовые машины тяжелые	1516	604	444	359	305
Комбайны проходческие	525	895	990	1095	1191
Погрузочные машины	6199	4508	4480	4513	4487
Скребокковые конвейеры	45456	38406	37712	36119	34708
Ленточные конвейеры	13886	12283	12431	12614	12708
Вентиляторы стационарные	1563	2016	2080	2138	2187
Подстанции участковые	1683	1934	1986	2035	2173
Вентиляторы местного проветривания	48964	56382	56943	57403	57867
Электровозы	16134	13803	13775	13770	13554
Одноковшовые экскаваторы	1167	1299	1345	1356	1363

Задача 8. По данным об экспорте бокситов в тысячах тонн (табл.16) составить атрибутивные и вариационные ряды экспорта бокситов по географическому признаку, используя относительные величины структуры. За базу расчета относительных величин принять итог полной сводки. Выделить страну и континент – основных экспортеров бокситов.

Таблица 16

Страна	Год				
	1960	1970	1976	1977	1978
Австралия	30	3834	7975	8496	7468
Гаити	401	650	616	590	590
Гайана	2129	3052	2805	2571	2278
Гана	228	338	289	307	367
Гвинея	705	811	9488	10324	9373
Греция	906	1235	1511	1781	2079
Доминиканская республика	787	1293	627	760	757
Индонезия	348	928	872	1138	911
Малайзия	720	1116	542	653	504
Суринам	3634	3420	2164	2431	2873
Сьерра-Леоне	-	445	600	700	700
Ямайка	4214	7725	7227	7004	7124
Промышленные развитые капиталистические страны	1288	5255	9772	10513	9877
Развивающиеся страны	13266	19843	25230	26480	25400
Всего	14554	25098	35002	36993	35277

Задача 9. По данным табл.16 составить атрибутивные и вариационные ряды экспорта бокситов по экономическому признаку. Выделить страну-лидера по экспорту бокситов. При построении рядов использовать относительные величины структуры от промежуточной сводки.

Задача 10. В отчете о наличии геолого-разведочного и нефтегазодобывающего оборудования на 1 января 1993 г. (форма № 06 – годовая) по 17 производственно-территориальным объединениям Мингео РСФСР приведены данные о наличии горно-шахтного оборудования (табл.17).

Сгруппировать предприятия по степени использования оборудования.

Таблица 17

Геологические производственно-территориальные объединения	Шахтные вентиляторы		Электроvozы	Породопогрузочные машины
	Всего	В том числе «Проходка 500»		
Ухтинское	6/5	4/3	2/1	3/2
Архангельское	8/6	5/3	4/3	2/1
Бурятское	24/18	8/5	5/3	6/3
Приморское	41/36	16/13	12/8	9/6
Иркутское	104/85	6/4	16/12	17/14
Дальневосточное	66/61	28/24	43/40	54/51
Северо-Восточное	267/234	93/80	75/59	61/54
Читинское	30/22	6/4	12/8	11/7
Якутское	210/183	41/37	13/10	10/8
Башкирское	10/7	4/3	4/2	2/1
Западно-Сибирское	37/28	8/4	5/3	3/2
Красноярское	17/14	15/13	7/5	3/2
Северо-Западное	36/29	7/5	4/2	9/7
Северо-Кавказское	90/71	46/40	25/20	12/9
Уральское	19/17	7/5	9/6	25/21
Полярно-Уральское	6/4	3/2	4/3	7/5

Примечание. В числителе – имеющееся в наличии, в знаменателе – используемое и находящееся в резерве оборудование.

Задача 11. По данным табл.18 в процессе поэтапной группировки выделить группы партий по уровню производительности труда.

Таблица 18

Партия	Годовой план по бурению, тыс.м	Станки		Режим бурения		Среднесписочная численность рабочих	
		Тип	Число	Среднесписочное число рабочих дней	Коэффициент сменности	Всего	занятых на бурении, %
1	51	II	12	22,5	1,1	238	82
2	53	II	13	20	1,0	246	76
3	58	III	15	12	1,0	262	64
4	46	II	11	22	1,0	212	86
5	37	I	9	20,5	1,2	197	83
6	39	I	9	22	1,0	204	81
7	34	I	8	23	1,0	182	91
8	43	II	11	22	1,0	208	78
9	49	III	13	21	1,0	237	67
10	53	III	14	21,5	1,1	251	69
11	59	III	14	21	1,2	246	79
12	51	II	13	20	1,2	232	82
13	56	III	15	23,5	1,1	260	69
14	41	I	10	23	1,2	274	71
15	49	II	11	23,5	1,0	283	64
16	52	III	12	23	1,2	253	73

Задача 12. По данным о производственно-хозяйственной деятельности геологической партии за месяц (табл.19) выделить группу передовых, средних и отстающих бригад, если плановый уровень производительности труда 7,2 м на человека.

Таблица 19

Бригада	Объем бурения, м	Число станков	Списочная численность рабочих	Фонд заработной платы, тыс. руб.
1	105	2	14	3460
2	142	3	20	4840
3	159	3	22	4970
4	122	2	16	3840
5	70	1	9	2780
6	115	2	14	4130
7	137	3	19	4410
8	110	2	15	3940
9	143	4	21	4610
10	128	3	18	4840
11	104	2	14	3380
12	141	3	19	4730
13	63	1	8	2230
14	108	2	15	3440

Задача 13. Дебит скважин семи месторождений колеблется в диапазоне 37-147 т нефти в сутки. Всего скважин 2103, они распределены по месторождениям следующим образом:

Месторождение	1	2	3	4	5	6	7
Количество скважин	111	175	209	134	617	129	728
Средний дебит нефти, т/сутки	37	64	147	68	80	96	58

Выделено шесть равных интервалов по дебиту воды из скважин, размах вариации этих показателей от 100 до 700 м³/сутки. Известно также, что с увеличением дебита число скважин уменьшается. Сгруппировать скважины по среднему дебиту нефти и по дебиту откачиваемой воды.

Задача 14. По материалам годовой ревизии на складе экспедиции имели место остатки материальных ценностей (табл.20). Сгруппировать материальные ценности по индивидуальным признакам и по комплексному признаку.

Таблица 20

Вид материалов	Стоимость, тыс. руб.	Срок хранения, месяцы	Интервал поставки, месяцы
1	1500	3,5	2
2	2300	2,5	2
3	2100	2,5	1,5
4	3850	5,5	3
5	8130	2,5	1,5
6	3600	1,5	1,5
7	7400	3,5	2
8	1500	5,5	3
9	2800	4,5	4
10	5300	4,5	4
Итого	38280	—	—

Задача 15. В результате опробования одного из уральских медных месторождений получены 494 пробы с различным содержанием меди:

Содержание меди, %	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Число проб	24	75	110	113	84	50	23	10	4	1

Охарактеризовать данный ряд распределения, указав все его параметры; построить возрастающую и убывающую кумуляты. Определить, какая доля запасов характеризуется содержанием меди 4,5 и 6 %.

Задача 16. По данным замеров мощности молибденовой жилы построить гистограмму, убывающую кумуляту и огиву. Данные замеров следующие:

Мощность жилы, м	0-0,2	0,2-0,4	0,4-0,6	0,6-0,8	0,8-1,0
Число замеров	3	7	6	4	1

Задача 17. Согласно акту годовой ревизии, имели место переходящие остатки материальных ценностей по складу экспедиции (табл.20). Построить непрерывный интервальный ряд распределения материальных ценностей на складе по мере увеличения срока хранения материалов. По данным ряда рассчитать средний срок хранения материалов.

Задача 18. По данным об объемах бурения и численности буровых бригад экспедиции (табл.21) сгруппировать бригады по уровню выполнения плана производительности труда. Интервалы: до 100; от 100 до 110; от 110 до 115 и более 115 %.

Таблица 21

Бригада	Среднесписочная численность рабочих	Объем бурения скважин, м		Бригада	Среднесписочная численность рабочих	Объем бурения скважин, м	
		плановый	фактический			плановый	фактический
1	14	63	74,2	9	16	85	94,4
2	16	75	81,6	10	19	116	113,2
3	11	54	56	11	15	75	72
4	13	88	65,4	12	17	85	88,4
5	15	87	97,5	13	13	55	66,3
6	12	52	55,2	14	13	60	56,3
7	13	61	64,4	15	16	78,5	92,2
8	13	53	57,9				

Задача 19. По данным о стоимости основных фондов (ОФ) шахты построить макет статистической таблицы для анализа структуры ОФ за хозяйственный год. Исходные данные включают балансовую стоимость ОФ на начало и конец года по следующим элементам:

- фонды основного вида деятельности и их элементы (здания, сооружения, горные выработки, транспортные средства, машины и оборудование, инструмент и производственный и хозяйственный инвентарь);
- непроизводственные ОФ других отраслей;
- активная часть ОФ;
- пассивная часть ОФ.

Задача 20. По данным о стоимости основных фондов (ОФ) шахты с учетом их движения построить макет статистической таблицы для анализа показателей динамики ОФ в течение хозяйственного года. Исходные данные включают балансовую стоимость ОФ на начало и на конец года, введенных и выбывших ОФ за данный год, в том числе стоимость фондов основного вида деятельности и непроизводственных, ОФ других отраслей.

Задача 21. По данным задач 19 и 20 построить статистические таблицы для комплексного анализа наличия и движения ОФ шахты за хозяйственный год.

Задача 22. По данным о стоимости ОФ шахты построить макет статистической таблицы для системного анализа структуры ОФ. Исходные данные содержат показатели, приведенные в задаче 19, дифференцированные по добычным и проходческим участкам.

Задача 23. По данным о стоимости ОФ геологической организации построить макет статистической таблицы для анализа структуры ОФ за хозяйственный год. Исходные данные включают балансовую стоимость ОФ на начало и конец года по типологической их группировке, а также по активной и пассивной части ОФ.

Задача 24. По данным о стоимости ОФ геологической организации с учетом их движения построить макет статистической таблицы для анализа показателей динамики ОФ в течение хозяйственного года. Исходные данные включают балансовую стоимость фондов основного вида деятельности на начало и на конец года, стоимость введенных и выбывших ОФ по видам типологической их группировки ПОФ.

Задача 25. По признакам, характеризующим состав производственных затрат геологоразведочной организации, составить макеты статистических таблиц для исследования: структуры производственных затрат в целом по предприятию; состава производственных затрат по основным структурным подразделениям предприятия; состава производственных затрат по всем подразделениям предприятия. Исходные признаки содержат суммы основных затрат и их элементов (всего), в том числе по четырем основным участкам и трем участкам вспомогательного и обслуживающего характера; сумму накладных расходов.

Задача 26. Как изменятся макеты статистических таблиц к задаче 25, если в составе элементов производственных затрат будут выделены переменные и условно-постоянные затраты?

Задача 27. По данным задачи 25 построить систему макетов статистических таблиц для изучения структуры затрат по состоянию на начало и конец исследуемого периода.

Задача 28. По данным о составе производственной себестоимости добычи угля (на весь объем добычи и на 1 т) разработать макеты статистических таблиц для анализа изменений фак-

тической себестоимости по отношению к плановой с учетом изменения объемов добычи угля. Исходные показатели включают суммы и удельные значения элементов производственных затрат (материальные затраты, заработная плата, начисления на заработную плату, амортизация, прочие, внепроизводственные расходы) по плану и фактически; плановые данные, откорректированные на выполненный объем добычи.

Задача 29. По данным задачи 28 составить макеты статистических таблиц для анализа структуры производственной себестоимости. Как изменятся эти макеты, если в составе элементов производственной себестоимости будут выделены переменные и условно-постоянные затраты?

Задача 30. По данным об отработанном в среднем за месяц одним рабочим шахты времени разработать макет статистической таблицы для анализа использования рабочего времени по процессам. Исходные показатели содержат отработанное одним рабочим число человеко-дней за месяц всего и в том числе на очистных, подготовительных, прочих подземных работах и работах на поверхности. Перечисленные показатели представлены за предыдущий (базисный) год, а также за текущий год по плану и фактически.

Задача 31. По данным задачи 30 разработать макет развернутой статистической таблицы для анализа использования рабочего времени по процессам. Исходная информация содержит указанные показатели по трем добычным и двум проходческим участкам.

Задача 32. Произвести группировку предприятий по следующим данным о среднесуточной добыче угля по 20 шахтам:

Шахта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Добыча	594	1102	1068	2015	925	1315	1903	1481	1542	826
Шахта	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Добыча	1946	2057	1681	1987	2116	2156	1210	2345	1982	1359

Произвести группировку, выделив четыре группы по среднесуточной добыче: до 1000, 1101-1500, 1501-2000, более 2000 т.

Задача 33. По данным о машиностроительных предприятиях подотрасли (табл.22) провести типологическую группировку, выделив предприятия с различным уровнем автоматизации и механизации труда рабочих. Построить комбинационную таблицу, выделив интервалы по уровню механизации труда рабочих на предприятиях с различным уровнем автоматизации.

Таблица 22

Предприятие	Стоимость продукции, млн.руб.	Среднегодовая численность рабочих, тыс. человек		Уровень механизации труда рабочих, %	Прибыль, млн. руб.	Наличие автоматизированных участков
		Всего	Из них занято механизированным трудом			
1	3320	12,3	4,7	38	56	Нет
2	6960	14,5	6,7	46	306	Да
3	7850	16,7	9,1	54	330	«
4	3420	12,1	4,3	36	62	Нет
5	7950	15,0	9,8	65	310	Да
6	8080	16,5	8,2	50	380	Да
7	8360	15,2	9,4	62	318	«
8	3860	11,7	5,3	45	112	Нет
9	7180	15,6	8,1	52	323	Да
10	4880	13,2	6,2	47	146	Нет
11	4760	14,0	6,9	49	171	«
12	4620	13,6	5,8	43	143	«
13	7750	15,2	9,7	64	279	Да
14	6720	14,3	7,4	52	309	«

В сказуемом таблицы вычислить следующие показатели: число предприятий, стоимость продукции, среднегодовую численность рабочих, прибыль, выработку одного рабочего, уровень рентабельности.

Оценить эффективность работы предприятий с различным уровнем автоматизации и механизации труда рабочих.

Задача 34. По данным о работе строительных управлений (СУ) региона (табл.23) провести типологическую группировку, выделив СУ с различным уровнем доходности. Построить комбинационную таблицу, выделив интервалы по уровню рентабельности в СУ различной специализации. В сказуемом таблицы вычислить следующие показатели: число СУ, объем выполненных работ всего и в среднем на одно СУ, среднегодовую стоимость ОФ всего и в среднем на одно СУ; фондоотдачу. Оценить уровень СУ использования ОФ с различным уровнем рентабельности.

Таблица 23

СУ	Специализация (ОБ – общестроительное, СП – специализированное)	Объем выполняемых строительно-монтажных работ (СМР), млн.руб.	Среднегодовая стоимость ОФ, млн. руб.	Прибыль, млн. руб.	Уровень рентабельности, %
1	ОБ	26	12	7,8	30
2	СП	52	28	11,0	21
3	ОБ	30	16	9,3	31
4	СП	48	24	10,2	21
5	ОБ	31	15	10,8	35
6	ОБ	32	16	9,7	30
7	СП	55	28	12,1	22
8	ОБ	25	11	7,0	28
9	ОБ	35	21	6,3	18
10	СП	58	31	12,1	21
11	ОБ	36	23	7,9	22
12	ОБ	37	25	8,5	23
13	СП	61	26	21,3	35
14	ОБ	27	13	7,9	29
15	СП	68	28	15,0	22
16	СП	35	22	12,6	36
17	СП	33	21	11,9	36
18	СП	70	28	25,9	37
19	СП	55	29	19,8	36
20	СП	62	26	21,7	35

Задача 35. Имеются следующие данные о стаже работы и месячной выработке продукции 20 рабочими шахты:

Табельный номер рабочего	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Стаж работы, годы	4,6	6,8	1,2	8,3	5,4	9,3	12,4	4,7	3,8	6,6
Выработка, тыс.руб.	28	59	14	64	43	95	86	39	18	58
Табельный номер рабочего	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Стаж работы, годы	5,1	10,6	8,2	9,9	9,7	2,0	5,7	13,2	6,4	7,8
Выработка, тыс.руб.	42	89	62	92	89	13	44	90	56	61

Провести аналитическую группировку. По каждой группе вычислить число рабочих; средний стаж работы; месячную выработку продукции всего и в среднем на одного рабочего.

Задача 36. Построить дискретный ряд распределения на основании данных о производственном стаже 26 рабочих, годы: 5, 1, 7, 8, 10, 1, 5, 7, 10, 8, 1, 8, 10, 5, 7, 7, 10, 8, 10, 8, 10, 10, 5, 7, 8, 8.

Задача 37. По данным табл.24 произвести группировку предприятий по среднегодовой нагрузке на очистной забой, образовав четыре группы с равными интервалами, охарактеризовав их числом предприятий, среднедействующей линией очистных забоев, подвиганием очистной линии забоев за год.

Вычислить следующие показатели по группам: среднюю нагрузку на забой, среднедействующую линию очистных забоев, среднее подвигание линии очистных забоев. Выявить зависимость среднедействующей линии очистных забоев и подвигания линии очистных забоев от среднегодовой нагрузки на очистной забой. Проанализировать статистические данные.

Таблица 24

Шахта	Среднегодовая нагрузка на очистной забой, тыс.т	Среднедействующая линия очистных забоев, м	Подвигание очистной линии забоев за год, м
1	118,4	911	431
2	125,7	778	412
3	152,0	879	451
4	169,0	581	480
5	178,7	569	427
6	179,9	531	480
7	194,6	480	442
8	219,3	444	406
9	220,7	415	412
10	240,5	388	417
11	354,8	350	678
12	358,0	234	804
13	286,6	240	442
14	395,1	218	564
15	412,6	215	578
16	431,2	213	677
17	541,1	209	964
18	568,7	201	964
19	587,4	198	968
20	591,8	189	878
21	598,1	185	786
22	600,3	178	672
23	601,8	173	591
24	610,5	188	601

Задача 38. По данным табл.25 произвести группировку предприятий по объему добычи, образовав четыре группы с равными интервалами; охарактеризовать группы числом предприятий, объемом добычи, числом рабочих; вычислить по каждой группе средний объем добычи, среднее число рабочих, средний уровень выработки и выявить зависимость уровня средней выработки от объема добычи.

Таблица 25

Предприятие	Годовая добыча угля, тыс.т	Среднесписочная численность рабочих	Предприятие	Годовая добыча угля, тыс.т	Среднесписочная численность рабочих
1	577,5	355	13	1224,9	558
2	608,4	451	14	1731,2	580
3	878,1	378	15	1782,2	571
4	708,7	380	16	1783,1	580
5	714,8	388	17	1798,3	598

Предприятие	Годовая добыча угля, тыс.т	Среднесписочная численность рабочих	Предприятие	Годовая добыча угля, тыс.т	Среднесписочная численность рабочих
6	734,7	397	18	1818,4	601
7	740,0	404	19	1826,4	608
8	783,3	416	20	1854,2	612
9	1045,8	451	21	1887,3	625
10	1052,8	483	22	1878,1	671
11	1082,4	524	23	1887,7	645
12	1124,0	543	24	1895,8	651

Задача 39. По данным по 24 предприятиям объединения (табл.26), применяя метод аналитических группировок, выявить характер зависимости между изменением численности рабочих и выпуском продукции. При группировке по объему продукции образовать четыре группы с равными интервалами. Результаты представить в виде таблицы.

Таблица 26

Предприятие	Среднесписочная численность рабочих	Производство продукции, млн. руб.	Предприятие	Среднесписочная численность рабочих	Производство продукции, млн. руб.
1	600	180	13	1180	90
2	650	210	14	1220	98
3	740	250	15	1250	108
4	800	300	16	1350	1190
5	850	380	17	1380	1360
6	900	420	18	1420	1410
7	940	480	19	1450	1530
8	958	540	20	1470	1080
9	1016	610	21	1500	1880
10	1070	680	22	1530	2140
11	1110	750	23	1550	2400
12	1110	820	24	1580	2650

Задача 40. По данным табл.27 произвести группировку предприятий по уровню выполнения плана, образовав четыре следующие группы: I – не выполнившие план; II и III – выполнившие план на 100-104 и 99 % соответственно; IV – выполнившие план более чем на 115 %; каждую группу охарактеризовать числом предприятий, стоимостью основных фондов, объемом выпущенной продукции по плану и фактически, процентом выполнения плана.

Результаты группировки представить в виде таблицы, определив невыполнение плана по выпуску продукции за счет предприятий, не выполнивших планового задания.

Таблица 27

Предприятие	Среднегодовая стоимость ОФ, млн. руб.	Среднесписочная численность работающих	Производство продукции, млн. руб.	Выполнение плана, %
1	3,0	380	3,2	108,1
2	7,8	380	9,6	120,0
3	2,8	220	1,5	109,5
4	3,9	480	4,2	104,5
5	3,3	395	6,4	104,8
6	7,8	280	2,8	94,3
7	8,5	580	9,4	108,1
8	8,8	200	11,9	125,0
9	2,0	270	2,5	101,4
10	4,7	540	3,5	102,4

Предприятие	Среднегодовая стоимость ОФ, млн. руб.	Среднесписочная численность работающих	Производство продукции, млн. руб.	Выполнение плана, %
11	2,7	200	2,3	108,5
12	8,8	250	1,8	102,1
13	3,0	310	1,4	112,7
14	3,1	410	3,0	92,0
15	3,1	685	2,5	108,0
16	3,5	400	3,0	111,1
17	3,1	310	8,6	98,9
18	5,8	450	8,6	114,1
19	3,5	300	2,5	108,6
20	4,0	350	2,8	107,0
21	1,8	350	1,8	108,7
22	7,0	260	12,9	118,0
23	4,5	135	5,8	111,9
24	4,9	505	4,4	104,7

Задача 41. По данным табл.28 сгруппировать предприятия по стоимости основных фондов, образовав пять групп с разными интервалами; для каждой группы определить объем выпускаемой продукции, численность рабочих, размер основных фондов; в каждой группе рассчитать средние показатели на одно предприятие (размер основных фондов, объем продукции, численность рабочих).

Выявить зависимость выпуска продукции и численности рабочих от размера основных фондов. Результаты группировки представить в виде таблицы.

Таблица 28

Предприятие	Стоимость ОФ, млн. руб.	Объем продукции, млн. руб.	Среднесписочная численность рабочих	Предприятие	Стоимость ОФ, млн. руб.	Объем продукции, млн. руб.	Среднесписочная численность рабочих
1	52	27	900	14	173	147	1830
2	60	31	975	15	184	162	1875
3	69	37	1110	16	200	179	1935
4	79	45	1200	17	213	195	1980
5	87	64	1275	18	223	212	2012
6	93	63	1350	19	241	229	2028
7	103	72	1410	20	255	252	2100
8	111	81	1485	21	273	283	2122
9	121	92	1545	22	294	315	2138
10	130	102	1605	23	315	360	2220
11	141	118	1655	24	326	397	2230
12	150	123	1710	25	372	450	2235
13	160	135	1765				

2. ДИНАМИЧЕСКИЕ РЯДЫ

Динамические ряды в отличие от вариационных характеризуют изменение признака в определенном измерении – во времени. Кроме характеристик рядов распределения, динамические ряды имеют несколько собственных параметров: темпы роста t (базисные и цепные), темпы прироста Δt , средние темпы роста и прироста. Обозначив отдельные уровни динамического ряда последовательно $q_0, q_1, q_2, \dots, q_n$, получим темпы роста, базисные и цепные соответственно

$$\frac{q_1}{q_0}; \frac{q_2}{q_0}; \dots; \frac{q_n}{q_0} \text{ и } \frac{q_1}{q_0}; \frac{q_2}{q_1}; \dots; \frac{q_n}{q_{n-1}}.$$

Аналогично темпы прироста, базисные и цепные соответственно

$$\frac{q_1 - q_0}{q_0}; \frac{q_2 - q_0}{q_0}; \dots; \frac{q_n - q_0}{q_0} \text{ и } \frac{q_2 - q_1}{q_1}; \frac{q_3 - q_2}{q_2}; \dots; \frac{q_n - q_{n-1}}{q_{n-1}}.$$

Цепные и базисные темпы роста взаимосвязаны, эта связь имеет двойное содержание: произведение цепных индексов динамического ряда равно отношению крайних уровней данного ряда ($t_1, t_2, t_3, \dots, t_n = q_n/q_0$); при делении последующего базисного темпа на предыдущий получается цепной темп последующего периода:

$$\frac{q_5}{q_0} : \frac{q_4}{q_0} = \frac{q_5}{q_4}.$$

Динамические ряды, составленные из темпов роста (прироста), могут быть цепными, базисными или смешанными.

Пример 7. Базисные динамические ряды основных относительных показателей развития народного хозяйства СССР на 1913-1973 гг. представлены в табл.29. Составить цепные и смешанные динамические ряды.

Таблица 29

Показатель	Год								
	1913	1940	1945	1950	1965	1970	1971	1972	1973
Валовый общественный продукт	1	5,1	4,2	8,2	29	41	44	46	50
Произведенный национальный доход	1	5,3	4,4	8,8	32	46	49	51	55
Производственные основные фонды	1	2,6	2,3	3,3	13	20	21	23	25
Продукция промышленности	1	7,7	7,1	13	61	92	99	105	113
Продукция сельского хозяйства	1	1,4	0,9	1,4	2,5	3,1	3,1	3,0	3,5

Решение. При наличии базисных динамических рядов переход к цепным динамическим рядам предполагает сопоставление каждого последующего уровня с предыдущим, начиная с третьего. Результаты расчетов приведены в табл.30.

При длительных интервалах (3-5 лет и более) лучше строить базисный динамический ряд, а при коротких интервалах (1-2 года) можно строить и базисный, и цепной ряды. В данном случае такая комбинация позволяет получить смешанный динамический ряд (табл.31).

Таблица 30

Индекс показателя	Год								
	1913	1940	1945	1950	1965	1970	1971	1972	1973
1	1	5,1	0,81	1,9	3,5	1,4	1,1	1,04	1,1
2	1	5,3	0,83	2,0	3,6	1,4	1,1	1,04	1,1
3	1	2,6	0,88	1,4	3,9	1,5	1,1	1,1	1,1
4	1	7,7	0,92	1,8	4,7	1,5	1,1	1,06	1,1
5	1	1,4	0,64	1,6	1,8	1,2	1,0	0,97	1,13

Таблица 31

Индекс показателя	К уровню 1913 года по годам					К уровню предыдущего года по годам		
	1940	1945	1950	1965	1970	1971	1972	1973
1	5,1	4,2	8,2	29	41	1,1	1,04	1,1
2	5,3	4,4	8,8	32	46	1,1	1,04	1,1
3	2,6	2,3	3,3	13	20	1,1	1,1	1,1
4	7,7	7,1	13	61	92	1,1	1,08	1,1
5	1,4	0,9	1,4	2,5	3,1	1,0	0,97	1,13

Смешанные ряды можно составить и из базисных, принимая за базу разные уровни. Например, для первой части ряда (до 1950 г.) за базу принимается 1913 г., а для остальной – 1950 г. Такой выбор экономически обоснован, так как начиная с 1950 г. рост показателей народного хозяйства стал значительно выше.

Пример 8. Имеются следующие данные о плановых и фактических объемах механического колонкового бурения на территории Кольского полуострова за ряд лет, м:

Год	I	II	III	IV	V
План	76100	60500	52200	51900	44940
Фактически	74382	59994	53682	49557	46642
Год	VI	VII	VIII	IX	X
План	52780	59815	44165	45200	41800
Фактически	47312	51274	42652	41664	46881

Определить характеристики указанных динамических рядов; обосновать, какой из рядов более плавный; выяснить, насколько равномерно выполнялось плановое задание.

Решение. Результаты расчета сведены в табл.32. Ее анализ позволяет сделать следующие выводы: 1) средние темпы рассмотренных динамических рядов очень близки, что говорит об их динамической направленности; 2) темпы роста второго ряда более плавные, следовательно, динамика этого ряда более устойчива; 3) по темпам роста нельзя судить о равномерности выполнения задания.

Таблица 32

Год	Абсолютный прирост, м	Коэффициент роста	Темпы роста, %	Темпы прироста, %
I	–	1,0/1,0	100/100	–
II	-14388/-15600	0,795/0,807	79,5/80,7	-20,5/-19,3
III	-6312/-8300	0,863/0,895	86,3/89,5	-13,7/-10,5
IV	-4125/-300	0,994/0,923	99,4/93,3	-0,6/-7,7
V	-2915/-6960	0,886/0,941	88,6/94,1	-13,4/-5,9
VI	670/7840	1,174/1,014	117,4/101,4	17,4/1,4
VII	3962/7035	1,133/1,084	113,3/108,4	13,3/8,4
VIII	-8622/-15350	0,788/0,832	78,8/83,2	-21,2/-16,8
IX	-988/1035	1,023/0,977	102,3/97,7	2,3/-2,3
X	5217/-3400	0,925/1,125	92,5/112,5	-7,5/12,5

Примечание. В числителе – плановые, в знаменателе – фактические значения показателя.

По данным табл.32 средние темпы роста по плану

$$\sqrt[10]{79,5 \cdot 86,3 \cdot 99,4 \cdot 86,6 \cdot 117,4 \cdot 113,3 \cdot 78,8 \cdot 102,3 \cdot 92,5} \approx 96,2 \%,$$

а фактические примерно 95,9 %.

Пример 9. От цепных коэффициентов роста относительных показателей стоимости ГРР по геолого-разведочной экспедиции (табл.33) перейти к базисным.

Таблица 33

Показатель	Цепные коэффициенты по годам									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Общая стоимость ГРР	1,0	1,01	1,02	1,05	1,08	1,12	1,13	1,13	0,96	0,86
В том числе:										
по металлам:										
черным	1,0	1,06	0,94	1,32	0,95	1,0	0,88	0,86	0,24	–
цветным	1,0	0,92	0,87	0,79	0,72	0,68	0,70	0,62	0,55	0,63
по неметаллам	1,0	1,15	1,26	1,47	2,2	1,9	1,9	2,1	1,9	1,9

Решение. Переход от цепных коэффициентов роста к базисным осуществляется следующим образом: цепные коэффициенты второго и третьего уровней перемножаются и полученный базисный коэффициент третьего уровня умножается на соседний цепной и т.д. Результаты расчетов сведены в табл.34.

Таблица 34

Показатель	Базисные коэффициенты по годам									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Общая стоимость ГРР	1,0	1,01	1,03	1,07	1,14	1,28	1,45	1,58	1,52	1,31
В том числе:										
по металлам:										
черным	1,0	1,06	1,0	1,32	1,25	1,25	1,1	0,95	0,23	–
цветным	1,0	0,92	0,8	0,63	0,45	0,32	0,22	0,14	0,08	0,06
по неметаллам	1,0	1,15	1,45	2,13	4,7	8,9	16,9	35	66,5	126

Базисные индексы позволяют судить о направленности динамики. В данном случае общая стоимость ГРР за истекший период возросла, стоимость ГРР по черным и цветным металлам резко снизилась, а по неметаллам, напротив, существенно возросла.

Пример 10. Имеются данные о динамике добычи угля по одной из шахт Карагандинского бассейна:

Год	1996	1997	1998	1999	2000
Объем добычи из забоев, тыс.т	1579/88	1568/91	1561/128	1492/150	1572/173
Год	2001	2002	2003	2004	2005
Объем добычи из забоев, тыс.т	1747/193	1737/183	1903/182	1865/196	1774/218

Примечание. В числителе – из очистных забоев, в знаменателе – из проходческих.

Определить индивидуальные индексы очистной добычи и добычи из проходческих забоев, а также общие индексы добычи угля по шахте. На базе полученных индексов построить динамические ряды, цепные и базисные.

Решение. Индивидуальные индексы по своему содержанию аналогичны коэффициентам (темпам) роста, поэтому расчет этих характеристик для двух заданных признаков не представляет труда. Общие индексы можно рассчитывать при наличии показателей суммарной добычи угля из очистных и проходческих забоев (табл.35).

Анализ табл.35 позволяет сделать следующие выводы: 1) по цепным индексам характер динамики рядов следующий: первый ряд – убывающий; второй – возрастающий; третий – импульсно-возрастающий; 2) по базисным индексам можно оценить общую тенденцию развития: добыча из очистных забоев развивалась, но медленно; добыча из проходческих забоев росла интенсивно, т.е. исследуемая шахта за данный период развивала фронт работ.

Таблица 35

Показатель	Индекс по годам									
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Добыча из забоев: очистных	$\frac{100}{100}$	$\frac{99}{99}$	$\frac{99}{98}$	$\frac{96}{95}$	$\frac{105}{99}$	$\frac{111}{110}$	$\frac{99}{100}$	$\frac{109}{119}$	$\frac{103}{122}$	$\frac{91}{112}$
проходческих	$\frac{100}{100}$	$\frac{108,5}{108,5}$	$\frac{141}{146}$	$\frac{117}{171}$	$\frac{115}{196}$	$\frac{111,5}{217}$	$\frac{95}{207}$	$\frac{88,5}{183}$	$\frac{121}{221}$	$\frac{111}{244}$
Общая добыча	$\frac{100}{100}$	$\frac{93,4}{93,4}$	$\frac{108,5}{101,1}$	$\frac{97,3}{98,5}$	$\frac{106,1}{104,8}$	$\frac{111,1}{116,1}$	$\frac{99}{115}$	$\frac{108}{124,1}$	$\frac{104,8}{130}$	$\frac{92}{119,5}$

Примечание. В числителе – цепные индексы, в знаменателе – базисные.

Пример 11. Имеются данные о численности рабочих шахты по основным технологическим процессам: добыче (в числителе) и проходке (в знаменателе):

Год	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Численность рабочих	$\frac{712}{230}$	$\frac{712}{211}$	$\frac{668}{215}$	$\frac{646}{227}$	$\frac{615}{215}$	$\frac{519}{254}$	$\frac{449}{248}$	$\frac{408}{277}$	$\frac{369}{270}$	$\frac{360}{259}$

Составить динамические ряды колебаний общей численности рабочих и отдельных их групп.

Решение. При формировании динамических рядов колебаний численности по отдельному предприятию следует иметь в виду, что индексы численности рассчитывают, как правило, через скользящую базу, т.е. индексы численности – цепные. Результаты расчетов оформлены в табличном виде (табл.36).

Анализ данных табл.36 позволяет сделать следующие выводы: 1) снижение численности на очистных работах – положительный фактор, объясняемый, возможно, ростом уровня механизации труда; 2) колебания численности на проходческих работах вызваны большей зависимостью уровня

Таблица 36

Группа	Индексы групп по годам									
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Добыча	100	100	94	95	95	84	87	91	90	98
Проходка	100	91,5	102	106	95	118	98	112	97,5	96
Общая численность	100	98	95,6	99	95	93	90	98	92	97

затрат труда от горно-геологических условий, так как доля затрат физического (немеханизированного труда) на проходческих работах выше; 3) направленность динамики индексов общей

численности определяется динамикой группы рабочих на добыче, так как эта группа более представительна в численности рабочих по шахте.

Задача 42. По данным о фактическом объеме механического колонкового бурения с выделением объемов бурения по основным видам полезного ископаемого по Кольской площади (табл.37) рассчитать характеристики динамических рядов и оценить по ним тесноту взаимосвязи между динамическими рядами.

Задача 43. Преобразовать табл.37 так, чтобы получить структуру буровых работ. Последние три динамических ряда новой таблицы оценить на тесноту взаимосвязи их динамики (по среднему темпу роста).

Таблица 37

Год	Объем бурения на полезное ископаемое, м			Всего
	Никель	Черные металлы	Неметаллы	
1989	74382	16725	61106	168897
1990	59994	16851	62921	165439
1991	53682	14332	76245	167204
1992	49557	23933	88124	182658
1993	46642	14639	111855	188092
1994	47312	10903	129677	200376
1995	51274	12755	130845	202103
1996	42652	9971	147479	211854
1997	41664	2179	135540	199447
1998	16881	424	83389	100694

Задача 44. По плановым и отчетным данным по объему механического колонкового бурения по Кольской площади (табл.38) определить среднегодовые темпы роста по динамическим рядам и установить опережающую динамику ГРР на определенный вид полезного ископаемого.

Таблица 38

Год	Объем бурения на полезные ископаемые, м		Всего
	Черные металлы	Неметаллы	
1984	16500/16725	59000/61108	165000/188897
1985	17800/16851	59700/62921	164300/165439
1986	16000/14332	70820/76245	163920/167204
1987	21600/23933	84450/88124	177600/182658
1988	13790/14639	109675/111855	184245/188092
1989	9736/10903	120649/129677	194871/200376
1990	11700/12755	123748/130845	201921/202103
1991	9200/9971	138540/147479	202715/211854
1992	2300/2179	134323/135540	198823/199447
1993	–	142998/144499	200578/208894

Примечание. В числителе – плановые, в знаменателе – фактические значения показателя.

Задача 45. По данным о распределении затрат на ГРР за счет государственного бюджета по видам полезных ископаемых по изучаемому объекту (табл.39) найти цепные и базисные темпы роста для данных рядов динамики. Указать по найденным показателям характер распределения признаков; определить, какой функцией его можно выразить.

Год	Стоимость ГРП на полезные ископаемые, млн. руб.			Всего
	Черные металлы	Цветные металлы	Неметаллы	
1975	1117,3	9720,4	5409,9	17416,6
1976	1187,2	9030,6	6259,7	17719,5
1977	1063,8	8484,3	6861,6	17882,3
1978	1473,3	7724,9	8001,2	18428,8
1979	1062,4	7049,9	12134,9	18601,6
1980	1117,8	6696,5	10492,4	19557,2
1981	977,8	6887,2	10696,0	19825,3
1982	963,0	6123,4	11593,0	19987,3
1983	264,8	5451,6	10594,0	16850,8
1984	-	6189,9	10506,0	15121,4

Задача 46. Имеются данные о цепных темпах роста затрат на разведку по неметаллам на Кольском полуострове:

Год	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
Общая стоимость ГРП, %	100	115	126	147	220	190	190	210	190	190
В том числе:										
Апатиты	100	128	148	181	240	289	288	321	299	240
Стройматериалы	100	164	157	178	132	143	210	188	55	105

Рассчитать базисные темпы динамики и дать экономическое толкование полученным результатам. Результаты расчетов привести в табличной форме.

Задача 47. Составить таблицу динамики трудоемкости и рассчитать индивидуальные и общие индексы этого показателя за 1994-2003 гг. Для динамического ряда общей трудоемкости добычи определить характеристики ряда и охарактеризовать его направленность. Объемы годовой добычи из очистных (в числителе) и проходческих (в знаменателе) забоев и среднегодовая численность рабочих на добыче и проходке следующие:

Год	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Объем добычи, тыс.т	<u>1579</u> 88	<u>1568</u> 91	<u>1561</u> 128	<u>1492</u> 150	<u>1572</u> 173	<u>1747</u> 193	<u>1737</u> 183	<u>1903</u> 162	<u>1965</u> 196	<u>1774</u> 218
Среднегодовая численность	<u>712</u> 230	<u>712</u> 211	<u>668</u> 215	<u>646</u> 227	<u>615</u> 215	<u>519</u> 254	<u>449</u> 248	<u>408</u> 277	<u>369</u> 270	<u>360</u> 259

Задача 48. По данным о росте добычи нефти по ряду месторождений (табл.40) построить динамические ряды, цепные и базисные.

Таблица 40

Месторождение	Объем добычи нефти по годам, тыс. т				
	1996	1997	1998	1999	2000
1	818,3	2068	6071	10177	10656
2	185,5	285	439	1291	2148
3	275,5	650	915	2870	3640
4	236,4	1180	1930	2500	2670
5	980,7	1250	1280	1350	1350

Задача 49. В таблице 41 приведены показатели ГРП на территории Калининградской области за 2000-2007 годы. Построить динамические ряды индексов роста данных показателей, оценить характер, направленность и интенсивность динамики.

Показатели	Число единиц оборудования на 1 января, по годам							
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Объем глубокого бурения, тыс. м	17,8	19,7	111,3	11,1	8,1	5,4	5,6	4,5
Объем сейсморазведочных работ, тыс. км.	2,223	1,974	1,491	1,294	0,569	0,897	0,949	0,850
Прирост запасов УВ категории С ₁ за счет ГРП, млн. туг., в том числе: нефти, млн. т.	0,316	0,054	0,569	0,242	0,370	0,385	0,083	0,416
	0,316	0,054	0,569	0,242	0,370	0,385	0,083	0,416

Задача 50. В таблице 42 приведены данные о динамике добычи нефти на территории Тюмено-печорской провинции, в том числе в Республике Коми и Ненецком автономном округе, а также в Калининградской области и в целом по Северо-западному федеральному округу за период 1987-2007 гг. дать оценку направленности и интенсивности динамики добычи нефти и региональном и федеральном уровне.

Таблица 42

Динамика добычи нефти в СЗФО за период 1987-2007 гг.					
Год	Объем добычи нефти, млн. т				
	Республика Коми	Ненецкий АО	Всего по ТПП	Калининградская область	Итого по СЗФО
1987	17,4	0,1	17,5	1,4	18,9
1988	16,4	0,1	16,6	1,3	17,9
1989	15,1	0,5	15,6	1,2	16,8
1990	14,1	1,2	15,3	1,2	16,5
1991	12,4	1,6	14,0	1,1	15,1
1992	10,5	1,9	12,4	1,0	13,4
1993	9,7	1,8	11,4	0,9	12,3
1994	7,8	2,0	9,8	0,8	10,6
1995	6,6	2,7	9,3	0,8	10,1
1996	7,1	3,0	10,1	0,8	10,9
1997	7,4	,3,	10,8	0,8	11,5
1998	7,8	3,4	11,1	0,7	11,8
1999	7,3	3,9	11,2	0,7	11,9
2000	7,8	4,5	12,3	0,7	13,0
2001	8,1	4,5	12,6	0,7	13,3
2002	9,2	5,1	13,8	0,7	14,6
2003	9,6	7,4	17,0	0,8	17,8
2004	9,9	10,4	20,3	0,8	21,1
2005	10,9	12,1	23,0	1,2	23,7
2006	11,3	13,0	24,3	1,4	25,7
2007	12,1	13,6	25,7	1,5	26,2

Задача 51. Бурение скважин на нефть и газ в РФ характеризовалось следующими данными, млн. м:

Год	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Бурение	10,8	11,2	11,7	11,11	11,0	11,8	12,2	12,7
В том числе:								
эксплуатационное	5,2	5,6	5,9	6,0	6,1	6,7	6,9	7,6
глубокое разведочное	5,6	5,6	5,8	5,11	4,9	5,1	5,3	5,1

Определить среднегодовую проходку на бурении и среднегодовые темпы роста.

Задача 52. Стоимость ГРП в миллионах рублей (в числителе) и объемы бурения на неметаллы в метрах (в знаменателе) по Кольской КГРЭ характеризуют следующие данные:

Год	1975	1976	1977	1978	1979
Показатель	$\frac{5408,9}{61108}$	$\frac{6259,7}{62821}$	$\frac{6861,6}{78245}$	$\frac{8001,2}{88124}$	$\frac{12134,9}{111855}$
Год	1980	1981	1982	1983	1984
Показатель	$\frac{10492,4}{129677}$	$\frac{10395,9}{130845}$	$\frac{11593,1}{147479}$	$\frac{10593,7}{135570}$	$\frac{10505,9}{144499}$

Рассчитать среднегодовые темпы роста заданных признаков и единичной стоимости бурения.

Задача 53. Имеются данные о стоимости ГРП на черные металлы в миллионах рублей (в числителе) и объемы бурения в метрах (в знаменателе) по Кольской КГРЭ:

Год	1975	1976	1977	1978	1979
Показатель	$\frac{1117,3}{16725}$	$\frac{1187,2}{16851}$	$\frac{1058,8}{14322}$	$\frac{1473,3}{23933}$	$\frac{1082,4}{14639}$
Год	1980	1981	1982	1983	
Показатель	$\frac{1117,8}{10903}$	$\frac{977,8}{12755}$	$\frac{963}{9971}$	$\frac{284,8}{2179}$	

Рассчитать ежегодные темпы роста единичной стоимости работ и дать экономико-математическую интерпретацию исследуемой динамики.

Задача 54. В табл.43 сведены данные о выработке электроэнергии на трех электростанциях в тысячах киловатт-часов в 2003 г. (в числителе) и 2004 г. (в знаменателе).

Таблица 43

Месяц	Электростанция		
	1	2	3
Январь	110/135	166/188	172/210
Февраль	103/126	154/174	160/200
Март	109/134	166/180	170/200
Апрель	102/124	147/162	156/190
Май	91/113	139/154	140/176
Июнь	86/108	132/148	130/164
Июль	88/110	137/158	144/160
Август	89/114	140/162	156/172
Сентябрь	94/120	144/164	160/190
Октябрь	100/126	150/176	170/228
Ноябрь	110/140	158/180	178/250
Декабрь	118/150	167/194	184/260

По каждой электростанции вычислить средние индексы сезонности методом средней арифметической; методом скользящей 12-месячной средней и методом выравнивания по прямой. С помощью линейных диаграмм изобразить фактические уровни, скользящую среднюю, уровни, найденные по уравнению прямой, и индексы сезонности, исчисленные методом скользящей средней; с помощью радиальной диаграммы – индексы сезонности, исчисленные методом выравнивания по прямой.

Задача 55. В таблице 44 содержатся данные о фактическом состоянии (2001-2015 гг.) и прогнозе добычи нефти в Республике Коми и Ненецком АО до 2020 г. Определить фактические среднегодовые темпы роста добычи нефти по выявленным месторождениям и по выделенным периодам прогноза.

Таблица 44

Месторождения	Объем добычи по годам, млн. т								
	Факт								
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
А	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Выявленные в Республике Коми	8,1	9,2	9,6	9,9	10,8	11,3	12,1	11,8	11,8
Выявленные в Ненецком АО	4,6	5,1	7,4	10,4	12,1	13,0	13,6	17,1	18,5
Всего по выявленным месторождениям	13,4	14,3	17,0	20,3	22,9	24,3	25,7	28,9	30,3

Продолжение таблицы 44

Месторождения	Объем добычи по годам, млн. т								
	Факт						Прогноз		
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
А	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Выявленные в Республике Коми	11,9	11,9	11,7	11,3	10,9	10,5	10,1	9,6	9,2
Выявленные в Ненецком АО	21,0	23,4	25,3	27,2	28,2	28,3	28,5	28,8	28,3
Всего по выявленным месторождениям	32,9	35,3	37,0	38,5	39,1	38,9	38,6	38,4	37,4

Продолжение таблицы 44

Месторождения	Объем добычи по годам, млн. т					
	Факт				Прогноз	
	2019	2020	2005-2010	2011-2015	2016-2020	2005-2020
А	19	20	21	22	23	24
Выявленные в Республике Коми	8,7	8,3	69,9	56,4	45,9	172,2
Выявленные в Ненецком АО	27,4	26,5	95,3	132,4	139,5	367,1
Всего по выявленным месторождениям	36,1	34,8	165,2	188,8	185,4	539,3

Задача 56. В таблице 45 приведены данные о добыче свободного газа в Республике Коми, Ненецком АО и в целом по Тимано-Печорской провинции с 1975 по 2007 гг. Построить динамические ряды показателей динамики, дать оценку интенсивности динамики, дать оценку интенсивности динамики до и после 1990 года.

Таблица 45

Динамика добычи свободного газа в СЗФО за период 1975-2007 гг.

Год	Объем добычи свободного газа, млрд м ³		
	Республика Коми	Ненецкий АО	Всего по ТПП
1975	19,6	0,1	19,7
1976	20,7	0,0	20,7
1977	20,9	0,0	20,9
1978	20,9	0,0	20,9
1979	20,6	0,0	20,6
1980	20,9	0,1	21,0
1981	20,8	0,1	20,9

Год	Объем добычи свободного газа, млрд м ³		
	Республика Коми	Ненецкий АО	Всего по ТПП
1982	20,4	0,1	20,5
1983	20,3	0,1	20,4
1984	19,5	0,1	19,6
1985	18,4	0,1	18,5
1986	17,4	0,1	17,5
1987	16,3	0,1	16,3
1988	13,5	0,1	13,6
1989	10,6	0,1	10,7
1990	8,2	0,1	8,3
1991	6,2	0,1	6,3
1992	5,5	0,1	5,6
1993	5,3	0,1	5,4
1994	3,5	0,1	3,6
1995	3,2	0,1	3,3
1996	3,2	0,1	3,3
1997	3,2	0,1	3,3
1998	3,3	0,1	3,4
1999	3,2	0,1	3,4
2000	3,4	0,1	3,5
2001	3,3	0,1	3,4
2002	3,0	0,1	3,1
2003	3,0	0,1	3,1
2004	2,9	0,1	3,0
2005	2,9	0,1	3,0
2006	2,8	0,1	2,9
2007	2,7	-	2,7

Задача 57. В таблице 46 приведена динамика основных показателей ГРП на территории Республики Коми в 1995-2007 гг. Построить динамические ряды базисных и цепных индексов, определить интенсивность динамики до и после 2002 года. Определить эффективность глубокого бурения через прирост запасов категории C_1 углеводородов и нефти.

Таблица 46

**Динамика основных показателей ГРП
на территории Республики Коми в 1995-2007 гг.**

Показатели	Значение показателей по годам					
	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Объем глубокого бурения, всего, тыс. м:	16,4	24,6	38,0	26,7	34,7	76,5
В том числе:						
-Поисковое (поисково-оценочное)	8,9	16,5	30,7	17,7	27,6	56
-Разведочное	6,6	5,5	7,3	8,5	5,6	11,4
Объем сейсморазведочных работ: 2D, тыс. км.	1,7	0,78	0,87	1,55	1,40	2,07
Прирост запасов УВ категории C_1 за счет ГРП, всего, млн туг.	8,37	10,03	29,63	9,54	5,03	14,07
В том числе: нефти, млн. т	3,49	2,41	29,99	4,68	4,21	11,35

Показатели	Значение показателей по годам						
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Объем глубокого бурения, всего, тыс. м:	102,1	67,0	32,3	30,5	42,7	39,2	41,9
В том числе:							
-Поисковое (поисково-оценочное)	63,4	30,8	13,4	19,4	38,0	27,1	30,6
-Разведочное	28,3	31,6	18,6	10,5	4,7	11,8	8,5
Объем сейсморазведочных работ: 2D, тыс. км.	2,50	2,60	2,70	1,40	1,00	2,37	2,15
Прирост запасов УВ категории С1 за счет ГРП, всего, млн тут.	19,43	9,09	4,95	6,50	5,28	6,29	8,832
В том числе: нефти, млн. т	15,24	6,72	2,70	6,16	3,99	5,79	8,168

Задача 58. В таблице 47 приведена динамика основных показателей ГРП на территории Ненецкого АО в 1997-2007 гг. Определить интенсивность динамики данных показателей до и после 2002 года. Определить за эти периоды общую эффективность глубокого бурения и сопоставимость ее с пороговым годом.

Таблица 47

**Динамика основных показателей ГРП
на территории Ненецкого АО в 1997-2007 гг.**

Показатели	Значение показателей по годам					
	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Объем глубокого бурения, всего, тыс. м:	5,6	7,2	5,3	6,4	19,2	30,7
В том числе:						
-Поисковое (поисково-оценочное)	5,3	4,1	5,1	3,1	9,0	23,0
-Разведочное	0,3	3,0	0,2	3,3	10,3	7,7
Объем сейсморазведочных работ: 2D, тыс. км.	-	0,235	0,125	0,045	0,206	0,321
Прирост запасов УВ категории С1 за счет ГРП, всего, млн тут.	1,9	1,6	0,8	1,8	2,8	8,8
В том числе: нефти, млн. т	1,1	0,9	0,7	1,7	2,4	6,7

Продолжение таблицы 47

Показатели	Значение показателей по годам				
	2003	2004	2005	2006	2007
Объем глубокого бурения, всего, тыс. м:	34,1	22,4	37,2	49,7	52,8
В том числе:					
-Поисковое (поисково-оценочное)	20,6	14,2	17,0	36,8	47,3
-Разведочное	13,6	8,2	20,2	12,9	5,5
Объем сейсморазведочных работ: 2D, тыс. км.	1,254	1,321	1,698	1,025	0,498
Прирост запасов УВ категории С1 за счет ГРП, всего, млн тут.	10,0	11,8	18,4	10,0	3,75
В том числе: нефти, млн. т	9,4	11,2	17,1	9,5	3,71

Задача 59. В таблице 48 приведена динамика основных показателей ГРП на территории Тимано-Печорской провинции (ТПП) за 1995-2007 гг. Определить интенсивность динамики указанных показателей до и после 2002 года. Выполнить расчеты показателей эффективности глубокого разведочного бурения через прирост запасов категории С₁ углеводородов и нефти. Увязать полученные результаты с интенсивностью динамики исходных показателей.

Таблица 48

Динамика показателей ГРП на территории ТПП за 1995-2007 гг.

Показатели	Значение показателей по годам					
	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Объем глубокого бурения, всего, тыс. м:	19,00	30,10	43,60	33,90	40,00	82,88
В том числе:	8,90	22,00	36,00	21,80	32,70	59,11
-Поисковое (поисково-оценочное)						
-Разведочное	9,20	5,50	7,60	11,52	5,79	14,67
Объем сейсморазведочных работ: 2D, тыс. км.	-	1,11	-	1,79	1,53	2,12
Прирост запасов УВ категории С ₁ за счет ГРП, всего, млн туг.	8,37	10,03	31,57	11,13	5,83	15,86
В том числе:	3,49	2,41	28,11	5,57	4,94	13,08
нефти, млн. т						

Продолжение таблицы 48

Показатели	Значение показателей по годам						
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Объем глубокого бурения, всего, тыс. м:	121,32	97,73	66,40	52,90	79,90	88,90	94,70
В том числе:	72,36	53,80	34,00	33,60	55,00	63,90	77,90
-Поисковое (поисково-оценочное)							
-Разведочное	38,56	39,30	32,20	18,70	24,90	24,70	14,00
Объем сейсморазведочных работ: 2D, тыс. км.	2,71	2,92	3,91	2,73	2,72	3,39	2,65
Прирост запасов УВ категории С ₁ за счет ГРП, всего, млн туг.	22,22	17,90	14,95	18,33	23,67	16,33	12,58
В том числе: нефти, млн. т	17,63	13,42	12,10	17,34	27,13	15,26	11,88

Задача 60. В таблице 49 приведены данные об объемах первичной переработки нефти и выпуске нефтепродуктов на Ухтинском нефтеперерабатывающем заводе в 2001-2005 гг. определить среднегодовые темпы роста указанных показателей. Выявить группу лидирующих видов продукции по объему выпуска и интенсивности его динамики.

Таблица 49

Объемы первичной переработки нефти и выпуска нефтепродуктов на Ухтинском НПЗ в 2001-2005 гг.

Вид продукции переработки	Значение показателей по годам				
	2001	2002	2003	2004	2005
Первичная переработка нефти, млн. т.	3,51	3,61	3,62	2,89	3,41
Выпуск товарной продукции, млн. т	3,39	3,49	3,48	2,80	3,26
Выпускаемые нефтепродукты, %: бензин автомобильный	9,7	9,8	9,6	9,8	9,6
дизельное топливо	25,0	26,3	26,7	27,3	27,9
судовое топливо	7,0	14,9	13,4	12,2	14,5
вакуумный газойль	6,4	6,9	9,1	10,8	11,8
бензин технологический	2,6	2,1	2,7	2,6	3,1
мазут	44,0	36,3	34,2	33,4	29,6
битум	4,0	3,2	3,1	3,0	2,7

Задача 61. В таблице 50 приведены данные о динамике ГРР на уголь в Республике Коми за период 1994-2007 гг. Определить характеристики динамики стоимости 1 м бурения и 1 млн. т. запасов промышленной категории.

Таблица 50

Динамика ГРР на уголь в республике Коми за период 1994-2007 гг.

Показатели	Значение показателей по годам						
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Финансирование ГРР, тыс. руб.	5417	30332	32650	35589	36206	36401	68513
Объем бурения, м:	7129	24839	19333	14387	10650	9735	16246
Прирост запасов, млн. т., в том числе: по категориям: А+В+С ₁	129,9	-	83,4	-	410,3	120,7	-

Продолжение таблицы 50

Показатели	Значение показателей по годам						
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Финансирование ГРР, тыс. руб.	97505	9678	3812	4350	13977	23381	51992
Объем бурения, м:	26046	2898	2183	3554	1964	1816	6491
Прирост запасов, млн. т., в том числе: по категориям: А+В+С ₁	-	34,3	20,5	31,8	-	-	51,8

Задача 62. В таблице 51 приведены данные о динамике добычи каменного угля по маркшейдерским замерам в печорском бассейне в 1985-2007 гг. Определить характер динамики добычи каменного и коксующегося угля.

Таблица 51

Динамика добычи каменного угля в Печорском бассейне (по данным маркшейдерских замеров) в 1985-2007 гг.

Тип угля	Объем добычи по годам, тыс. т.						
	1985	1988	1990	1991	1992	1993	1994
Каменный уголь, всего,	26417	28057	25713	20687	21401	19970	17993
в том числе: коксующийся уголь	18533	19065	17625	12911	14072	12801	11663

Продолжение таблицы 51

Тип угля	Объем добычи по годам, тыс. т.						
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Каменный уголь, всего,	17400	17212	16490	14150	14548	13943	14518
в том числе: коксующийся уголь	11416	11303	10606	9439	9679	9677	10397

Продолжение таблицы 51

Тип угля	Объем добычи по годам, тыс. т.					
	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Каменный уголь, всего,	9998	10617	11332	10302	11164	9998
в том числе: коксующийся уголь	6937	7977	8846	7554	8973	8146

Задача 63. Выявить общую тенденцию добычи угля по трехлетней скользящей средней по данным о добыче угля по объединению за 1995-2002 гг., тыс. т:

Год	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Добыча	64,6	53,6	59,7	77,4	94,7	107,8	98,0	113,6

Задача 64. Выявить общую тенденцию добычи руды сглаживанием по прямой по следующим данным, тыс. т.:

Год	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Добыча	175,6	190,5	208,7	243,2	252,3	268,0	282,0

Задача 65. Произвести выравнивание по параболе 2-го порядка на основании данных о добыче строительных материалов на карьерах, млн. м³:

Год	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Добыча	5,0	5,2	6,5	7,8	6,4	8,6	7,7

Задача 66. Имеются следующие данные о ежесуточной добыче угля по шахте за первую половину месяца, т:

День	1	2	3	4	5	6	7	8
Добыча	800	800	804	808	808	808	810	810
День	9	10	11	12	13	14	15	
Добыча	812	820	820	830	830	820	840	

Произвести сглаживание ряда методом пятидневной скользящей средней. Выровнять ряд по прямой.

Задача 67. Темпы роста выпуска продукции характеризуются следующими данными, %:

Год	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Выпуск	100	103	114	120	133	140	140	163	158	164

Определить среднегодовые темпы роста продукции за периоды 1997-2002, 2003-2007 и 1997-2007 гг.

Задача 68. Определить базисные и цепные темпы роста и прироста; абсолютное значение 1 % прироста и средний абсолютный прирост за 10 лет по следующим данным о добыче угля, тыс.т:

Год	1	2	3	4	5
Добыча	4240	4660	4720	4840	4890
Год	6	7	8	9	10
Добыча	5010	5350	5420	6280	7000

Результаты расчетов представить в табличной форме.

Задача 69. Произвести выравнивание динамического ряда методом укрупнения интервалов, охарактеризовать новые интервалы средними уровнями по следующим данным о выпуске товарной продукции по месяцам, млн.руб.:

Месяц	I	II	III	IV	V	VI
Выпуск	21,87	22,34	23,08	22,89	21,31	23,10
Месяц	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Выпуск	21,80	23,10	22,00	21,80	21,08	24,30

Задача 70. Выявить общую тенденцию добычи руды сглаживанием по прямой по следующим данным о добыче руды по руднику за 1999–2005 гг., тыс.т:

Год	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Добыча	175,8	190,5	206,7	240,2	252,3	288,0	282,0

Задача 71. Прибыль предприятий холдинговой компании изменялась следующим образом, млн.руб.:

Год	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Прибыль	73,3	98,8	112,3	116,7	128,9	129,0	132,0

Для анализа динамики определить среднегодовой уровень прибыли предприятий за 2001–2005 гг., среднегодовой абсолютный прирост, среднегодовые темпы роста и прироста прибыли за периоды 1995–2000 гг. и 2001–2005 гг. Результаты оформить в виде таблицы. Оценить динамику показателя.

Задача 72. Объем производства продукции характеризуют следующие данные, млн.руб.:

Год	1	2	3	4
Выпуск	10,0	13,0	15,0	9,0

Определить среднегодовой абсолютный прирост и средний темп роста.

Задача 73. За пятилетие добыча сланца на карьере нарастала следующим образом, тыс.т:

Год	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Добыча	5000	5210	5430	5610	5820	6060

Определить приближенно уровень добычи сланца в 2003 г.

За период с 1997 по 2002 г. включительно темп роста производительности труда составил 1,031. Определить ориентировочно среднемесячный уровень производительности труда в 2000 г., если в 1997 г. он был равен 56 т/человеко-месяц.

3. АБСОЛЮТНЫЕ И ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ

Абсолютные статистические величины выражают размер (объем, уровень) конкретных общественных явлений в единицах меры массы, объема, силы, стоимости и т.д., представляют собой всегда числа именованные. К наиболее значимым и распространенным их них – натуральным – относятся единицы величин, характеризующие единицы совокупности в физических мерах.

Разновидностью натуральных единиц являются условно-натуральные единицы. При их расчете сначала выделяются наиболее существенные из качественных признаков (показателей), которые принимают за единицу. Все остальные корректируются относительно выделенного признака (показателя).

Денежные единицы измерения используются для характеристики в стоимостном (денежном) выражении абсолютных показателей.

Трудовые единицы измерения (человеко-часы, человеко-дни, человеко-годы) применяются для характеристики затрат труда, использования трудовых ресурсов.

Денежные и трудовые единицы измерения в статистике используются не только самостоятельно, но и как соизмерители. При этом появляется возможность выразить объемы продукции и другие количественные характеристики в условно-трудовом и условно-денежном измерении.

Относительной величиной в статистике называется мера соотношения объема признака или совокупности к принятой базе.

Математически относительные величины получаются в результате сравнения (отношения). Та величина, с которой производится сравнение, называется базой сравнения, базовой величиной.

Независимо от способа получения относительные величины отражают качество изучаемых процессов, выступают средством обобщения конкретных социальных явлений.

Относительные величины динамики измеряют скорость изменения явления (темпы развития). Относительная величина динамики – это отношение уровня (объема признака или совокупности) отчетного периода к уровню за предшествующий период. Предшествующие периоды (база) бывают смежными и отдаленными.

Различают два вида относительных величин динамики: с переменной (цепные) и с постоянной (базисные) базой сравнения. Цепные формируются от смежной базы, а базисные – от отдаленной базы.

Относительные величины пространственного сравнения получаются в результате сопоставления одноименных уровней показателей, относящихся к различным объектам, взятых за один и тот же период времени.

Относительная величина пространственного сравнения рассчитывается по одноуровневым одноименным показателям по разным объектам, один из которых принимается за базу. База может быть стандартной или специально выбранной. Последняя выбирается, исходя из цели анализа и динамики изучаемого явления.

Относительные величины координации формируются путем сопоставления (соизмерения) двух различных признаков. Такие признаки могут быть одноименными или разноименными, но обязательно взаимосвязанными. Один из них рассматривается как первичный, второй как результативный (производный). Первичный признак как исходная база ставится в знаменатель, а результативный – в числитель. Базовый признак может быть либо неизменным, либо скорректированным на темпы динамики признака.

Относительные величины интенсивности представляют собой отношение величины явления (признака), обладающего какими-либо специфическими признаками (особенностями), к размеру среды, которая его породила. К таким величинам относятся все демографические коэффициенты (рождаемости, смертности и т.д.), коэффициенты преступности, коэффициенты простоев оборудования, текучести рабочей силы. Сюда относятся временные и постоянные кондиции на минеральное сырье.

Относительные величины структуры, в отличие от двух предыдущих, формируются по одному признаку, но по уровню качества они самые высокие. Рассматриваемые относительные величины – это отношение части к целому, или удельный вес части в общем объеме признака. Поэтому различают относительные величины структуры совокупности и относительные величины объема признака в совокупности.

Независимо от содержания относительных величин при их вычислении за базу сравнения берется общий итог по совокупности в целом. В качестве сравниваемых величин выступают части (группы) совокупности или значения нескольких существенных признаков (объем признака по частям или группам совокупности).

Пример 12. В табл. 52 приведены данные о годовой добыче газа из разных регионов России в физическом выражении. Привести объемы добычи в сопоставимый вид и определить относительные величины выполнения плана, структуры и пространственного сравнения.

Таблица 52

Район добычи газа	Единица измерения	Калорийность газа, ккал	Объем добычи	
			по плану	фактически
Поволжье	млн. т	8470	46000	41300
Северный Кавказ	млн. т	8330	21000	19800
Западная Сибирь	млн. т	7980	69000	79600

Решение. Для того, чтобы привести объемы газа в сопоставимый вид, необходимо перевести их в условно-натуральное измерение, единицей которого является тонна условного топлива (тут) с теплотворной способностью в 7000 килокалорий. Перевод основан на расчете калорийного эквивалента для газа из соответствующего района. Эта характеристика получается делением фактической калорийности газа на 7000 ккал. В данном случае калорийный эквивалент будет равен: для газа из Поволжья – 1,21; с Северного Кавказа – 1,19; из Западной Сибири – 1,14.

Объем добычи газа в тут будет равен произведению объема добычи в физическом измерении (тоннах) на калорийный эквивалент. В таком виде объемы добычи сопоставимы по регионам и в пределах итоговых объемов добычи плановых и фактических. Это, в свою очередь, позволяет получить относительные величины выполнения плана как по регионам, так и в целом по их совокупности. Кроме того, возможен расчет относительных величин структуры (по плану и фактически), а также относительных величин пространственного сравнения. Для расчета последних за базу можно принять регион с максимальной добычей газа (I вариант) или регион с добычей газа лучшего качества (II вариант). Перечисленные показатели приведены в табл. 53.

Таблица 53

Район добычи газа	Ед. изм.	Объем добычи		Относительные величины выполнения плана, %	Относительные величины структуры, %	Относительные величины пространственного сравнения, доли ед.	
		по плану	фактически			I вар.	II вар.
Поволжье	тут	55660	49973	89,8	30,4	0,55	1
Северный Кавказ	тут	24990	23562	94,3	14,4	0,26	0,47
Западная Сибирь	тут	78660	90744	115,4	55,2	1	1,81
Итого		159310	164279	103,1	100	-	-

Примечание: относительные величины структуры и пространственного сравнения определяются по фактическим показателям добычи газа в тут.

Пример 13. В табл. 54 приведены объемы геологоразведочных работ (ГРР) в физическом выражении и их сметные расценки. Представить объемы ГРР в сопоставимом (денежном) выражении через их сметную стоимость. На основе полученных показателей определить относительные величины структуры для отдельных видов и способов проведения ГРР. Привести объемы указанных ГРР к основному виду (наиболее результативному).

Таблица 54

Вид работ	Единица измерения	Объем в физическом выражении	Сметные расценки, тыс. руб.
1. Проектно-сметные работы	%	100	26
2. Геологическая съемка масштаба 1:100000	км ²	640	30
3. Электроразведка масштаба 1:100000	км ²	400	40
4. Сейсморазведка	км	60	200
5. Колонковое бурение	м	50000	17,4
6. Организация работ	%	100	90
7. Ликвидационные работы	%	100	78
8. Камеральные работы	%	100	120

Примечание: сметные расценки – это единичные средние характеристики, которые получают из соответствующих смет.

Решение. Сметная стоимость каждого вида ГРР получается умножением сметной расценки на объем работ. Суммарная сметная стоимость комплекса ГРР, предусмотренного технологией геологоразведочных работ, принимается за базу расчета относительных величин структуры по объему признака совокупности, а также является основой процедуры приведения комплекса ГРР к их основному виду по результативности. Из приведенных видов ГРР к такому виду относится колонковое бурение. Его сметная стоимость принимается за единицу, для других видов ГРР рассчитываются коэффициенты приведения как отношение индивидуальной сметной стоимости соответствующего вида работ к сметной стоимости колонкового бурения.

При приведении всех видов ГРР разведочного комплекса к основному виду индивидуальные объемы в физическом измерении умножаются на коэффициенты приведения. Результаты изложенных расчетов сведены в табл. 55.

Характеристика разведочного комплекса работ в сопоставимом виде

Вид работ	Сметная стоимость, млн. руб.	Относительные величины структуры	Коэффициенты приведения	Объемы, приведенные к основному виду
1. Проектно-сметные работы	2,6	0,3	0,003	0,3
2. Геологическая съемка масштаба 1:100000	19,2	2,0	0,022	14,08
3. Электроразведка масштаба 1:100000	16	1,7	0,018	7,2
4. Сейсморазведка	12	1,3	0,014	0,84
5. Колонковое бурение	870	91,7	1,0	50000
6. Организация работ	9	0,9	0,01	1,0
7. Ликвидационные работы	7,8	0,8	0,001	0,1
8. Камеральные работы	12	1,3	0,014	1,4
Всего	948,6	100	-	50024,9

Таким образом, объем всего комплекса ГРР, приведенных к колонковому бурению, равен около 50025 м.

Пример 14. В табл. 56 приведены объемы ГРР в физическом измерении и нормативные затраты времени на их выполнение. выразить объемы указанных работ в сопоставимом виде, определить относительную величину выполнения плана по комплексу геологоразведочных работ.

Таблица 56

Вид работ	Ед. изм.	Объем работ (V)		Удельные затраты времени в чел.-см. (τ)
		по плану (V _{пл})	фактически (V _ф)	
1. Съёмочные, масштаб 1:100000	тыс.м ²	80	84	85,34
2. Съёмочные, масштаб 1:10000	тыс.м ²	24	24,7	487,7
3. Геофизические	тыс.м	86	89,2	15,6
4. Поисковые	тыс.км ²	42	38,4	845,3
5. Сейсморазведочные	тыс.м	117	120	13,8

Примечание: удельные нормативные затраты времени формируются по СУСНам на единицу работ.

Решение. Выразить различные виды ГРР в сопоставимом виде можно двумя способами:

1) перевести их в трудовое измерение посредством использования нормативных затрат времени в одном временном масштабе – в человеко-сменах;

2) привести все виды работ к основному, наиболее трудоемкому, выразив их в условно-натуральном измерении.

Первый способ сопряжен с расчетом нормативных затрат времени (T):

$$T_{\text{пл}} = \tau \cdot V_{\text{пл}}; \quad T_{\text{ф}} = \tau \cdot V_{\text{ф}}$$

Второй способ сопряжен с расчетом суммарных затрат рабочего времени на выполнение комплекса ГРР (ΣT) и определением коэффициента приведения (по плановым и фактическим затратам времени):

$$K_j = \frac{\sum T}{T_j},$$

где $K_{j(\text{пл}, \text{ф})}$ - коэффициент приведения плановых и фактических работ к основному j-му (наиболее трудоемкому), доли ед.;

$\sum T_{(\text{пл}, \text{ф})}$ – суммарные затраты рабочего времени для выполнения комплекса ГРР по плану и фактически, чел.-смен;

$T_{j(\text{пл}, \text{ф})}$ – затраты рабочего времени по наиболее трудоемкому виду ГРР, чел.-смен.

Объем работ в условно-натуральном выражении будет равен:

$$V_j = V_j \cdot K_j,$$

где $V_{j(пл, ф)}$ – объем комплекса ГРП, приведенный к основному j-му виду работ;
 V_j – объем наиболее трудоемкого вида работ в физическом измерении.
 Объемы ГРП, выраженные в чел.-сменах, представим в табл. 57.

Таблица 57

Вид работ	Объем работ, чел.-см.	
	по плану	фактически
1. Съемочные, масштаба 1:100000	6827,2	7168,2
2. Съемочные, масштаба 1:10000	11704,8	12046,2
3. Геофизические	1255,6	1320,2
4. Поисковые	35502,6	32459,5
5. Сейсморазведочные	1614,6	1656,0
Итого	56904,8	54650,5

За основной вид принимаются поисковые работы как наиболее трудоемкие.

Коэффициенты приведения плановых и фактических работ к основному виду соответственно составят:

$$K_{j(пл)} = \frac{56904,8}{35502,6} = 1,603 \quad K_{j(ф)} = \frac{54650,5}{32459,5} = 1,684$$

Объем работ в условно-натуральном выражении по плану и фактически соответственно будет равен:

$$V_{j(пл)} = 42 \cdot 1,603 = 67,3 \text{ тыс. км}^2$$

$$V_{j(ф)} = 38,4 \cdot 1,684 = 64,7 \text{ тыс. км}^2$$

Относительные величины выполнения плана по всему комплексу ГРП:

$$\frac{54650,5}{56904,8} = 0,96 \quad \text{или} \quad \frac{64,7}{67,3} = 0,96.$$

Абсолютные величины

Задача 1. В табл. 58 приведены объемы добычи нефти по месторождениям Южно-Тюменской провинции. Привести фактические объемы добычи в сопоставимый вид, переведя их в условное топливо с теплотворной способностью в 7000 килокалорий. По этим данным рассчитать относительные величины пространственного сравнения, приняв за базу расчета минимальную добычу за исследуемый период.

Таблица 58

Месторождение	Калорийность, ккал	Добыча нефти по годам, тыс. т				
		1	2	3	4	5
1	9200	813,3	2058	8071	10177	10556
2	8800	185,5	285	439	1291	2148
3	9400	275,5	650	915	2870	3640
4	9600	236,4	1180	1930	2500	2670
5	8500	980,7	1250	1280	1350	1350

Задача 2. Добыча газа в 1993 году составила: из Поволжья – 46810 млн. т, из Западной Сибири – 71380 млн. т, из республик Средней Азии – 24440 млн. т. Определить относительные величины структуры добычи газа для расчета цены за экспорт газа, приняв следующие значения калорийного эквивалента для газа: из Поволжья – 1,21; из Западной Сибири – 1,14; из Средней Азии – 1,36.

Задача 3. В таблице 59 приведены цены на основные виды топлива для ТЭЦ Санкт-Петербурга,

Таблица 59

Вид топлива	Калорийный эквивалент	Среднегодовые цены, руб./т			Доля расхода, %
		2006	2007	2008	
Уголь	0,74	1171	1227	1298	16
Мазут	1,72	2304	6008	7610	38
Газ	1,27	1532	1722	1819	46

Определить среднюю цену 1 тун по годам изучаемого периода и рассчитать относительные величины ее изменения.

Задача 4. В табл. 60 приведены технико-экономические показатели получения товарного концентрата по четырем видам цветных металлов при комплексном использовании одного из месторождений руд цветных металлов.

Таблица 60

Показатель	Металл			
	А	Б	В	Г
Полная себестоимость производства, руб./т	4250	5450	10900	12150
Объем производства, т	12800	8400	4500	1080
Оптовая цена, руб.	8300	6700	38500	29650
Содержание полезного компонента, %	2,2	0,32	1,6	0,4
Коэффициент извлечения, %	89	69	78	71

Определить суммарный объем производства товарной продукции и полную себестоимость единицы товарного концентрата, приведенного к основному металлу. За основной принять металл согласно технологической схеме переработки руды (металл Г).

Задача 5. По данным задачи 4 выполнить расчеты указанных показателей, приняв за основной металл с наиболее устойчивой ценой на Лондонской бирже цветных металлов. Согласно биржевой статистике, за последние 3 года динамика цен характеризуется следующими среднегодовыми темпами роста: металл А – 1,034; металл Б – 1,062; металл В – 1,12; металл Г – 0,96.

Задача 6. По условию задач 4 и 5 выполнить расчет объема товарной продукции и себестоимости ее производства, приняв за основной металл с максимальным спросом.

Задача 7. В табл. 61 представлены объемы и сметные расценки на выполнение геологического задания геологоразведочной экспедицией по видам ГРП согласно производственно-техническому отчету о выполнении плана ГРП по форме 01-ГР (годовая).

Таблица 61

Вид работ	Ед. изм.	Объем в физическом выражении	Сметные расценки, тыс. руб.
Проектно-сметные работы	%	100	26,5
Геологическая съемка масштаба 1:100000	км ²	640	32,6
Электроразведка масштаба 1:100000	км ²	400	47,2
Сейсморазведка	км	60	236,4
Колонковое бурение	м	50000	17,3
Организация работ	%	100	93
Ликвидационные работы	%	100	78
Камеральные работы	%	100	128

Примечание: сметные расценки – это единичные средние характеристики, которые получают из соответствующих смет.

Представить объемы отдельных видов ГРП в сопоставимом виде, показать их структуру.

Задача 8. В табл. 62 содержатся данные о плановых и фактически выполненных объемах ГРП согласно геологическому заданию. Кроме того из сводной сметы приведены общие объемы отдельных видов ГРП и их стоимость. Привести объемы ГРП к сопоставимому виду и определить относительную величину выполнения плана

Таблица 62

Вид ГРП	Ед. изм.	Объем работ		По смете действующего геологического задания	
		план	факт	Стоимость, млн. руб.	Объем работ
Съемочные работы масштаба 1:10000	тыс. км ²	17	18,6	1080	30
Поисковые работы	тыс. км ²	28	23,2	2990	36
Предварительная разведка (бурение)	тыс. м	50	47	1500	94

Вид ГРП	Ед. изм.	Объем работ		По смете действующего геологического задания	
		план	факт	Стоимость, млн. руб.	Объем работ
Детальная разведка (бурение)	тыс. м	140	142,4	5460	260
Гидрогеологическая съемка	тыс. км ²	12	10,2	1780	24
Геофизические работы	тыс. м	18	20,4	168	24
Сейсморазведка	тыс. м	17	16	378	21
Электроразведка масштаба 1:100000	тыс. км ²	12	13,1	209	19

Задача 9. По условию задачи 8 привести физические объемы по видам ГРП к основному виду работ. Определить общий плановый и фактический объем ГРП в условно-натуральном измерении.

Задача 10. В табл. 63 приведены объемы выполненных поисково-съемочных геологоразведочных работ на одном из нефтегазовых месторождений Восточной Сибири; указаны сметная стоимость и объемы ГРП согласно утвержденной сводной смете на поиски и разведку данного месторождения.

Таблица 63

Вид ГРП	Ед. изм.	Объем работ		По сводной действующей смете	
		план	факт	Стоимость, млн. руб.	Объем работ
Съемочные работы масштаба 1:100000	тыс. км ²	14	16,1	1024	25,4
Съемочные работы масштаба 1:10000	тыс. км ²	32	37,6	3260	43,3
Гидрогеологическая съемка	тыс. км ²	10,6	8,8	340	21,5
Сейсморазведка	км	15,5	13,8	618	26,7
Геофизические работы	км	12	16,3	309	19,4
Электроразведка масштаба 1:10000	тыс. км ²	14	15,7	284	17,5
Поиски	тыс. км ²	21	18,7	3880	34

Привести объемы ГРП к сопоставимому виду и определить относительную величину выполнения плана.

Задача 11. По условию задачи 10 привести физические объемы по видам ГРП к основному виду работ. Определить общий плановый и фактический объемы ГРП в условно-натуральном измерении.

Задача 12. В табл. 64 приведены данные о плановых и фактических объемах бурения и нормах времени на бурение в зависимости от категории пород по буримости. Привести объемы работ в физическом измерении к сопоставимому виду и определить относительную величину выполнения плана по количественному и качественному измерению объемов бурения.

Таблица 64

Категория пород по буримости	Норма времени, станко-смен/м	Объем бурения	
		по плану	фактически
III	0,15	10000	11000
IV	0,18	10000	10500
V	0,22	10000	9500
VI	0,27	5000	5500
VII	0,34	5000	4500
VIII	0,42	5000	6000
IX	0,62	5000	4000
Итого	-	50000	51000

Задача 13. В табл. 65 приведены данные о выполненных объемах ГРП и нормативной трудоемкости видов ГРП. Представить объемы работ в трудовом и условно-натуральном измерении, определить относительную величину выполнения плана.

Таблица 65

Вид работ	Ед. изм.	Объем работ		Нормативная трудоемкость, чел.-см./ед. работ
		план	факт	
Съемочные:	тыс. км ²			
масштаба 1:100000		80	84	85,34
масштаба 1:10000		24	24,7	487,7
Геофизические	км	86	89,2	14,6
Поисковые	тыс. км ²	42	38,4	845,3
Сейсморазведка	км	117	116	13,8

Задача 14. В табл. 66 приведены объемы выполненных поисково-съемочных геологоразведочных работ на нефтегазовом месторождении Восточной Сибири, нормативная трудоемкость и интегральные районные коэффициенты на сложность выполнения ГРП. Представить объемы ГРП в трудовом и условно-натуральном измерении, определить относительную величину выполнения плана.

Таблица 66

Вид работ	Ед. изм.	Объем работ		Нормативная трудоемкость, чел.-см./ед. работ	Коэффициент на местные условия, доли ед.
		план	факт		
Съемочные:	тыс. км ²				
масштаба 1:100000		14	16,1	85,34	1,37
масштаба 1:10000		32	37,6	487,7	1,37
Гидрогеологическая съемка	тыс. км ²	10,6	8,8	63,2	1,46
Сейсморазведка	км	15,5	13,8	13,8	1,26
Геофизические	км	12	16,3	14,6	1,34
Электроразведка масштаба 1:10000	тыс. км ²	14	15,7	16,3	1,34
Поиски	тыс. км ²	21	18,7	845,3	1,28

Относительные величины

Задача 1. По данным табл. 41 определить относительные величины динамики, координации и интенсивности. выделить зоны интенсивной динамики каждого из показателей и дать оценку колебаниям в этих зонах относительных величин результативности ГРП.

Задача 2. По данным табл. 42 построить ряды относительных величин динамики добычи нефти и свободного газа на региональном и федеральном уровне, для каждого из рядов выделить зоны интенсивной динамики, в пределах которых рассчитать относительные величины пространственного сравнения и структуры.

Задача 3. По данным табл. 44 определить лидера добычи нефти по выявленным месторождениям за фактический период 2001 – 2007 гг. и для выделенных прогнозных периодов на базе относительных величин структуры.

Задача 4. В табл. 67 приведены данные, характеризующие геологическую изученность территории Северо-Западного федерального округа (СЗФО) по масштабам съемок по состоянию на 01.01.2008 г. Определить относительные величины структуры и пространственного сравнения по каждому масштабу съемок.

Таблица 67

Административная единица	Площадь по масштабам съемок, км ²						
	1:10000	1:25000	1:50000	1:100000	1:200000	1:500000	1:1000000
СЗФО (в целом)	3555	7663	335601	141689	1471671	1207797	1621095
Республика Карелия	1001	816	70630	29318	131912	143835	143835
Республика Коми	524	2283	61083	14865	394265	406886	415900
Архангельская область	-	153	40626	17230	338848	409867	409867

Вологодская область	-	-	5179	5366	136300	141800	141800
Калининградская область	-	-	3040	-	15100	15100	15100
Ленинградская область	190	200	28097	6734	72900	72900	72900
Мурманская область	1627	4061	88854	36576	139200	139200	139200
Новгородская область	203	-	7165	10561	54000	54000	54000
Псковская область	10	-	5700	18949	51940	51940	51940
Ненецкий АО	-	150	25227	2090	137206	117270	176553

Задача 5. По данным табл. 46 построить ряды относительных величин динамики эффективности глубокого бурения через прирост запасов категории C_1 углеводородов и нефти.

Задача 6. По данным табл. 47 построить ряды цепных темпов роста, определить интенсивность динамики объема глубокого бурения до и после 2002 года. Определить эффективность глубокого бурения за эти периоды через относительные величины координации и интенсивности.

Задача 7. По данным таблиц 46, 47, 48 определить относительные величины структуры по основным показателям ГРП в пределах территории Тимано-Печорской платформы. Для указанной территории вычислить относительные величины координации и интенсивности, характеризующие эффективность глубокого бурения через прирост запасов углеводородов и нефти.

Задача 8. В табл. 68 показано распределение запасов нефти и газа разрабатываемых месторождений Ненецкого АО по группам добывающих предприятий. Определить относительные величины структуры в пределах частичной (внутренней) и полной сводки запасов разрабатываемых месторождений.

Задача 9. В табл. 69 представлено распределение запасов нефти и газа разрабатываемых месторождений Республики Коми по группам добывающих предприятий. Определить относительные величины структуры по категориям запасов в пределах отдельных групп предприятий и по всей их совокупности.

Задача 10. В табл. 70 приведены данные о потенциале энергосбережения в топливно-энергетическом комплексе (ТЭК) России. По данным таблицы определить относительные величины структуры энергосбережения отдельных видов топлива по отраслям и в целом по ТЭК; относительные величины интенсивности (через удельную стоимость) энергосбережения по отраслям и в целом по ТЭК.

Задача 11. В табл. 71 приведены данные о запасах и добыче угля по Республике Коми в 2007 году. Определить относительные величины структуры по запасам категорий $A + B + C_1$ и добыче отдельных видов каменного угля.

Задача 12. В табл. 72 приведены данные об экономии топливно-энергетических ресурсов по видам деятельности ОАО «Газпром» в 2007 г.

По данным таблицы рассчитать относительные величины структуры экономии топливно-энергетических ресурсов.

Задача 13. Удельный расход газа на производство электроэнергии в Северо-Западном регионе России за период 2004 – 2008 гг. составил $1,83 \text{ м}^3/\text{кВт}\cdot\text{ч}$, этот же показатель для производства тепловой энергии равен $1,52 \text{ м}^3/\text{ккал}$. С учетом значений этих показателей выразить по данным табл. 72 суммарную экономию топливно-энергетических ресурсов в условно-натуральном измерении. определить через данный показатель относительные величины структуры экономии ресурсов по видам деятельности ОАО «Газпром».

Таблица 68

Вертикально-интегрированная компания	Нефтегазодобывающее предприятие	Число разрабатываемых месторождений	Запасы разрабатываемых месторождений по категориям (по состоянию на 01.01.2007 г.)			
			извлекаемой нефти, млн. т		свободного газа, млрд. м ³	
			C ₁	C ₂	C ₁	C ₂
ОАО «НК «ЛУКОЙЛ»	ООО «ЛУКОЙЛ-Коми»	2	62,1	7,1	-	-
	ЗАО «СеверТЭК»	1	18,5	1,0	2,097	5,739
	ООО «БОВЭЛ», ООО «ЛУКОЙЛ-Заполярье»	1	16,8	0,1	-	-
	ООО «Нарьянмарнефтегаз»	2	42,6	5,6	-	-
	ЗАО «Арктикнефть»	1	7,3	4,3	1,804	-
Итого по предприятиям ОАО «НК «ЛУКОЙЛ»		7	147,3	18,1	3,901	5,739
ОАО «НК «Роснефть»	ОАО «Северная нефть», ОАО «НК «Роснефть»	4	45,9	16,3	-	-
	ООО «Компания Полярное Сияние»	4	10,4	8,5	-	-
Итого по предприятиям ОАО «НК «Роснефть»		8	56,3	24,7	-	-
ОАО «Газпром»	ЗАО «Печорнефтегазпром»	1	-	-	78,284	8,518
Итого по предприятиям ОАО «Газпром»		1	-	-	78,284	8,518
Предприятия, не входящие в структуру ВИНК	СП «Тоталь Разведка Разработка Россия»	1	52,7	-	-	-
	ОАО «Печоранефть»	1	6,0	0,4	-	-
	ГУП «Арктикморнефтегазразведка»	1	2,3	2,2	1,289	-
Итого по предприятиям, не входящим в структуру ВИНК		3	60,9	2,6	1,289	-

Таблица 69

Вертикально-интегрированная компания	Нефтегазодобывающее предприятие	Число разрабатываемых месторождений	Запасы разрабатываемых месторождений по категориям (по состоянию на 01.01.2007 г.)			
			извлекаемой нефти, млн. т		свободного газа, млрд. м ³	
			C ₁	C ₂	C ₁	C ₂
ОАО «НК «ЛУКОЙЛ»	ООО «ЛУКОЙЛ-Коми»	35	233,612	30,494	4,120	0,808
	ЗАО «СеверТЭК»	1	6,473	0,040	-	-
	ОАО «Коминнефть»	5	0,015	-	0,489	-
	ОАО «Ярегская нефтетитановая компания», ОАО «ЯрегаРуда», ОАО «Битран»	1	54,162	-	-	-
	Итого по предприятиям ОАО «НК «ЛУКОЙЛ»		42	294,262	30,534	4,609
ОАО «НК «Роснефть»	ОАО «НК «Роснефть», ОАО «Северная нефть»	7	44,498	8,458	-	-
	Итого по предприятиям ОАО «НК «Роснефть»		7	44,498	8,458	-
ОАО «Газпром»	ЗАО «Печорнефтегазпром»	1	-	-	12,778	1,766
	ООО «Севергазпром»	3	1,983	8,162	94,248	0,781
Итого по предприятиям ОАО «Газпром»		4	1,983	8,162	107,026	2,547
Предприятия, не входящие в структуру ВИНК	ЗАО «Колванефть»	1	0,74	0,158	-	-
	ЗАО «НефтУс»	2	1,694	1,136	-	-
	ЗАО «Печоранефтегаз»	2	5,848	-	-	-
	ООО «Диньельнефть»	3	2,945	1,550	-	-
	ЗАО «Чедтый нефть»	1	1,995	1,196	-	-
	ООО «Енисей»	1	10,379	0,629	-	-
	ООО «Комнедра»	1	4,699	0,328	-	-
	ООО «Нефтегазпромтех»	1	0,313	4,554	-	-
	ООО «Тэбук»	1	0,174	0,156	-	-
	ООО «Севедж»	1	0,017	-	-	-
Предприятия, не входящие в структуру ВИНК	ООО «ЦНПСЭИ»	2	1,089	0,273	-	-
	ООО «Верхнеомринская нефть»	1	0,529	0,128	-	-
	ООО «Нижнеомринская нефть»	1	3,304	1,218	-	-
	ООО «Войвожнефть»	1	0,022	-	-	-
ООО «Экотех»	1	1,032	0,085	-	-	
Итого по предприятиям, не входящим в структуру ВИНК		20	34,78	11,411	-	-

Потенциал энергосбережения в ТЭК России

Отрасль	Газ, млрд. м ³	Нефть, млн. т	Электроэнергия, млрд. кВт-ч	Тепловая энергия, млн. Гкал	Уголь, млн. т	Общий потенциал, млн. туг	Стоимостная оценка потенциала, млрд. долл
Газовая	18,1	-	2,1	6,4	-	20,8	4,16
Нефтяная	12,0	30,3	28,3	21,3	-	55,5	1,65
Угольная	20,0	-	1,5	-	-	30,0	1,55
Электроэнергетика	17,0	-	31,8	13,2	12,8	42,0	8,4
Итого	67,1	30,3	63,7	40,9	12,8	148,3	25,8

Источник: Буцуев В. Энергосбережение, энергоэффективность и экология России в контексте «Группы восьми» // Энергетическая политика, 2007, № 1.

Таблица 71

Тип угля, марка угля	Запасы по категориям А + В + С ₁ на 01.01.2008 г., млн. т	Добыча, тыс. т
Каменный (всего)	7100	9998
в том числе: коксующийся (всего)	3136	8146
в том числе: особо ценные марки К, КЖ, Ж, ОС, ТС, Д, ДГ	2225	5413

Таблица 72

Вид деятельности	Природный газ, млн. м ³	Электроэнергия, тыс. кВт-ч	Тепловая энергия, Гкал
Добыча газа, конденсата и нефти	421,5	11800,00	24033,5
Транспорт газа	2597,2	232319,6	102825,0
Подземное хранение газа	7,3	852,9	158,4
Переработка конденсата и нефти	32,7	8717,9	31438,1
Бурение и капитальный ремонт скважин	0,2	13617,8	11763,6
Неосновные виды деятельности	3,9	4605,9	21040,2
Всего	3062,8	271914,2	191258,8

Задача 14. В табл. 73 приведена региональная структура начального потенциала золотосодержащих месторождений по накопленной добыче золота и выявленным запасам категории А+В+С₁+С₂ в Приволжском и Уральском федеральных округах по состоянию на 01.01.2009 г.

Таблица 73

Федеральный округ, субъект Федерации	Накопленная добыча, т			Выявленные запасы, т		
	всего	россыпное	коренное	всего	россыпное	коренное
Приволжский ФО	86,3	11,9	74,4	127,4	17,5	109,9
Республика Башкортостан	69,8	4,9	64,9	42,3	3,6	38,7
Оренбургская область	14,6	5,1	9,5	72,2	1,0	71,2
Пермская область	1,9	1,9	-	12,9	12,9	-
Уральский ФО	1034,5	542,1	492,4	353,3	90,5	262,8
Свердловская область	698,4	439,2	259,2	236,0	67,3	168,7
Челябинская область	333,4	100,2	233,2	101,1	20,2	80,9
Ханты-Мансийский АО	3,16	2,7	0,05	14,5	3,0	11,5
Всего Россия	12639,9	9578,3	2961,6	8040,8	1351,4	6689,4

По данным таблицы определить относительные величины структуры, пространственного сравнения и интенсивности для признаков «накопленная добыча» и «выявленные запасы».

Задача 15. В табл. 74 приведена региональная структура начального потенциала золотосодержащих месторождений по накопленной добыче золота и выявленным запасам категории А+В+С₁+С₂ в Сибирском федеральном округе по состоянию на 01.01.2009 г.

Таблица 74

Федеральный округ, субъект Федерации	Накопленная добыча, т			Выявленные запасы, т		
	всего	россып- ное	корен- ное	всего	россып- ное	корен- ное
Сибирский ФО	4526,9	3112,4	1414,5	3762,2	360,4	3401,8
Республика Алтай	20,4	4,1	16,3	20,8	2,5	18,3
Республика Бурятия	175,7	111,1	64,6	100,0	22,2	77,8
Республика Тыва	42,6	42,5	0,1	10,0	10,0	-
Республика Хакасия	301,6	82,8	218,8	32,3	4,7	27,6
Алтайский край	56,5	55,5	1,0	8,5	1,3	7,2
Красноярский край	1476,5	926,3	550,2	803,0	51,0	752,0
Иркутская область	1326,2	1302,9	23,3	2196,0	130,2	2065,8
Кемеровская область	196,9	126,2	70,7	64,9	35,3	29,6
Новосибирская область	8,4	8,4	-	5,4	5,4	-
Забайкальский край	922,1	452,6	469,5	521,3	97,8	423,5
Всего Россия	12639,9	9578,3	2961,6	8040,8	1351,4	6689,4

По данным таблицы определить относительные величины структуры, пространственного сравнения и интенсивности для признаков «накопленная добыча» и «выявленные запасы».

Задача 16. В табл. 75 приведена региональная структура начального потенциала золотосодержащих месторождений по накопленной добыче золота и выявленным запасам категории А+В+С₁+С₂ в Дальневосточном федеральном округе по состоянию на 01.01.2009 г.

Таблица 75

Федеральный округ, субъект Федерации	Накопленная добыча, т			Выявленные запасы, т		
	всего	россып- ное	корен- ное	всего	россып- ное	корен- ное
Дальневосточный ФО	6988,8	6008,5	980,3	3751,0	838,5	2912,5
Республика Саха (Якутия)	1660,0	1224,3	435,7	1029,0	324,7	704,3
Приморский край	6,5	4,6	1,9	13,9	11,5	2,4
Хабаровский край	692,0	576,2	115,8	227,7	44,1	183,6
Амурская область	892,4	790,1	102,3	188,8	116,6	72,2
Камчатский край	21,9	13,6	8,3	148,8	4,0	144,8
Магаданская область	2816,2	2541,7	274,5	1732,0	211,5	1520,5
Сахалинская область	10,9	10,9	-	1,9	1,4	0,5
Еврейская АО	1,8	1,8	-	2,5	2,5	-
Чукотский АО	887,1	845,3	41,8	406,4	122,2	284,2
Всего Россия	12639,9	9578,3	2961,6	8040,8	1351,4	6689,4

По данным таблицы определить относительные величины структуры, пространственного сравнения и интенсивности для признаков «накопленная добыча» и «выявленные запасы».

Задача 17. В табл. 76 приведена региональная структура начального потенциала золотосодержащих месторождений по накопленной добыче золота и выявленным запасам категории А+В+С₁+С₂ в Приволжском и Уральском федеральных округах по состоянию на 01.01.2009 г. По данным таблицы определить относительные величины структуры, пространственного сравнения и интенсивности для признаков «накопленная добыча», «выявленные запасы» и «накопленная добыча + выявленные запасы».

Задача 18. В табл. 77 приведена региональная структура начального потенциала золотосодержащих месторождений по накопленной добыче золота и выявленным запасам категории А+В+С₁+С₂ в Сибирском федеральном округе по состоянию на 01.01.2009 г. По данным таблицы определить относительные величины структуры, пространственного сравнения и интенсивности для при-

знаков «накопленная добыча», «выявленные запасы» и «накопленная добыча + выявленные запасы».

Задача 19. В табл. 78 приведена региональная структура начального потенциала золотоносности по накопленной добыче золота и выявленным запасам категории $A+B+C_1+C_2$ в Дальневосточном федеральном округе по состоянию на 01.01.2009 г. По данным таблицы определить относительные величины структуры, пространственного сравнения и интенсивности для признаков «накопленная добыча», «выявленные запасы» и «накопленная добыча + выявленные запасы».

Таблица 76

Федеральный округ, субъект Федерации	Накопленная добыча, т			Выявленные запасы, т			Накопленная добыча + выявленные запасы, т		
	всего	россып- ное	корен- ное	всего	россып- ное	корен- ное	всего	россып- ное	корен- ное
Приволжский ФО	86,3	11,9	74,4	127,4	17,5	109,9	213,7	29,4	184,3
Республика Башкортостан	69,8	4,9	64,9	42,3	3,6	38,7	112,1	8,5	103,6
Оренбургская область	14,6	5,1	9,5	72,2	1,0	71,2	86,8	6,1	80,7
Пермская область	1,9	1,9	-	12,9	12,9	-	14,8	14,8	-
Уральский ФО	1034,5	542,1	492,4	353,3	90,5	262,8	1387,8	632,6	755,2
Свердловская область	698,4	439,2	259,2	236,0	67,3	168,7	934,4	506,5	427,9
Челябинская область	333,4	100,2	233,2	101,1	20,2	80,9	434,5	120,4	314,1
Ханты-Мансийский АО	3,16	2,7	0,05	14,5	3,0	11,5	17,3	5,7	11,6
Всего Россия	12639,9	9578,3	2961,6	8040,8	1351,4	6689,4	20680,7	11029,7	9651,0

Таблица 77

Федеральный округ, субъект Федерации	Накопленная добыча, т			Выявленные запасы, т			Накопленная добыча + выявленные запасы, т		
	всего	россып- ное	корен- ное	всего	россып- ное	корен- ное	всего	россып- ное	корен- ное
Сибирский ФО	4526,9	3112,4	1414,5	3762,2	360,4	3401,8	8289,1	3472,8	4616,3
Республика Алтай	20,4	4,1	16,3	20,8	2,5	18,3	41,2	6,6	34,6
Республика Бурятия	175,7	111,1	64,6	100,0	22,2	77,8	275,7	133,3	142,4
Республика Тыва	42,6	42,5	0,1	10,0	10,0	-	52,6	52,5	0,1
Республика Хакасия	301,6	82,8	218,8	32,3	4,7	27,6	333,9	87,5	246,4
Алтайский край	56,5	55,5	1,0	8,5	1,3	7,2	65,0	56,8	8,2
Красноярский край	1476,5	926,3	550,2	803,0	51,0	752,0	2279,5	977,3	1302,2
Иркутская область	1326,2	1302,9	23,3	2196,0	130,2	2065,8	3522,2	1433,1	2089,1
Кемеровская область	196,9	126,2	70,7	64,9	35,3	29,6	261,8	161,5	100,3
Новосибирская область	8,4	8,4	-	5,4	5,4	-	13,8	13,8	-
Забайкальский край	922,1	452,6	469,5	521,3	97,8	423,5	1443,4	550,4	893,0
Всего Россия	12639,9	9578,3	2961,6	8040,8	1351,4	6689,4	20680,7	11029,7	9651,0

Таблица 78

Федеральный округ, субъект Федерации	Накопленная добыча, т			Выявленные запасы, т			Накопленная добыча + выявленные запасы, т		
	всего	россып- ное	всего	россып- ное	корен- ное	корен- ное	всего	россып- ное	корен- ное
Дальневосточный ФО	6988,8	6008,5	980,3	3751,0	838,5	2912,5	10739,8	6847,0	3892,8
Республика Саха (Якутия)	1660,0	1224,3	435,7	1029,0	324,7	704,3	2689,0	1549,0	1140,0
Приморский край	6,5	4,6	1,9	13,9	11,5	2,4	20,4	16,1	4,3
Хабаровский край	692,0	576,2	115,8	227,7	44,1	183,6	919,7	620,3	299,4
Амурская область	892,4	790,1	102,3	188,8	116,6	72,2	1081,2	906,7	174,5
Камчатский край	21,9	13,6	8,3	148,8	4,0	144,8	170,7	17,6	153,1
Магаданская область	2816,2	2541,7	274,5	1732,0	211,5	1520,5	4548,2	2753,2	1795,0
Сахалинская область	10,9	10,9	-	1,9	1,4	0,5	12,8	12,3	0,5
Еврейская АО	1,8	1,8	-	2,5	2,5	-	4,3	4,3	-
Чукотский АО	887,1	845,3	41,8	406,4	122,2	284,2	1293,5	967,5	326,0
Всего Россия	12639,9	9578,3	2961,6	8040,8	1351,4	6689,4	20680,7	11029,7	9651,0

Задача 20. В табл. 79 приведена региональная структура начального потенциала золотоносности по накопленной добыче и выявленным запасам, а также прогнозным ресурсам золота категории $P_1+P_2+P_3$ в Приволжском и Уральском федеральных округах по состоянию на 01.01.2009 г. По данным таблицы определить относительные величины структуры, пространственного сравнения и интенсивности для признаков «накопленная добыча + выявленные запасы», «прогнозные ресурсы» и «начальный потенциал».

Задача 21. В табл. 80 приведена региональная структура начального потенциала золотоносности по накопленной добыче и выявленным запасам, а также прогнозным ресурсам золота

категории $P_1+P_2+P_3$ в Сибирском федеральном округе по состоянию на 01.01.2009 г. По данным таблицы определить относительные величины структуры, пространственного сравнения и интенсивности для признаков «накопленная добыча + выявленные запасы», «прогнозные ресурсы» и «начальный потенциал».

Задача 22. В табл. 81 приведена региональная структура начального потенциала золотоносности по накопленной добыче и выявленным запасам, а также прогнозным ресурсам золота категории $P_1+P_2+P_3$ в Дальневосточном федеральном округе по состоянию на 01.01.2009 г. По данным таблицы определить относительные величины структуры, пространственного сравнения и интенсивности для признаков «накопленная добыча + выявленные запасы», «прогнозные ресурсы» и «начальный потенциал».

Таблица 79

Федеральный округ, субъект Федерации	Накопленная добыча + выявленные запасы, т			Прогнозные ресурсы (категории $P_1+P_2+P_3$), т			Начальный потенциал, т		
	всего	россып- ное	корен- ное	всего	россып- ное	корен- ное	всего	россып- ное	корен- ное
Приволжский ФО	213,7	29,4	184,3	698,2	22,0	676,2	911,9	51,4	860,5
Республика Башкортостан	112,1	8,5	103,6	383,0	8,0	375,0	495,1	16,5	478,6
Оренбургская область	86,8	6,1	80,7	305,2	4,0	301,2	392,0	10,1	381,9
Пермская область	14,8	14,8	-	10,0	10,0	-	24,8	24,8	-
Уральский ФО	1387,8	632,6	755,2	1730,3	108,0	1622,3	3118,1	740,6	2377,5
Свердловская область	934,4	506,5	427,9	907,5	70,0	837,5	1841,9	576,5	1265,4
Челябинская область	434,5	120,4	314,1	465,0	10,0	455,0	899,5	130,4	769,1
Ханты-Мансийский АО	17,3	5,7	11,6	124,8	20,0	104,8	142,1	25,7	116,4
Ямало-Ненецкий АО	1,7	-	1,7	233,0	8,0	225,0	234,7	8,0	226,7
Всего Россия	20680,7	11029,7	9651,0	21225,1	2007,0	19218,0	41905,8	13036,7	28869,1

Таблица 80

Федеральный округ, субъект Федерации	Накопленная добыча + выявленные запасы, т			Прогнозные ресурсы (категории $P_1+P_2+P_3$), т			Начальный потенциал, т		
	всего	россып- ное	корен- ное	всего	россып- ное	корен- ное	всего	россып- ное	ко- рен- ное
Сибирский ФО	8289,1	3472,8	4616,3	7458,1	617,0	6841,1	15747,2	4089,8	11657,4
Республика Алтай	41,2	6,6	34,6	612,4	8,0	604,4	653,6	14,6	639,0
Республика Бурятия	275,7	133,3	142,4	1525,4	45,0	1480,4	1801,1	178,3	1622,8
Республика Тыва	52,6	52,5	0,1	180,0	20,0	160,0	232,6	72,5	160,1
Республика Хакасия	333,9	87,5	246,4	398,9	20,0	378,9	732,8	107,5	625,3
Алтайский край	65,0	56,8	8,2	549,0	9,0	540,0	614,0	65,8	548,2
Красноярский край	2279,5	977,3	1302,2	1651,0	105,0	1546,0	3930,5	1082,3	2848,2
Иркутская область	3522,2	1433,1	2089,1	1212,9	220,0	992,9	4735,1	1653,1	3082,0
Кемеровская область	261,8	161,5	100,3	310,0	40,0	270,0	571,8	201,5	370,3
Новосибирская область	13,8	13,8	-	70,0	10,0	60,0	83,8	23,8	60,0
Забайкальский край	1443,4	550,4	893,0	948,8	140,0	808,5	2391,9	690,4	1701,5
Всего Россия	20680,7	11029,7	9651,0	21225,1	2007,0	19218,0	41905,8	13036,7	28869,1

Таблица 81

Федеральный округ, субъект Федерации	Накопленная добыча + выявленные запасы, т			Прогнозные ресурсы (категории $P_1+P_2+P_3$), т			Начальный потенциал, т		
	всего	россып- ное	всего	россып- ное	корен- ное	корен- ное	всего	россып- ное	корен- ное
Дальневосточный ФО	10739,8	6847,0	3892,8	9908,2	1229,0	8679,2	20648,0	8076,0	12572,0
Республика Саха (Якутия)	2689,0	1549,0	1140,0	1724,1	240,0	1484,1	4413,1	1789,0	2624,1
Приморский край	20,4	16,1	4,3	299,0	10,0	289,0	319,4	26,1	293,3
Хабаровский край	919,7	620,3	299,4	1080,5	150,0	930,5	2000,2	770,3	1229,9
Амурская область	1081,2	906,7	174,5	1255,0	225,0	1030,0	2336,2	1131,7	1204,5
Камчатский край	170,7	17,6	153,1	1145,0	23,0	1122,0	1315,7	40,6	1275,1
Магаданская область	4548,2	2753,2	1795,0	2594,6	430,0	2164,6	7142,8	3183,2	3959,6
Сахалинская область	12,8	12,3	0,5	315,0	10,0	305,0	327,8	22,3	305,5
Еврейская АО	4,3	4,3	-	26,0	6,0	20,0	30,3	10,3	20,0
Чукотский АО	1293,5	967,5	326,0	1469,0	135,0	1334,0	2762,5	1102,5	1660,0
Всего Россия	20680,7	11029,7	9651,0	21225,1	2007,0	19218,0	41905,8	13036,7	28869,1

Задача 23. В табл. 82 приведены плановые и фактические показатели разработки газовой залежи. Определить относительные величины интенсивности, выполнения плана.

Таблица 82

Показатели	Объем добычи, млн. м ³	
	по плану	фактически
Валовая добыча газа	12060	11050
Товарная продукция	11830	10952
Использование на собственные нужды	167,6	93,6
Технологические потери	62,4	4,4

Задача 24. В табл. 83 приведены плановые и фактические показатели добычи сухого газа и газового конденсата. Определить относительные величины координации, интенсивности и выполнения плана. Относительные величины координации определяются через коэффициент комплексности валовой и товарной продукции как отношение выпуска конденсата к добыче сухого газа.

Таблица 83

Показатели	Единица измерения	Объем выпуска продукции	
		по плану	фактически
Валовая добыча сухого газа	млн. м ³	4451	3667
Товарная продукция	млн. м ³	4318	3484
Использование на собственные нужды	млн. м ³	22	30
Технологические потери газа	млн. м ³	111	153
Отбор конденсата	тыс. т	721	528
Товарный конденсат	тыс. т	569	514
Использование на собственные нужды	тыс. т	0	0
Технологические потери конденсата	тыс. т	152	14

Задача 25. В табл. 84 приведены основные экономические показатели нефтегазового предприятия. Определить относительные величины координации и динамики.

Таблица 84

Показатели	Базисный год	Отчетный год
Объем добычи, млрд. м ³	26,33	30,31
Выручка от реализации продукции, тыс. руб.	6042502	10366914
Себестоимость продукции, тыс. руб.	3835320	5924626
Балансовая прибыль, тыс. руб.	2207182	4442288
Среднегодовая стоимость основных производственных фондов, тыс. руб.	12281257	15575232

Задача 26. В табл. 85 приведены финансовые показатели производственной деятельности предприятия. определить относительные величины координации, интенсивности и динамики.

Таблица 85

Тыс. руб.

Показатели	Базисный год	Отчетный год
Выручка от реализации продукции	6042502	10366914
Себестоимость производства продукции	3835320	5924626
Среднегодовые остатки оборотных активов	3066306	3164058

Задача 27. В таблице 86 приведены финансово-экономические показатели ОАО «Камаз» в динамике за 5 лет. определить относительные величины координации, интенсивности и структуры по годам и дать оценку их динамики в изучаемом периоде.

Задача 28. В табл. 87 приведена динамика финансовых показателей деятельности предприятия. Определить относительные величины интенсивности и динамики.

Таблица 86
Млн. руб.

Наименование показателей	Годы				
	2005	2006	2007	2008	2009
Выручка	23305	29327	46479	54098	76558
Себестоимость реализованной продукции	19013	24990	38747	45112	63576
Прибыль от продаж	1535	1316	3499	4080	7759
Прибыль до налогообложения	130	180	703	887	3220
Среднегодовая стоимость оборотных средств	10100	11210	19902	24294	23512
в том числе:					
запасов	4620	5497	12568	14931	10104
дебиторской задолженности	3686	3927	5063	6441	8070
Среднегодовая стоимость основных средств	61984	63980	66131	67143	66274
Среднегодовой размер совокупного капитала	81737	84815	70716	75834	78628
в том числе собственного	64988	65095	45455	47234	49707

Таблица 87
Тыс. руб.

Наименование показателей	Годы	
	2008	2009
Выручка-нетто	579852	731322
Средняя величина текущих активов	111436	136223
Среднегодовая величина дебиторской задолженности	65054	80660
Среднегодовая величина кредиторской задолженности	115023	104745

Задача 29. В табл. 88 приведены показатели бухгалтерского баланса предприятия. Определить относительные величины интенсивности для оценки текущей платежеспособности предприятия.

Таблица 88
Тыс. руб.

Показатели	На начало года	На конец года
Наиболее ликвидные активы	2901	2004
Наиболее ликвидные и быстро реализуемые активы	103172	63052
Итого ликвидных активов	143196	120232
Краткосрочные долговые обязательства	143946	135255

Задача 30. В табл. 89 приведены финансовые результаты производственно-хозяйственной деятельности предприятия. определить относительные величины координации, интенсивности и дать оценку их динамики.

Таблица 89
Тыс. руб.

Показатели	Базисный год	Отчетный год
Выручка-нетто	579852	731322
Себестоимость реализованной продукции	404865	565329
Прибыль от продажи продукции	107236	131934
Прибыль до налогообложения	29308	19631
Чистая прибыль	23811	16883
Среднегодовая стоимость имущества	112293	140176
Среднегодовая величина собственного капитала	6750	5980

Задача 31. В табл. 90 приведены финансовые показатели производственно-хозяйственной деятельности предприятия. определить относительные величины интенсивности и динамики.

Таблица 90
Млн. руб.

Показатели	Предыдущий год	Отчетный год
Выручка от продажи продукции	54098	76558
Себестоимость реализованной продукции	50019	68799
Прибыль от продажи продукции	4080	7759
Прибыль до налогообложения	1887	3220
Чистая прибыль	1241	1407

Задача 32. В табл. 91 приведены сводные финансовые показатели по разделам бухгалтерского баланса. Определить относительные величины интенсивности для оценки текущей платежеспособности предприятия.

Таблица 91
Млн. руб.

Показатели	На начало года	На конец года
Величина наиболее ликвидных активов	1264	3965
Стоимость наиболее ликвидных и быстро реализуемых активов	8483	12887
Общая стоимость ликвидных активов	21301	25661
Величина краткосрочных долговых обязательств	18434	17465

Задача 33. В табл. 92 приведены данные о движении работников в геологоразведочной партии в составе нефтегазовой компании. Оценить устойчивость потенциала трудовых ресурсов партии через относительные величины интенсивности.

Таблица 92

Показатели движения работников	Численность, чел.
Списочная численность на начало года	504
Принято – всего	417
В том числе:	
по организационному набору	23
после окончания специальных училищ	56
перевод из других подразделений компании	112
самой партией	226
Выбыло – всего	367
В том числе:	
переведены в другие подразделения компании	14
в связи с сокращением работ	20
в связи с уходом в армию, на пенсию	8
по собственному желанию	288
за нарушение трудовой дисциплины	49
Списочная численность на конец года	554
Среднесписочная численность	540

Задача 34. В табл. 93 приведены данные о движении работников основных структурных элементов нефтегазовой компании в динамике за 2 года. Оценить устойчивость трудового потенциала предприятия через относительные величины интенсивности.

Таблица 93

Показатели	Базисный год	Отчетный год
Среднесписочная численность, чел.	1246	1288
Принято, чел.	124	141
Выбыло, чел.	81	76
в том числе: по собственному желанию	75	76
за нарушение трудовой дисциплины	9	6

Задача 35. В табл. 94 приведены данные о движении работников шахты в динамике. Оценить устойчивость ее трудового потенциала через относительные величины интенсивности.

Таблица 94
Чел.

Показатели движения работников	Годы		
	I	II	III
Среднесписочная численность	1264	1418	1625
Принято - всего	348	303	287
В том числе:			
по организационному набору	68	52	41
перевод из других организаций	209	155	219
самим предприятием	71	96	27
Выбыло - всего	419	321	309
В том числе:			
в связи с уходом на учебу, в армию, на пенсию	11	13	18
по собственному желанию	384	291	283
за нарушение трудовой дисциплины	24	17	8

Задача 36. В часовом фонде рабочего времени потери составили 27904 человеко-часов, в том числе потери, зависящие от рабочего, равны 904, а простои по организационно-техническим причинам – 27000 человеко-часов. Общий часовой фонд, выработанный выработанный рабочими предприятия, составил 381704 человеко-часа. Определить относительные величины интенсивности потерь рабочего времени.

Задача 37. В пределах часового фонда рабочего времени по условию задачи 36 потери рабочего времени дифференцированы следующим образом: зависящие от рабочего – опоздание и преждевременный уход с работы 284 чел.-час., исправление брака 343 чел.-час., прочие 277 чел.-час.; не зависящие от рабочего – по техническим причинам 16290 чел.-час., по организационным причинам 10080 чел.-час. Провести более детальный анализ потерь рабочего времени с использованием относительных величин интенсивности.

Задача 38. Удельные показатели использования календарного фонда рабочего времени на одного списочного работника предприятия в отчетном году следующие: максимально возможный фонд – 265,6 дня, фактически отработанное время – 238,2 дня, потери рабочего времени – 27,4 дня, в том числе по причинам: целодневные простои – 0,8 дня, выполнение общественных обязанностей – 2,2 дня, с разрешения администрации – 1,1 дня, по болезни – 20,5 дня, прогулы – 2,8 дня. Провести анализ потерь рабочего времени в пределах максимально возможного фонда через относительные величины интенсивности.

Задача 39. По балансу рабочего времени буровых станков экспедиции потери рабочего времени составили 23 % от чистого времени бурения скважин. В среднем за станко-смену рабочее время на подготовительно-заключительные операции составило 6,2 %, монтажные работы – 16,4 %, на технологические перерывы – 3,8 %, на выполнение прочих операций – 10,6 % от урочной продолжительности смены. Определить относительную величину интенсивности потерь рабочего времени в среднем за станко-смену.

Задача 40. В табл. 95 приведены сравнительные показатели использования рабочего времени одним работником геологоразведочной экспедиции. Определить возможность роста производительности труда в отчетном периоде через относительные величины интенсивности потерь рабочего времени.

Для анализа определяется относительная величина интенсивности потерь в максимально возможном фонде, в пределах рабочего дня, коэффициент использования рабочего места

$$(K_M = \frac{t_{\text{отр}}}{t_{\text{max}}}), \text{ коэффициент использования рабочего дня } (K_P = \frac{t_{\text{отр.ф}}}{t_{\text{отр.пл}}), \text{ интегральный коэффициент}$$

использования рабочего времени ($K_{\text{инт}} = K_M \cdot K_P$).

Показатели	Обозначение	Базовый период	Отчетный период
Максимально возможный фонд	$t_{\max.ф}$	213,7	216,5
Отработанные дни	$t_{отр.ф}$	209,9	213,8
Плановое число отработанных дней	$t_{отр.пл}$	208,4	212,5
Потери рабочего времени	$t_{пот}$	3,8	2,7
Коэффициент внутрисменных потерь рабочего времени	$K_{п.см}$	0,98	0,97

4. ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ГРАФИКИ

Интегральные графики в экономике представлены главным образом *кумулятами*. Общей особенностью построения кумулят является накопление не только признака, но и частот по осям абсцисс и ординат. Накопленные частоты определяются путем последовательного суммирования частот по группам. Накопленные частоты показывают, сколько единиц совокупности имеют значение признака не больше, чем рассматриваемое значение. При построении кумуляты интравального вариационного ряда по оси абсцисс откладываются варианты ряда, а по оси ординат – накопленные частоты, которые наносят на поле графика в виде перпендикуляров к оси абсцисс в верхних границах интервалов. Затем эти перпендикуляры соединяют прямыми и получают ломаную линию.

Существуют следующие виды кумулят: полная и неполная; восходящая (прямая); убывающая (обратная).

Пример решения задачи. По геологически однородному участку золотой россыпи получены следующие результаты опробования (табл. 96):

Таблица 96

Содержание, г/т	Число проб	Содержание, г/т	Число проб
0	13	18,8	1
0 – 0,1	32	19,4	2
0,1 – 1	51	19,9	1
1 – 2	84	20	1
2 – 3	116	29,5	1
3 – 5	96	47,1	1
5 – 10	32	92	1
10 – 20	13	193,4	1
18,7	1	Всего:	447

Необходимо определить критическое содержание золота в пробе, полностью учитываемое при подсчете запасов по этому участку (избыточное содержание будет отнесено к запасам всего месторождения). Установить кондиции для балансовых и забалансовых запасов. Определить достоверность графиков для подсчета категории запасов.

Все эти задачи решаются графически путем построения двух полных кумулят – прямой и обратной. Построение кумулят требует проведения предварительной очистки данных от ложных («грязных») проб, а также обоснования критического содержания по отношению к среднему. В нашем примере критическое содержание выше среднего в 10 раз. Кроме того, необходимо выделить ураганные пробы, которые показывают содержание выше критического.

Необходимая для решения задачи информация и расчеты сведены в таблицу 97. В таблице колонки 2 и 4 содержат исходную информацию, остальные – расчетную.

№	Содержание золота, г/т	Среднее по классу, г/т*	Число проб в классе	Сумма содержаний в классе	Нарастающая сумма	То же, %	Убывающая сумма	То же, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	0	13	0	0	0	1742,9	100
2	0 – 0,1	0,05	32	1,6	1,6	0,1	1742,9	100
3	0,1 – 1	0,55	51	28,1	29,7	1,7	1741,3	99,9
4	1 – 2	1,5	84	126	155,7	8,8	1713,2	98,3
5	2 – 3	2,5	116	290	445,7	25,6	1587,2	91,3
6	3 – 5	4	96	384	829,7	47,6	1297,2	74,4
7	5 – 10	7,5	32	240	1069,7	61,5	913,2	52,4
8	10 – 20	15	13	195	1264,7	72,5	673,2	38,5
9	18,7	18,7	1	18,7	1283,7	73,7	478,2	27,5
10	18,8	18,8	1	18,8	1302,2	74,6	459,5	26,3
11	19,4	19,4	2	38,8	1341	77,0	440,7	25,4
12	19,9	19,9	1	19,9	1360,9	78,1	401,9	23,0
13	20	20	1	20	1380,9	79,3	382	21,9
14	29,5	29,5	1	29,5	1410,4	81,0	362	20,7
15	47,1	47,1	1	47,1	1457,6	84,6	332,5	19,0
16	92	92	1	92	1549,5	88,9	285,4	15,4
17	193,4	193,4	1	193,4	1742,9	100	193,4	11,1

Заполнение столбцов в расчетной части таблицы выполняется следующим образом:

Столбец 3. Уровни этого ряда представляют собой середины интервальных значений столбца 2.

Столбец 5. Произведение соответствующих уровней столбцов 3 и 4. Каждый уровень ряда этого столбца имеет частное наименование (г/т) или характеризует удельный объем изучаемого признака (наличие золота в руде). Это возможно, так как данный признак является произведением двух стандартных (цензовых) признаков.

Столбец 6. Уровни этого ряда получаются путем последовательного суммирования уровней предыдущего ряда. Сумма регистрируется нарастающим итогом.

Столбец 7. Значения могут быть получены прямым и обратным способом. Прямой способ предполагает выражение в относительном измерении уровней столбца 5 и последующего их наращивания. Обратный способ применим только в пределах всей совокупности. Тогда предельное значение столбца 6 принимается за 100 %, а каждый из уровней этого ряда затем соотносится с предельным значением. Таким образом получаются соответствующие уровни столбца 7.

Столбец 8. Уровни этого ряда набираются как разности; последние получаются вычитанием из конечного значения столбца 6 путем последовательного уменьшения этой величины, начиная с первого уровня столбца 5.

Процентное выражение убывающей суммы определяется только обратным порядком по аналогии со столбцом 7. Таким образом формируются значения столбца 9.

Ответ на вопрос, поставленный в задаче, можно найти непосредственно в таблице. Действительно, среднее содержание по всем 447 пробам составляет 3,9 г/т. Тогда критическое содержание – 39 г/т. Тем самым, к ураганным относятся пробы с содержанием 47,1 г/т; 192 г/т; 193,4 г/т.

Из таблицы можно выделить долю запасов с ураганными пробами двояко:

- прямой способ (по убывающей кумуляте). В столбце 9 снизу регистрируются данные по ураганным пробам. Верхнее значение представляет собой искомое;

* Такая запись указывает на то, что исходная информация не содержит грязных проб, а распределение содержания по уровням ряда соответствует геологической классификации проб. Тем самым в столбце 4 представленные пробы являются чистыми.

- обратный способ (по нарастающей кумуляте). В столбце 7 выделяют уровень ураганных проб. Соседний с ними регистрирует объем запасов без ураганных проб. Тогда искомое составит 19 % (100 % - 81 %).

По приведенным данным найдем избыточное содержание:

$$(47,1 - 39) \times 1 = 8,1; \quad (92 - 39) \times 1 = 53; \quad (193,4 - 39) \times 1 = 154,4$$

Таким образом, суммарное избыточное содержание составит 215,5 г/т (8,1 + 53 + 154,4).

Расчет по определению доли запасов избыточного содержания выглядит следующим образом* :

$$\begin{aligned} &155,7 \text{ г/т} - 8,8 \% \\ &215,5 \text{ г/т} - x \\ \text{Отсюда } x &= \frac{8,8 \cdot 215,5}{155,7} = 12,4 \% \end{aligned}$$

Однако построение кумулят позволяет дать более полную оценку запасов полезного ископаемого. На рис. 1 представлены кумуляты, полученные согласно условию нашего примера.

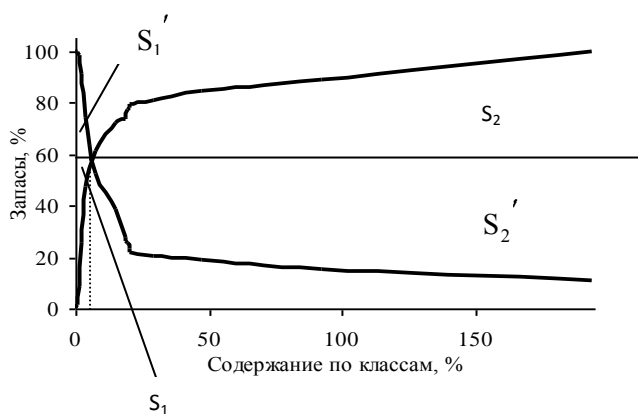


Рис. 1. Прямая и обратная кумуляты

Правильность построения кумулят проверяется соблюдением следующего неравенства:

$$\frac{S_1'}{S_1} < \frac{S_2'}{S_2}$$

Абсцисса точки пересечения прямой и обратной кумулят является бортовым содержанием полезного ископаемого. Ордината данной точки соответствует доле балансовых запасов на месторождении.

Задача 1. По результатам опробования определить критическое содержание полезного ископаемого в пробе, полностью учитываемое при подсчете запасов по участку месторождения. Установить кондиции для балансовых и забалансовых запасов. Определить достоверность графиков для подсчета категории запасов.

Исходные данные представлены по 6 вариантам.

Вариант 1

Таблица 98

Содержание золота в пробе, г/т	Число проб
0	11
0 - 0,1	25 ^{*)}
0,1 - 1	56
1 - 2	79
2 - 4	120 ^{*)}
4 - 6	99
6 - 10	34

* Для составления пропорции используем любой уровень ряда столбцов 6 и 7. В нашем примере использован 4 уровень.

Содержание золота в пробе, г/т	Число проб
10 – 20	11
17,6	3
18,6	3
19,5	2
20,8	2
25,9	3
30,2	1
48,0	1
89,5	1
178,6	1
191,2	1

*) данные содержат 3 % грязных проб.

Критическое содержание выше среднего в 10 раз.

Вариант 2

Таблица 99

Содержание золота в пробе, г/т	Число проб
0	10
0 - 0,1	24 ^{*)}
0,1 - 1	53
1 - 2	80
2 - 4	125 ^{*)}
4 - 6	100
6 - 10	31
10 - 20	9
17,5	3
18,5	2
19,3	3
21	1
26,4	3
30,7	1
48,5	2
90,2	1
182,3	1

*) данные содержат 3 % грязных проб.

Критическое содержание выше среднего в 10 раз.

Вариант 3

Таблица 100

Содержание железа в пробе, %	Число проб
30 - 40	12
40 - 50	25 ^{*)}
50 - 55	28
55 - 60	31
61,2	64
61,5	63
62	115
64,8	100 ^{*)}
65,7	75
68,3	46
69,1	14

Содержание железа в пробе, %	Число проб
72,2	3
74,1	1
74,5	1
76	1
76,6	1
77	1
78	1

*) данные содержат 4 % грязных проб.

Критическое содержание выше среднего в 1,25 раза.

Вариант 4

Таблица 101

Содержание никеля в пробе, г/т	Число проб
0,6 - 1,0	1
1 - 3	2
3,5	45
3,7	49 ^{*)}
4	51
4,9	50
5,2	54 ^{*)}
5,2 - 6,8	38
7,3	25
8	11
8,9	3
9,3	1
9,4	1
10,4	1
10,5	1
10,7	1
11	1
11,3	0

*) данные содержат 2 % грязных проб.

Критическое содержание выше среднего в 2 раза.

Вариант 5

Таблица 102

Содержание никеля в пробе, г/т	Число проб
0,6 - 1,0	1
1 - 3	2
3,5	43
3,8	48 ^{*)}
4,1	53
5	49
5,3	52 ^{*)}
5,2 - 6,8	40
7,3	22
8,1	12
8,8	3
9,3	1
9,5	2
10,2	1
10,5	1

Содержание никеля в пробе, г/т	Число проб
10,8	1
11	1
11,7	0

*) данные содержат 2 % грязных проб.

Критическое содержание выше среднего в 2 раза.

Вариант 6

Таблица 103

Содержание железа в пробе, %	Число проб
30 - 40	13
40 - 50	25 ^{*)}
50 - 55	29
55 - 60	29
61,3	65
61,5	60
62,7	117
64,2	101 ^{*)}
66	77
68,8	44
69,1	12
70	2
74,1	1
74,3	1
75,9	1
76,7	2
77,1	1
77,9	1

*) данные содержат 4 % грязных проб.

Критическое содержание выше среднего в 1,25 раза.

3. ИНДЕКСЫ

3.1. Общие индексы количественных признаков

Правила формирования общих индексов количественных признаков рассмотрим на примере классического индекса товарооборота. Формула общего индекса имеет вид:

$$I_{pq} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0},$$

где p_0 и p_1 – цены продаж (качественный признак) в базисном и отчетном периодах соответственно; q_0 и q_1 – объем продаж (количественный признак) в базисном и отчетном периодах соответственно.

Общий индекс может быть разложен на 2 агрегатных индекса: один из них регистрирует изменение товарооборота (pq) вследствие колебаний цен ($I_{pq(p)}$); второй индекс регистрирует изменение общего признака товарооборота вследствие изменения объема продаж ($I_{pq(q)}$).

Формула агрегатного индекса количества имеет вид:

$$I_{pq(q)} = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0}.$$

Агрегатный индекс качества определяется так:

$$I_{pq(p)} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}.$$

Общий индекс товарооборота является произведением двух агрегатных индексов; первый из них является индексом количества и регистрирует влияние количественного признака, второй – индексом качества и регистрирует влияние качественного признака. Следовательно, уравнение будет выглядеть следующим образом:

$$I_{pq} = I_{pq(q)} \cdot I_{pq(p)}$$

Задача 14. По предприятию имеются следующие данные о реализации продукции (табл. 104):

Таблица 104

Данные о реализации продукции

Вид продукции	Ед. изм.	Объем реализации		Общая стоимость реализованной продукции, тыс. руб.	
		сентябрь	октябрь	сентябрь	октябрь
		q_0	q_1	$q_0 p_0$	$q_1 p_1$
Цемент М-400	т	18200	19500	34034	37440
Кирпич М-100	тыс. шт.	3400	4000	26180	32000

Определить: 1) среднее изменение цен на реализованную продукцию и абсолютное изменение стоимости реализованной продукции за счет изменения цен; 2) общее изменение физического объема реализованной продукции и абсолютное изменение стоимости реализованной продукции за счет изменения ее физического объема.

Задача 15. Объем товарной продукции авторемонтного завода (в действующих ценах) составил (тыс. руб.): апрель – 12000, май – 14400, июнь – 24000.

Отпускные цены на продукцию завода снижены в мае по сравнению с апрелем в среднем на 0,6 %, а в июне повышены на 5,0 % по сравнению с маем.

Требуется определить изменение физического объема продукции в мае и июне.

Задача 16. В таблице 105 представлены данные о выпуске продукции по машиностроительному заводу. Требуется определить агрегатные цепные и базисные индексы физического объема продукции, цен и общей стоимости продукции. Показать взаимосвязь вычисленных индексов. Сформулировать вывод.

Таблица 105

Данные о выпуске продукции по машиностроительному заводу

Вид продукции	I квартал		II квартал		III квартал	
	Выпуск, шт.	Отпускная цена за 1 шт., тыс. руб.	Выпуск, шт.	Отпускная цена за 1 шт., тыс. руб.	Выпуск, шт.	Отпускная цена за 1 шт., тыс. руб.
	q_1	p_1	q_2	p_2	q_3	p_3
Плуги навесные	2500	67,2	2610	68,2	2720	69,0
Плуги прицепные	3000	70,7	2950	71,4	3000	72,5
Культи-ваторы	3600	82,5	3700	83,6	3740	85,0

Задача 17. Количество произведенной продукции в отчетном периоде по сравнению с базисным увеличилось на 8 %, а общая стоимость продукции уменьшилась на 5 %. Определить, как изменилась в среднем отпускная цена на продукцию.

Задача 18. На основании данных, представленных в табл. 106, определить, на сколько процентов увеличился выпуск продукции по предприятию.

Таблица 106

Данные о выпуске продукции по предприятию

Вид продукции	Выпуск продукции в I квартале, тыс. руб.	Изменение выпуска продукции во II квартале по сравнению с I кварталом, %
Рельсы трамвайные	22300	+ 3,0
Чугун литейный	15800	- 2,0
Железо листовое	10500	+ 1,5

Задача 19. В отчетном году предприятие реализовало товара А на 300 млн руб., товара Б – на 5 млрд руб., товара В – на 412 млн руб., товара Г – на 143 млн руб.

Определить общий индекс цен на все товары, если известно, что цены на товар А были снижены на 4 %, на товар Б остались без изменения, а на товары В и Г повысились на 3 % и 10 % соответственно.

Задача 20. На основании данных табл. 107 определить в целом по предприятию:

1. Запланированный процент увеличения физического объема продукции для отчетного года.
2. Процент изменения физического объема продукции по сравнению с прошлым годом.
3. Процент выполнения плана выпуска продукции.

Таблица 107

Данные о выпуске продукции по предприятию

Вид продукции	Выпуск, тыс. т		Сопоставимая цена за 1 т, руб.	
	Прошлый год	Отчетный год		
		План		Факт
Сталь арматурная	20	25	24	18100
Прокат листовой	18	20	22	26000
Швеллер	4	5	6	27000

Задача 21. Количество произведенной предприятием продукции в натуральном выражении уменьшилось на 2,5 %, а отпускные цены на продукцию увеличились на 5,2 %. Определить, на сколько процентов изменилась стоимость продукции в отчетном году по сравнению с прошлым годом.

Задача 22. В прошлом году металлургический завод выпустил чугуна на 5000 тыс. руб., стали – на 3500 тыс. руб., проката – на 2100 тыс. руб. На отчетный год предусмотрено увеличение производства чугуна на 12 %, стали – на 7,5 %, проката – на 3,2 %. Определите, на сколько процентов должно увеличиться производство продукции в целом по предприятию.

Задача 23. В табл. 108 представлены данные по предприятию, осуществляющему капитальный ремонт автомобилей КамАЗ. Определить общий индекс объема реализации.

Таблица 108

Отчетные данные по авторемонтному предприятию

Вид продукции	Реализовано в прошлом году, ед.	Изменение числа реализованных единиц продукции по сравнению с прошлым годом, %	Сопоставимая цена за единицу продукции, тыс. руб.
А	2500	105	80,0
Б	1200	107	28,5
В	850	98	8,4

Задача 24. Таблица 109 содержит данные по нефтеперерабатывающему заводу. Определить базисные агрегатные индексы физического объема продукции и агрегатные индексы стоимости продукции.

Таблица 109

Отчетные данные по нефтеперерабатывающему заводу

Вид продукции	Январь		Февраль		Март	
	Количество, тыс. т	Оптовая цена за 1 т, руб.	Количество, тыс. т	Оптовая цена за 1 т, руб.	Количество, тыс. т	Оптовая цена за 1 т, руб.
Бензин АИ-95	40	26870	42	26500	45	28000
Авиатопливо	60	29000	65	29100	70	29400
Дизельное топливо	120	19970	125	20105	130	21610

Задача 25. По машиностроительному предприятию объем выпущенной продукции во II квартале увеличился по сравнению с I кварталом на 10 %, в III квартале по сравнению со II

кварталом он снизился на 1,2 %, а в IV квартале по сравнению с III кварталом объем выпущенной продукции увеличился на 12,5 %.

Определите, как изменился объем выпущенной продукции на предприятии в IV квартале по сравнению с I кварталом.

3.2. Общие индексы качественных признаков

Рассмотрим специфику формирования данного вида индексов на примере показателя себестоимости. Общая формула изучаемого индекса себестоимости имеет вид:

$$I_{\bar{c}} = \frac{\bar{c}_1}{\bar{c}_0} = \frac{\sum c_1 q_1}{\sum c_0 q_0} = \frac{\sum c_1 q_1}{\sum c_0 q_0} \cdot \frac{\sum q_0}{\sum q_1} = I_{cq} : i_q,$$

где c_0 и c_1 – себестоимость единицы продукции в базисном и отчетном периоде соответственно; q_0 и q_1 – объем продаж в базисном и отчетном периоде соответственно.

Полученное выражение не является стадией комплексного статистического анализа, а используется для определения сквозного индекса количества.

Вернемся к развернутой записи общего индекса: в ней первый сомножитель – индекс количества I_{cq} .

$$I_{cq} = I_{cq(q)} \cdot I_{cq(c)} = \frac{\sum q_1 c_0}{\sum q_0 c_0} \cdot \frac{\sum c_1 q_1}{\sum c_0 q_1}.$$

Второй индекс ставим на первое место, а второй делим на дробь $\frac{\sum q_1}{\sum q_0}$, тем самым получаем:

$$\frac{\sum c_1 q_1}{\sum c_0 q_1} \cdot \left[\frac{\sum q_1 c_0}{\sum q_0 c_0} : \frac{\sum q_1}{\sum q_0} \right].$$

Выполним сначала деление. После выполненных преобразований получаем окончательную формулу разделения общего индекса качества на его составляющие:

$$I_{\bar{c}} = \frac{\sum c_1 q_1}{\sum c_0 q_1} \cdot \left[\frac{\sum c_0 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum c_0 q_0}{\sum q_0} \right].$$

В этой записи общий индекс получил название индекса переменного состава. Первый из агрегатных индексов – индекс фиксированного состава; второй – индекс структурных сдвигов.

Индекс фиксированного состава регистрирует изменение себестоимости (общего признака) за счет колебаний себестоимости по единицам совокупности. Эти изменения фиксируются при неизменной структуре совокупности.

Индекс структурных сдвигов регистрирует изменение себестоимости вследствие изменений в структуре.

Кроме содержательных различий агрегатных индексов, различны и их функции: индекс фиксированного состава регистрирует изменение себестоимости под влиянием внутренних факторов, индекс структурных сдвигов – под влиянием внешних факторов.

Задача 26. В табл. 110 приведены данные о себестоимости выработанной энергии по двум ТЭЦ за два месяца.

Таблица 110

Данные о себестоимости выработанной электроэнергии по двум ТЭЦ

Номер ТЭЦ	Сентябрь		Октябрь	
	выработано электроэнергии, млн кВт-ч	себестоимость 1 кВт-ч, руб.	выработано электроэнергии, млн кВт-ч	себестоимость 1 кВт-ч, руб.
1	4000	1,60	5600	1,62
2	2400	1,68	2400	1,74

Определите в целом по двум ТЭЦ:

1) изменение средней себестоимости выработанной электроэнергии в процентах и абсолютном измерении;

2) абсолютное изменение средней себестоимости за счет отдельных факторов: а) изменения себестоимости на отдельных ТЭЦ; б) структурных сдвигов в общем объеме выработанной электроэнергии.

Задача 27. Продукт производится на трех предприятиях региона (табл. 111).

Таблица 111

Данные о производстве продукта на предприятиях региона

№ предприятия	Себестоимость единицы продукции, тыс. руб.		Физический объем выпуска, тыс. шт.	
	базисный период	отчетный период	базисный период	отчетный период
1	75	72	8	14
2	56	57	18	17
3	60	62	7	5

Определите:

- 1) изменение средней себестоимости продукта в процентах и абсолютном измерении;
- 2) абсолютное изменение средней себестоимости за счет отдельных факторов: а) изменения себестоимости по отдельным предприятиям; б) структурных сдвигов в общем объеме выпуска продукции.

Задача 28. За второе полугодие текущего года по строительной фирме имеются условные данные, представленные в табл. 112.

Таблица 112

Отчетные данные по строительной фирме за второе полугодие

Серия жилых домов	III квартал		IV квартал	
	введено, тыс. м ²	себестоимость 1 м ² , руб.	общая сумма затрат на введенное жилье, тыс. руб.	себестоимость 1 м ² , руб.
А	24,0	3710	108360	3870
Б	16,0	4460	97460	4430

Определите в целом по фирме:

- 1) изменение средней себестоимости 1 м² жилой площади (в процентах и абсолютном выражении);
- 2) изменение средней себестоимости 1 м² жилой площади вследствие структурных сдвигов в составе введенной жилой площади.

Задача 29. По данным табл. 113 определите среднее изменение себестоимости единицы продукции в целом по деревообрабатывающему комбинату и соответствующие суммы экономии (перерасхода):

- 1) фактически по сравнению с планом;
- 2) фактически по сравнению с прошлым годом.

Таблица 113

Вид продукции	Себестоимость 1 м ³ , руб.			Произведено в текущем году, тыс. м ³
	в предыдущем году	По плану текущего года	фактически в текущем году	
Доска обрезная	440	480	475	850
Доска-вагонка	750	825	820	490

Задача 30. По предприятию за 2 месяца имеются данные о выпуске арматурной стали и затратах на нее (табл. 114). Определите абсолютное изменение общей суммы затрат предприятия за счет: а) изменения выпуска продукции; б) изменения себестоимости продукции.

Таблица 114

Показатель	Период	
	январь	февраль
Выпуск арматурной стали, тыс. т	120	140
Общая сумма затрат на выпуск, млн руб.	1584	1792

Задача 31. Общие затраты на производство продукции увеличились во 2-м квартале по сравнению с 1-м кварталом на 3,8 %, объем продукции предприятия снизился на 2 %. Определите, на сколько процентов изменилась в среднем себестоимость продукции.

Задача 32. По данным табл. 115 определите абсолютное изменение общей суммы транспортных расходов предприятия, в том числе за счет изменения объема работы и изменения ее себестоимости.

Таблица 115

Показатель	Период	
	январь	февраль
Грузооборот, млн т-км	200	250
Себестоимость 10 т-км, руб.	8,7	8,4

Задача 33. По данным о показателях работы мясокомбината (табл. 116) оценить абсолютное изменение средней цены 1 кг мяса, а также ее изменение за счет структурных сдвигов в объеме реализации.

Таблица 116

Вид продукции	Сентябрь		Октябрь	
	средняя цена за 1 кг, руб.	объем реализации, кг	средняя цена за 1 кг, руб.	Товарооборот, тыс. руб.
Говядина	250	600	265	182,85
Свинина	245	900	252	294,84