

ЗАТВОРЫ



Установка с воротниковыми фланцами
по ГОСТ 12821-80, PN 10/16.

Затворы GROSS комплектуются электроприводами
разных ценовых категорий: AUMA (Германия), Bernard
Controls (Франция), ГЭ-Электропривод (Россия).

■ ПРЕИМУЩЕСТВА ПОВОРОТНО-ДИСКОВЫХ ЗАТВОРОВ



■ Автоматизация ручного затвора может быть осуществлена уже на проданном и смонтированном ранее затворе: для этого достаточно открутить 3 болта, снять ручку с диском и установить электропривод (верхний фланец по ISO 5211).

ЗАТВОР ДИСКОВЫЙ МЕЖФЛАНЦЕВЫЙ

Назначение и область применения

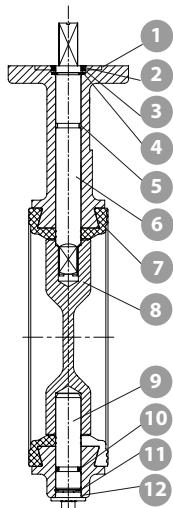
Применяется в качестве запорной и запорно-регулирующей арматуры для различных областей, где рабочей средой является вода или антифризы (в том числе 40% и 50% растворы этиленгликоля): питьевое водоснабжение, обратное водоснабжение, водяное пожаротушение, теплоснабжение, ходоснабжение. Возможна установка в колодцах и камерах.

Гарантия производителя

- Гарантийный срок: 3 года с момента ввода в эксплуатацию, но не более 42 месяцев с момента приобретения.
- Ресурс: 100 000 циклов открытия-закрытия.

Общие данные

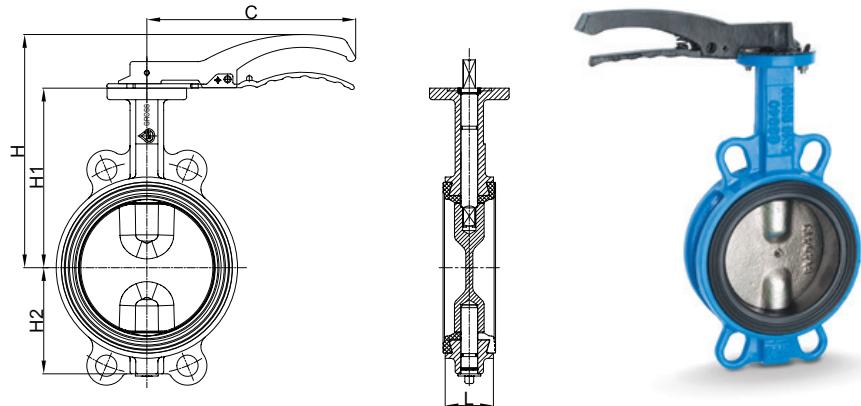
- Условный диаметр: DN 40 – DN 600.
- Условное давление: PN 10 / PN 16.
- Рабочая температура: -15 °C ... +130 °C.
- Для монтажа межфланцевых затворов необходимо использовать только воротниковые фланцы (ГОСТ 12821-80) соответствующего условного диаметра.
- Герметичность седла: класс «А» по ГОСТ 54808-2011 в оба направления.
- Антикоррозийное эпоксидное покрытие, толщиной не менее 250 мкм.
- Строительная длина по ГОСТ 28908-91.
- Присоединительные размеры по ГОСТ 12815-80.
- Климатическое исполнение: «УХЛ4» по ГОСТ 15150 (+1 °C ... +35 °C).
- Испытания по ГОСТ 53402-2009: герметичность затвора 1,1xPN; прочность корпуса, герметичность относительно окружающей среды 1,5xPN.



Спецификация материалов

№	Деталь	Материал
1	Корпус	DN 32 - DN 300 – чугун EN-GJL-250 (СЧ25) DN 350 - DN 600 PN 10 – чугун EN-GJL-250 (СЧ25) DN 350 - DN 600 PN 16 – высокопрочный чугун EN-GJL-400-15 (ВЧ40)
2	Пыльник	NBR
3	Стопорное кольцо	Сталь
4	Упорная шайба	65Mn (65Г)
5	О-образное кольцо	EPDM
6	Шток	Нерж. сталь AISI 420 (20Х13)
7	Седло	Жаростойкий EPDM
8	Диск	Высокопрочный чугун EN-GJS-400-15 (ВЧ40)
9	Нижняя полуось	Нерж. сталь AISI 420 (20Х13)
10	О-образное кольцо	EPDM
11	Стопорное кольцо	Сталь
12	Пыльник	NBR

С РУЧКОЙ

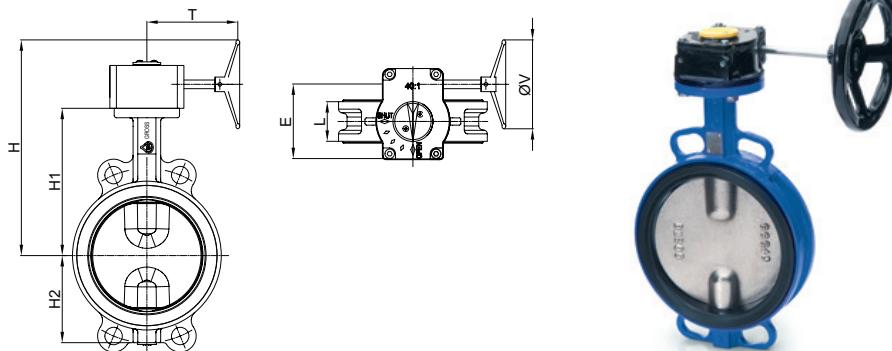


ЗАТВОРЫ

Технические характеристики и размеры

DN	PN	Привод	L, мм	H, мм	H1, мм	H2, мм	C, мм	Фланец	Вес, кг	Артикул
32	16	Ручка	33	177	134	58	182	F05	2	BV4016HH
40	16	Ручка	33	177	134	58	182	F05	2	BV4016HH
50	16	Ручка	43	183	140	65	182	F05	2,6	BV5016HH
65	16	Ручка	46	195	153	73	182	F05	3	BV6516HH
80	16	Ручка	46	202	159	85	182	F05	3,6	BV8016HH
100	16	Ручка	52	220	178	100	182	F05	4,4	BV10016HH
125	16	Ручка	56	251	190	115	236	F07	7	BV12516HH
150	16	Ручка	56	264	203	120	236	F07	7,9	BV15016HH
200	16	Ручка	60	300	238	160	295	F10	15,2	BV20016HH
250	16	Ручка	68	334	268	195	450	F10	21,2	BV25016HH
300	16	Ручка	78	372	306	230	450	F10	34,5	BV30016HH

С РЕДУКТОРОМ

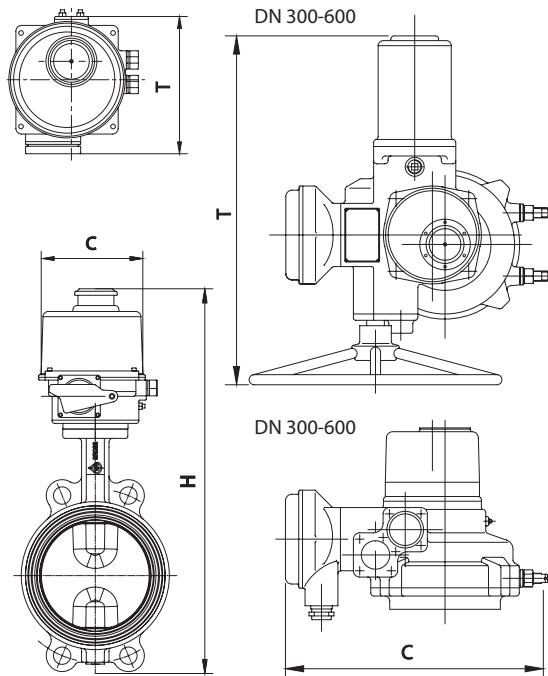


Технические характеристики и размеры

DN	PN	Привод	L, мм	H, мм	H1, мм	H2, мм	T, мм	E, мм	ØV, мм	Фланец	Вес, кг	Артикул
50	16	Редуктор	43	236	134	58	130	104	140	F05	3,0	BV5016HG
65	16	Редуктор	46	242	140	65	130	104	140	F05	3,5	BV6516HG
80	16	Редуктор	46	255	153	73	130	104	140	F05	4,3	BV8016HG
100	16	Редуктор	52	268	178	100	130	86	140	F05	6,5	BV10016HG
125	16	Редуктор	56	275	190	115	130	86	140	F07	8,6	BV12516HG
150	16	Редуктор	56	282	203	130	130	86	140	F07	9,3	BV15016HG
200	16	Редуктор	60	343	238	160	130	109	300	F10	16,9	BV20016HG
250	16	Редуктор	68	381	268	195	130	109	300	F10	22,9	BV25016HG
300	16	Редуктор	78	454	306	230	130	122	300	F10	37,1	BV30016HG
350	10	Редуктор	78	604	368	267	227	160	300	F10	55	BV35010HG
	16											BV35016HG
400	10	Редуктор	102	675	400	309	270	250	300	F14	93	BV40010HG
	16											BV40016HG
500	10	Редуктор	127	824	480	361	338	260	300	F14	179	BV50010HG
	16											BV50016HG
600	10	Редуктор	154	906	562	459	338	260	300	F16	259	BV60010HG
	16											BV60016HG

• Свыше DN 600 – по запросу.

С ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ ГЗ

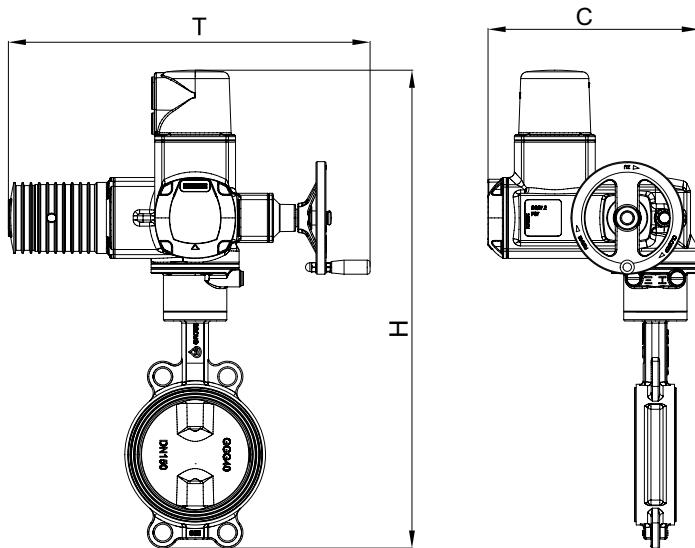


Технические характеристики

DN	PN	Модель привода (кр. момент/ время откры.)	Напряжение питания, В	Мощность, Вт	Номинальная сила тока, А	H, мм	C, мм	T, мм	Вес, кг	Артикул
40	16	ГЗ-ОФ 25/5,5К	220	25	0,5	394	141	178	5,46	BV4016HAG220
			380	20	0,2					BV4016HAG380
50	16	ГЗ-ОФ 25/5,5К	220	25	0,5	407	141	178	6,1	BV5016HAG220
			380	20	0,2					BV5016HAG380
65	16	ГЗ-ОФ 45/11К	220	25	0,5	428	141	178	6,6	BV6516HAG220
			380	20	0,2					BV6516HAG380
80	16	ГЗ-ОФ 45/11К	220	25	0,5	446	141	178	7,1	BV8016HAG220
			380	20	0,2					BV8016HAG380
100	16	ГЗ-ОФ 45/11К	220	25	0,5	480	141	178	7,9	BV10016HAG220
			380	20	0,2					BV10016HAG380
125	16	ГЗ-ОФ 80/21К	220	25	0,5	508	141	178	10,5	BV12516HAG220
			380	20	0,2					BV12516HAG380
150	16	ГЗ-ОФ 150/22М	220	25	0,7	588	195	359	17,9	BV15016HAG220
			380	20	0,4					BV15016HAG380
200	16	ГЗ-ОФ 200/14 М	220	90	1,1	679	212	359	29,2	BV20016HAG220
			380	60	0,6					BV20016HAG380
250	16	ГЗ-ОФ 300/28 М	220	90	1,1	745	212	359	35,3	BV25016HAG220
			380	60	0,6					BV25016HAG380
300	16	ГЗ-ОФ 600/28 М	220	150	1,6	924	410	554	91	BV30016HAG220
			380	90	0,9					BV30016HAG380
350	10 16	ГЗ-ОФ 1200/30	380	180	1,7	1022	410	554	97	BV35010HAG380
										BV35016HAG380
400	10 16	ГЗ-ОФ 1200/30	380	180	1,7	1096	473	554	121	BV40010HAG380
										BV40016HAG380
500	10 16	ГЗ-ОФ 2500/30	380	550	2,4	1301	473	660	242	BV50010HAG380
										BV50016HAG380
600	10 16	ГЗ-ОФ 5000/30	380	750	3,0	1501	473	660	319	BV60010HAG380
										BV60016HAG380

- Свыше DN 600 – по запросу.
- Электропривод подобран исходя из максимального крутящего момента при «мокром» открытии.

С ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ AUMA



ЗАТВОРЫ

Технические характеристики

DN	PN	Модель привода	Напряжение питания, В	H, мм	C, мм	T, мм	Вес, кг	Артикул
40	16	SQ 04.3	380	400	237	381	9,8	BV4016HAA380
50	16	SQ 04.3	380	412	237	381	10,4	BV5016HAA380
65	16	SQ 04.3	380	433	237	381	10,8	BV6516HAA380
80	16	SG 04.3	380	477	237	381	11,4	BV8016HAA380
100	16	SG 04.3	380	510	237	381	12,2	BV10016HAA380
125	16	SQ 05.2	380	580	320	486	24,3	BV12516HAA380
150	16	SQ 07.2	380	600	320	486	25,2	BV15016HAA380
200	16	SQ 07.2	380	675	320	486	31,7	BV20016HAA380
250	16	SQ 10.2	380	755	360	506	42,2	BV25016HAA380
300	16	SQ 10.2	380	827	360	506	55,5	BV30016HAA380

- Размеры указаны для привода AUMA NORM.
- Мощность привода и ток зависят от скорости срабатывания и указываются при заказе.
- Для затворов DN 350-600 – информация предоставляется по запросу.

ЗАТВОР ДИСКОВЫЙ МЕЖФЛАНЦЕВЫЙ ДЛЯ СИСТЕМ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Назначение и область применения

Затвор межфланцевый разработан и применяется в системах водяного пожаротушения в качестве запорной арматуры, имеет отличительную окраску красного цвета и имеет указатель положения запорного органа. Дополнительно предусмотрена возможность установки двух концевых выключателей крайних положений.

Гарантия производителя

- Гарантийный срок: 3 года с момента ввода в эксплуатацию, но не более 42 месяцев с момента приобретения.
- Ресурс: 100 000 циклов открытия-закрытия.

Общие данные

- Условный диаметр: DN 40 - DN 300.
- Условное давление: PN 16.
- Рабочая температура: -15 °C ...+130 °C.
- Для монтажа межфланцевых затворов необходимо использовать только воротниковые фланцы (ГОСТ 12821) соответствующего условного диаметра.
- Класс герметичности затвора: класс «A» по ГОСТ 54808-2011.
- Антикоррозийное эпоксидное порошковое покрытие корпуса толщиной не менее 250 мкм.
- Строительная длина по ГОСТ 28908-91.
- Присоединительные размеры по ГОСТ 12815-80.
- Климатическое исполнение: «УХЛ4» по ГОСТ 15150 (+1 °C ... +35 °C)
- Испытания по ГОСТ 53402-2009: герметичность затвора 1,1xPN; прочность корпуса, герметичность относительно окружающей среды 1,5xPN.

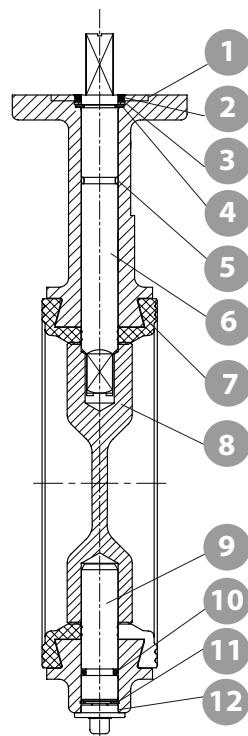
Спецификация материалов

№	Деталь	Материал
1	Корпус	Чугун EN-GJL-250 (СЧ25)
2	Пыльник	NBR
3	Стопорное кольцо	Сталь
4	Упорная шайба	65Mn (65Г)
5	О-образное кольцо	EPDM
6	Шток	Нерж. сталь AISI 420 (20Х13)
7	Седло	Жаростойкий EPDM
8	Диск	Высокопрочный чугун EN-GJS-400-15 (ВЧ40)
9	Нижняя полуось	Нерж. сталь AISI 420 (20Х13)
10	О-образное кольцо	EPDM
11	Стопорное кольцо	Сталь
12	Пыльник	NBR



Технические характеристики концевых выключателей

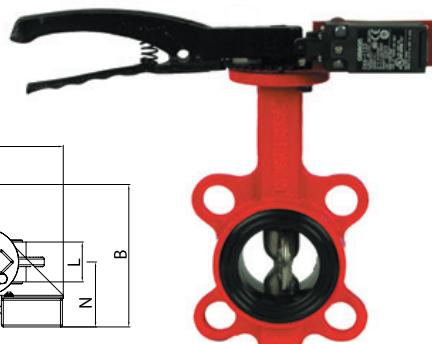
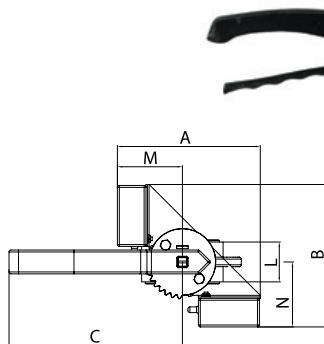
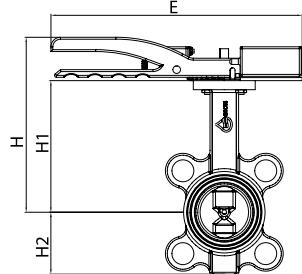
- Количество выключателей: 2 шт.
- Тип контактов в одном выключателе:
 - 1 Н.Р. (нормально разомкнутый): контакты 13-14;
 - 1 Н.З. (нормально замкнутый): контакты 31-32.
- Электрическая схема, размеры защищаемых концов проводов и другая подробная информация указана в паспорте на выключатель.





ЗАТВОРЫ

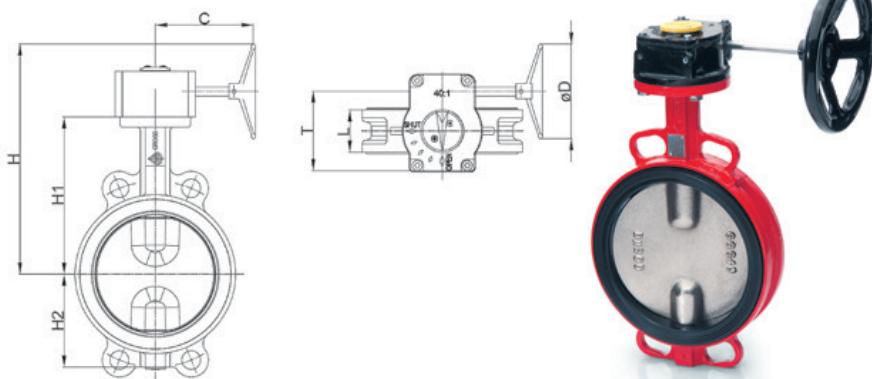
С РУЧКОЙ И КОНЦЕВЫМИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯМИ



Технические характеристики и размеры

DN	PN	L, мм	H, мм	H1, мм	H2, мм	A, мм	B, мм	C, мм	M, мм	E, мм	N, мм	Вес, кг	Артикул
40	16	33	177	134	58	150	150	182	80	252	80	2,3	BV4016HRHS
50	16	43	183	140	65	150	150	182	80	252	80	2,9	BV5016HRHS
65	16	46	195	153	73	150	150	182	80	252	80	3,3	BV6516HRHS
80	16	46	202	159	89	150	150	182	80	252	80	3,9	BV8016HRHS
100	16	52	220	178	100	150	150	182	80	252	80	4,7	BV10016HRHS
125	16	56	251	190	115	165	165	236	80	320	80	7,3	BV12516HRHS
150	16	56	264	203	130	165	165	236	80	320	80	8,2	BV15016HRHS
200	16	60	300	238	160	185	185	295	95	380	95	15,5	BV20016HRHS
250	16	68	334	269	195	185	185	450	95	535	95	21,5	BV25016HRHS
300	16	78	371	307	230	185	185	450	95	535	95	35,1	BV30016HRHS

С РЕДУКТОРОМ

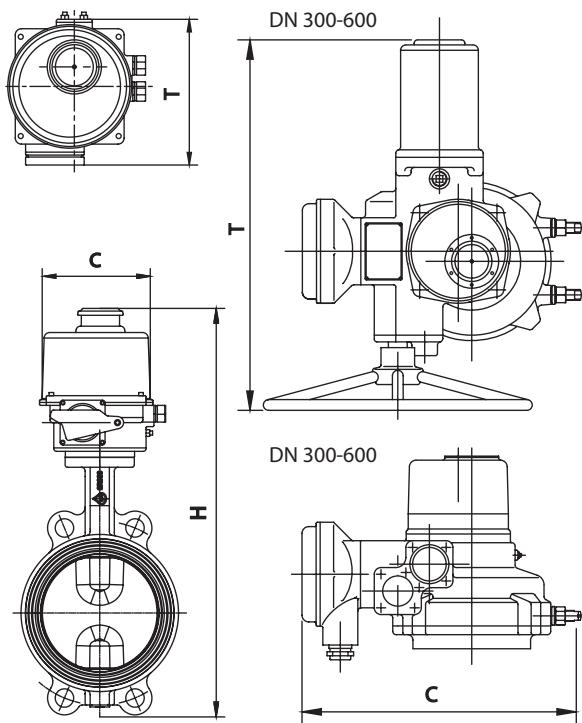


Технические характеристики и размеры

DN	PN	Tmax	Привод	H, мм	H1, мм	H2, мм	L, мм	C, мм	T, мм	ØD, мм	ISO	Вес, кг	Артикул
50	16	130	Редуктор	236	134	58	33	130	104	140	F05	3,0	BV5016HRGS
65	16	130	Редуктор	242	140	65	43	130	104	140	F05	3,5	BV6516HRGS
80	16	130	Редуктор	255	153	73	46	130	104	140	F05	4,3	BV8016HRGS
100	16	130	Редуктор	280	178	100	52	130	104	140	F05	6,5	BV10016HRGS
125	16	130	Редуктор	293	191	115	56	130	104	140	F07	8,6	BV12516HRGS
150	16	130	Редуктор	305	203	120	56	130	104	140	F07	9,3	BV15016HRGS
200	16	130	Редуктор	420	238	160	60	130	104	300	F10	16,9	BV20016HRGS
250	16	130	Редуктор	451	269	195	68	130	104	300	F10	22,9	BV25016HRGS
300	16	130	Редуктор	489	307	230	78	130	104	300	F10	37,1	BV30016HRGS

- Свыше DN 300 – по запросу.

С ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ ГЗ

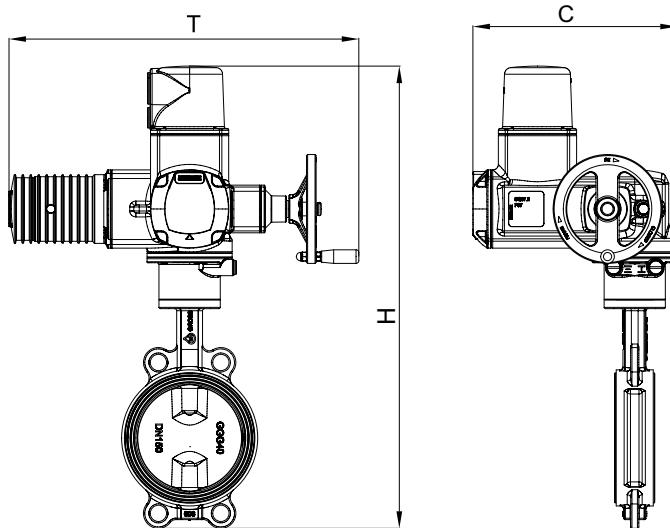


Технические характеристики и размеры

DN	PN	Модель привода	Напряжение питания, В	Мощность, Вт	Ток, А	H, мм	C, мм	T, мм	Вес, кг	Артикул
40	16	ГЗ-ОФ 25/5,5K	220	25	0,5	394	141	178	5,46	BV4016HRAG220
			380	20	0,2					BV4016HRAG380
50	16	ГЗ-ОФ 25/5,5K	220	25	0,5	407	141	178	6,1	BV5016HRAG220
			380	20	0,2					BV5016HRAG380
65	16	ГЗ-ОФ 45/11K	220	25	0,5	428	141	178	6,6	BV6516HRAG220
			380	20	0,2					BV6516HRAG380
80	16	ГЗ-ОФ 45/11K	220	25	0,5	446	141	178	7,1	BV8016HRAG220
			380	20	0,2					BV8016HRAG380
100	16	ГЗ-ОФ 45/11K	220	25	0,5	480	141	178	7,9	BV10016HRAG220
			380	20	0,2					BV10016HRAG380
125	16	ГЗ-ОФ 80/21K	220	25	0,5	508	141	178	10,5	BV12516HRAG220
			380	20	0,2					BV12516HRAG380
150	16	ГЗ-ОФ 150/22M	220	60	0,7	588	195	359	17,9	BV15016HRAG220
			380	30	0,4					BV15016HRAG380
200	16	ГЗ-ОФ 200/14M	220	90	1,1	679	212	359	29,2	BV20016HRAG220
			380	60	0,6					BV20016HRAG380
250	16	ГЗ-ОФ 300/28M	220	90	1,1	745	212	359	35,3	BV25016HRAG220
			380	60	0,6					BV25016HRAG380
300	16	ГЗ-ОФ 600/28M	220	150	1,6	924	410	554	91	BV30016HRAG220
			380	90	0,9					BV30016HRAG380

- Свыше DN 300 – по запросу.

С ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ AUMA



ЗАТВОРЫ

Технические характеристики и размеры

DN	PN	Модель привода	Напряжение питания, В	H, мм	C, мм	T, мм	Вес, кг	Артикул
40	16	SQ 04.3	380	400	237	381	9,8	BV4016HRAA380
50	16	SQ 04.3	380	412	237	381	10,4	BV5016HRAA380
65	16	SQ 04.3	380	433	237	381	10,8	BV6516HRAA380
80	16	SQ 04.3	380	477	237	381	11,4	BV8016HRAA380
100	16	SQ 04.3	380	510	237	381	12,2	BV10016HRAA380
125	16	SQ 05.2	380	580	320	486	24,3	BV12516HRAA380
150	16	SQ 07.2	380	600	320	486	25,2	BV15016HRAA380
200	16	SQ 07.2	380	675	320	486	31,7	BV20016HRAA380
250	16	SQ 10.2	380	755	360	506	42,2	BV25016HRAA380
300	16	SQ 10.2	380	827	360	506	55,5	BV30016HRAA380

- Размеры указаны для привода AUMA NORM.
- Мощность привода и ток зависят от скорости срабатывания и указываются при заказе.
- Для затворов DN 350-600 – информация предоставляется по запросу.

■ ДИАГРАММА ЗАВИСИМОСТИ Kv ОТ УГЛА ОТКРЫТИЯ ЗАТВОРА

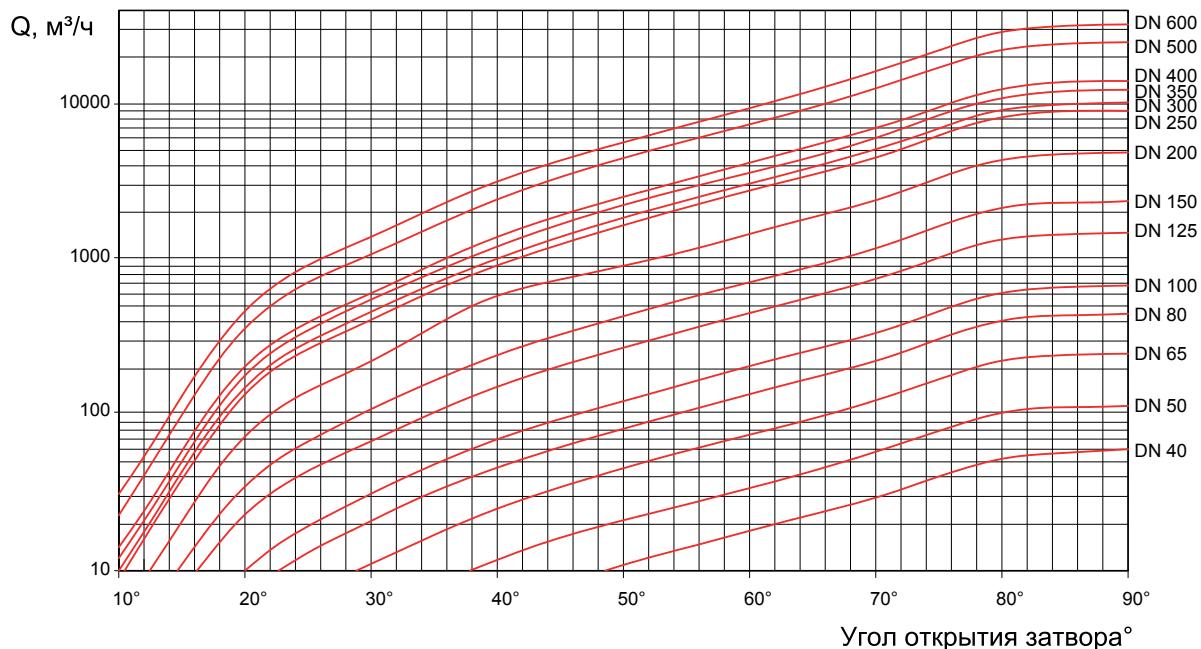


Таблица расходов Kv

Ду / DN		Kv									
мм	дюймы	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	
40	1 1/2"	0	1	3	6	11	18	30	53	59	
50	2"	0	2	5	12	21	35	59	105	117	
65	2 1/2"	0	4	11	25	46	76	126	226	251	
80	3"	1	7	21	46	82	137	228	410	455	
100	4"	1	10	31	70	124	207	345	621	690	
125	5"	2	23	68	152	273	455	759	1366	1518	
150	6"	3	35	108	242	435	725	1209	2176	2418	
200	8"	5	73	220	586	897	1479	2465	4436	4929	
250	10"	9	136	410	921	1675	2792	4653	8375	9306	
300	12"	10	150	455	1023	1861	3102	5170	9306	10340	
350	14"	12	179	543	1218	2217	3734	6223	11201	12445	
400	16"	14	204	441	1386	2521	4247	7078	12740	14155	
500	20"	23	360	1093	2455	4467	7524	12672	22810	25344	
600	24"	31	466	1412	3171	5770	9719	16368	29462	25344	



ЗАТВОРЫ

Условия хранения и транспортировки

При погрузочно-разгрузочных работах и монтаже следует предотвращать возможные механические повреждения затвора из-за избежания возникновения коррозии. Затворы следует хранить в полуоткрытом

положении диска, в защищенном от влажности, дождя, ветра и песка месте. Транспортировка и хранение в соответствии с ГОСТ 15150-69.

Требования к монтажу

При монтаже межфланцевых затворов необходимо выполнять общие требования к монтажу трубопроводной арматуры GROSS (стр. 124) и требования настоящей инструкции.

Требования перед монтажом

- Проверьте пригодность трубопроводной арматуры для работы с транспортируемой средой, с рабочими параметрами системы и окружающими условиями.
- Произведите пробное открытие-закрытие затвора, убедитесь в плавности хода диска и нормальном его функционировании.

Требования во время монтажа

- Для монтажа межфланцевых дисковых затворов GROSS в системах из стальных труб следует использовать стальные приварные встык (воротниковые) фланцы по ГОСТ 12821-80 соответствующего установленного диаметра для всех типоразмеров затворов. **ПРИ МОНТАЖЕ ЗАТВОРОВ УСТАНАВЛИВАТЬ ПРОКЛАДКИ МЕЖДУ ЗАТВОРОМ И ФЛАНЦЕМ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.** Использовать стальные плоские приварные фланцы по ГОСТ 12820-80 для монтажа затворов недопустимо (рис. 1).
- Перед началом монтажа убедитесь, что внутренний диаметр фланцев соответствует номинальному диаметру дискового затвора (рис.2). Затворы рекомендуют монтировать таким образом, чтобы шток затвора

Если затвор смонтирован правильно, то болты (шпильки) должны быть параллельны оси трубопровода, затвор равномерно расположен между уплотнительными поверхностями фланцев и свободно открывается-закрывается без заеданий.

ВНИМАНИЕ!!! Если затвор был смонтирован в закрытом положении, седловое уплотнение затвора из-за сжатия его фланцами может зажать диск и сделать невозможным открытие затвора. Для того чтобы его открыть, придется разбирать и заново собирать фланцевое соединение.

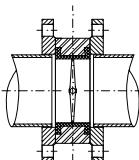


рис. 1

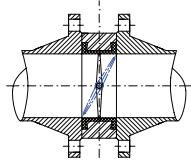


рис. 2

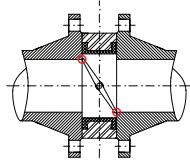


рис. 3

Применение плоских фланцев не обеспечивает нормальное и равномерное сжатие манжеты фланцами

Правильно подобранные фланцы

Внутренний диаметр фланца заужен - диск затвора упирается в стенку фланца (пример с полиэтиленовыми трубами)

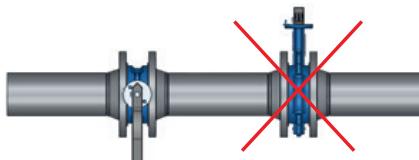


рис. 4

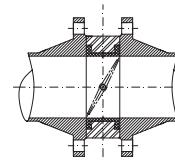


рис. 5

Правильная установка

Неправильная установка

Особенности монтажа дисковых затворов GROSS с различными типами приводов

Дисковый затвор с ручкой

Перед монтажом затвора необходимо убедиться, что в закрытом положении диск затвора располагается в седле перпендикулярно воображаемой оси трубопровода и ручка упирается в ограничитель хода. Если диск немного отклоняется от перпендикуляра, необходимо ослабить 2 болта, фиксирующие расположенный под ручкой диск, с помощью рукоятки выставить диск затвора перпендикулярно в седле, подвести ограничитель упора к ручке и затянуть фиксирующие болты. По окончании работ по настройке необходимо несколько раз произвести открытие-закрытие затвора, чтобы визуально убедиться в его работоспособности.

Дисковый затвор с редуктором

Перед монтажом затвора необходимо убедиться, что концевые упоры редуктора положений «открыто» и «закрыто» настроены правильно.

- Настройка на закрытие:** полностью закройте затвор штурвалом (до тех пор, пока шестерня редуктора не упрется в концевой упор и вращение штурвала станет невозможным). Если на закрытие редуктор настроен правильно, в закрытом положении диск затвора должен располагаться в седле перпендикулярно воображаемой оси трубопровода. Если диск встал с отклонением от перпендикуляра (в пределах нескольких градусов), необходимо подстроить концевые упоры, для чего требуется выставить диск равномерно по центру седла затвора и подтянуть винт концевого упора на закрытие.
- Настройка на открытие:** полностью откройте затвор штурвалом до упора. Если на открытие редуктор настроен правильно, в открытом положении диск затвора должен располагаться в седле параллельно воображаемой оси трубопровода. Если диск встал с отклонением от оси трубопровода (в пределах нескольких градусов), необходимо подстроить концевые упоры, для чего требуется выставить диск параллельно оси трубопровода и подтянуть винт концевого упора на закрытие.

Примечание: если диск «перешел» конечное положение, то после выставления диска в требуемое положение достаточно затянуть концевой упор. Если диск «не дошел» до конечного положения, то сначала необходимо ослабить концевой упор, выкрутить его (сделать 2-3 оборота), выставить диск и затем затянуть.

По окончании работ по настройке необходимо несколько раз произвести открытие-закрытие затвора, чтобы визуально убедиться в его работоспособности.

Дисковый затвор с электроприводом

Перед монтажом затвора необходимо убедиться, что концевые выключатели и концевые упоры привода положений «ОТКРЫТО» и «ЗАКРЫТО» настроены правильно или произвести их настройку.

- Настройка на закрытие:** полностью закройте затвор штурвалом ручного дублера до тех пор, пока диск в седле не встанет перпендикулярно воображаемой оси трубопровода. Настройте концевые выключатели и концевые ограничители хода на закрытие как указано в инструкции по настройке и эксплуатации электропривода.
- Настройка на открытие:** полностью откройте затвор штурвалом ручного дублера до тех пор, пока диск в седле не встанет параллельно воображаемой оси трубопровода.

проводы. Настройте концевые выключатели и концевые ограничители хода на открытие как указано в инструкции по настройке и эксплуатации электропривода.

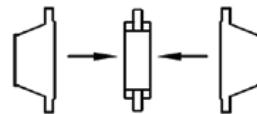
После настройки выключателей и ограничителей привода, чтобы удостовериться в нормальной работе затвора с приводом, необходимо произвести 2-3 цикла открытия-закрытия с помощью ручного дублера. Если при работе от ручного дублера никаких замечаний в работе нет, необходимо подключить привод к сети электроснабжения и управления и также произвести 2-3 пробных цикла открытия-закрытия. Если к работе привода и затвора от электродвигателя замечаний нет, можно приступать к монтажу затвора на трубопроводе.

Способы монтажа межфланцевого дискового затвора

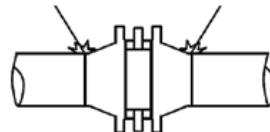
В зависимости от условий монтажа допускается несколько вариантов приварки фланцев к трубопроводу:

1) использование монтажной вставки

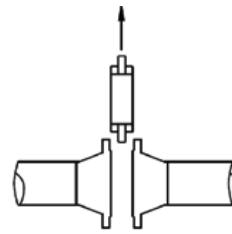
В данном варианте для приварки фланцев используется монтажная вставка, имитирующая затвор.



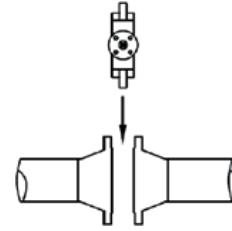
- вставка собирается с фланцами



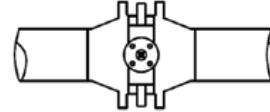
- собранный узел устанавливается в трубопровод и производится полная приварка фланцев к трубопроводу



- после остывания стыков вставка извлекается



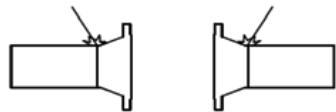
- на ее место устанавливается затвор



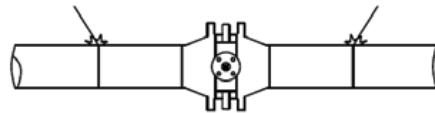
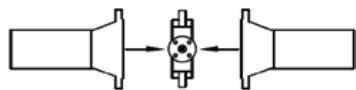
- затвор центруется между фланцами и производится окончательная сборка соединения

2) врезка части трубопровода с предварительно собранным фланцевым соединением и установленным затвором в ранее смонтированный трубопровод

- к фланцам предварительно привариваются отрезки трубы длиной не менее 3-х диаметров затвора каждый (но не менее 300 мм)



- затвор собирается с фланцами, центруется и стягивается шпильками



ЗАТВОРЫ

Эксплуатация и обслуживание дисковых затворов

В процессе нормальной эксплуатации поворотный затвор GROSS не требует проведения специального технического обслуживания.

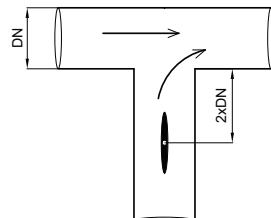
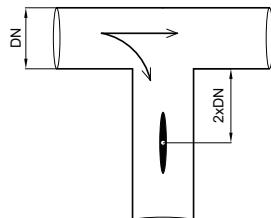
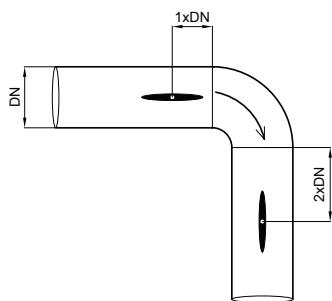
Периодически (согласно графику проведения осмотров)

необходимо осматривать фланцевые соединения и уплотнения штока на предмет отсутствия протечек, а также проверять затяжку гаек фланцевых соединений.

Меры безопасности

- Снимая затвор, проводя подтяжку фланцевых соединений или другие виды работ, убедитесь, что он не находится под давлением.
- Не превышайте максимальные параметры давления и температуры, на которые рассчитан затвор.

Минимальные рекомендуемые расстояния установки затворов и фасонных частей трубопровода



ПРЕИМУЩЕСТВА ДИСКОВЫХ ЗАТВОРОВ С ДВОЙНЫМ ЭКСЦЕНТРИСИТЕТОМ

■ УДОБНО

Редуктор с фланцем по ISO 5210 позволяет легко автоматизировать затвор, в т.ч. смонтированный ранее.

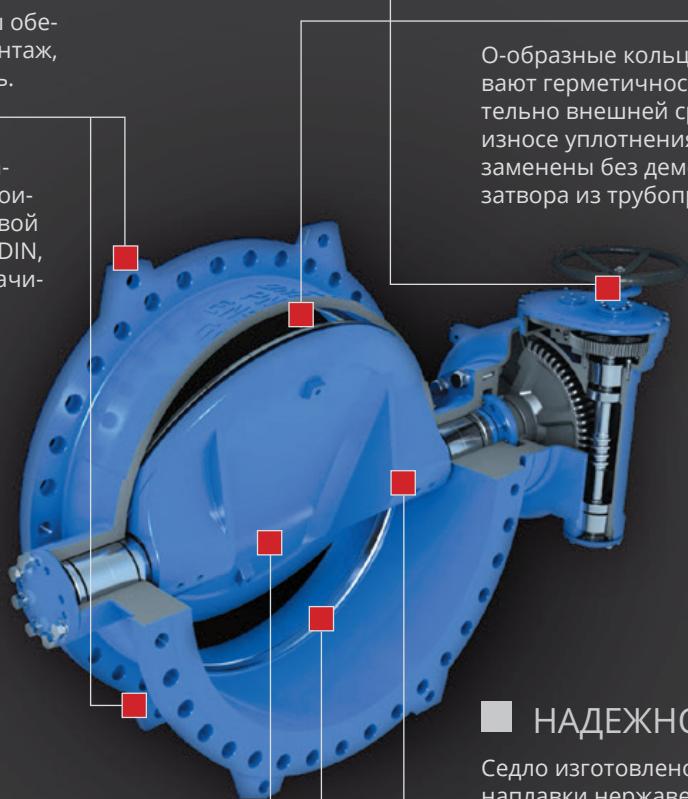
Встроенные проушины обеспечивают простой монтаж, а опоры – устойчивость.

Строительная длина затвора совпадает со строительной длиной клиновой задвижки (серия F4 по DIN, серия 14 по EN) при значительно меньшем весе и габаритах.

■ ГЕРМЕТИЧНО

Самоцентрирующаяся профильная манжета на диске имеет L-образную форму, фиксируется прижимным кольцом из нержавеющей стали и обеспечивает 100% герметичность в обоих направлениях.

О-образные кольца обеспечивают герметичность относительно внешней среды. При износе уплотнения могут быть заменены без демонтажа затвора из трубопровода.



■ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНО

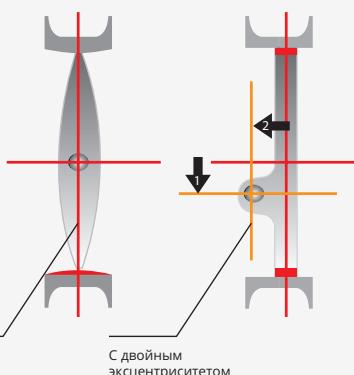
Возможно установить менее мощный привод благодаря конструкции редуктора с высоким передаточным числом.

Диск имеет низкопрофильную конструкцию, обеспечивающую высокую пропускную способность и минимальные потери напора.

■ НАДЕЖНО

Седло изготовлено методом наплавки нержавеющей стали с последующей полировкой, не подвержено коррозии на протяжении всего срока эксплуатации.

Вал входит в зацепление с диском с помощью шпонки и штифтов, что повышает надежность данного узла.



ЧТО ТАКОЕ ДВОЙНОЙ ЭКСЦЕНТРИСИТЕТ?

- 1 **экссентрикитет:** ось вращения диска смещена относительно центра трубопровода.
- 2 **экссентрикитет:** ось вращения диска смещена относительно центра диска и оси уплотнения.

БЛАГОДАРЯ ДВОЙНОМУ ЭКСЦЕНТРИСИТЕТУ:

- Уплотнение диска отходит от седла затвора уже при небольшом градусе открытия, тем самым достигается минимальное трение уплотнительных поверхностей.
- Требуется малое усилие при открытии затвора.
- Сокращается износ, повышается срок службы.
- Надежное уплотнение обеспечивает герметичность класса A.



ЗАТВОР С ДВОЙНЫМ ЭКСЦЕНТРИСИТЕТОМ ФЛАНЦЕВЫЙ



ЗАТВОРЫ

Назначение и область применения

Затвор с двойным эксцентрикситетом диска применяется в качестве запорно-регулирующей арматуры для различных систем, в которых рабочей средой является вода и нейтральные жидкости: хозяйственно-питьевое водоснабжение, обратное водоснабжение, насосные станции и др. Возможна установка в колодцах и камерах.

Гарантия производителя

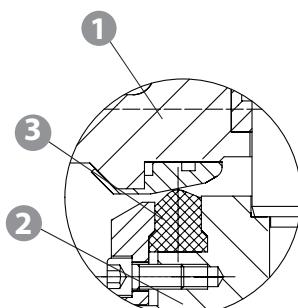
- Гарантийный срок: 10 лет с момента приобретения.
- Срок службы: 50 лет.

Общие данные

- Условный диаметр: DN 200 - DN 2000.
- Условное давление: PN 10 / PN 16.
- Рабочая температура: + 4 °C...+80 °C.
- Строительная длина по ГОСТ 3706-93 (EN 558-1, DIN 3202-1): короткая, ряд 3 (серия 14, F4).
- Присоединительные размеры и размеры уплотнительных поверхностей фланцев: соответствуют ГОСТ 12815-80.
- Герметичность затвора: класс «А» по ГОСТ 54808-2011 (EN 12266-1).
- Внутреннее и внешнее антакоррозийное эпоксидное покрытие толщиной не менее 250 мкм.
- Климатическое исполнение: «УХЛ4» по ГОСТ 15150 (+1 °C ... +35 °C).
- Испытания по ГОСТ 53402-2009: герметичность затвора 1,1xPN; прочность корпуса, герметичность относительно окружающей среды 1,5xPN.
- Управление: редуктор со штурвалом, электропривод, удлиненный шток*

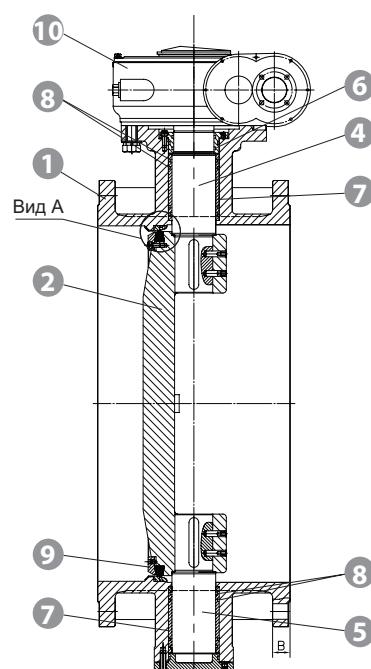
* затвор с двойным эксцентрикситетом фланцевый с удлиненным штоком по запросу.

Вид А

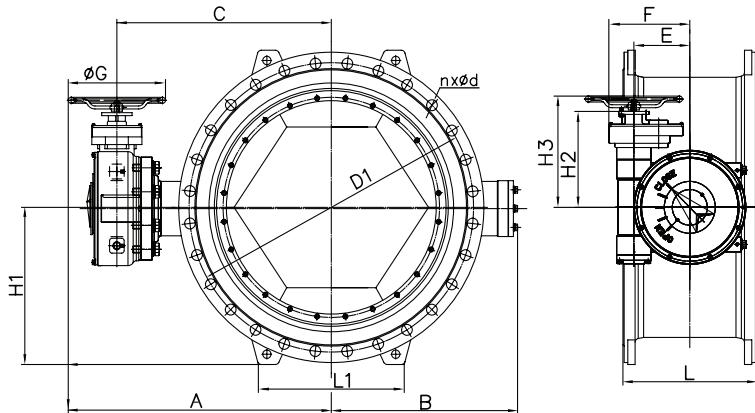


Спецификация материалов

№	Деталь	Материал
1	Корпус	Высокопрочный чугун EN-GJS-500-7 (ВЧ50)
2	Диск	Высокопрочный чугун EN-GJS-500-7 (ВЧ50)
3	Уплотнительное кольцо диска	EPDM
4	Шток	Нерж. сталь AISI420 (20Х13)
5	Нижняя полуось	Нерж. сталь AISI420 (20Х13)
6	Втулка	Бронза
7	Подшипник штока	Бронза
8	О - образное кольцо	EPDM
9	Прижимное кольцо диска	Нерж. сталь AISI304 (08Х18Н10)
10	Редуктор	



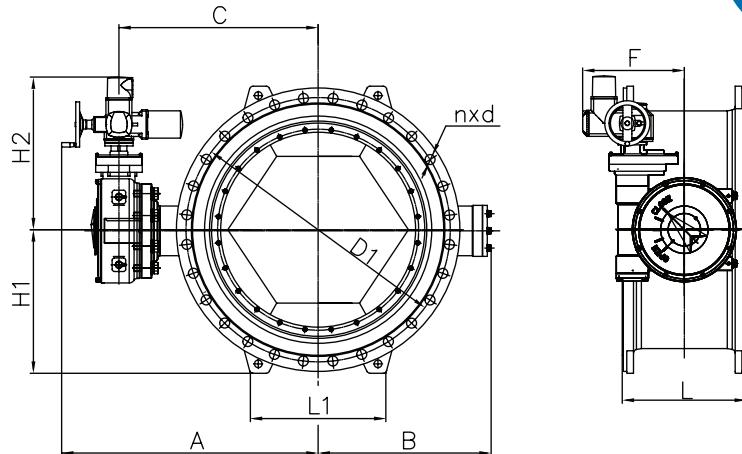
С РЕДУКТОРОМ



Технические характеристики и размеры

DN	PN	L, MM	L1, MM	D1, MM	n, MM	Ød, MM	A, MM	B, MM	C, MM	E, MM	F, MM	H1, MM	H2, MM	H3, MM	ØG, MM	Kv, м³/ч	Вес, кг	Артикул
200	10	230	196	295	8	23	392	198	272	64	127	175	137	193	240	1880	51	BV20010FDENG
250	10	250	240	350	12	23	413	219	293	64	127	203	137	193	240	3800	66	BV25010FDENG
300	10	270	260	400	12	23	511	254	351	94	156	228	178	233	320	4150	98	BV30010FDENG
350	10	290	280	460	12	23	536	279	376	94	156	258	178	233	320	8000	124	BV35010FDENG
400	10	310	310	515	16	28	632	320	432	120	183	288	190	280	400	13200	182	BV40010FDENG
500	10	350	370	620	16	28	713	393	513	120	186	340	314	378	400	18250	265	BV50010FDENG
600	10	390	430	725	20	31	780	450	580	148	214	395	314	375	400	28000	398	BV60010FDENG
700	10	430	480	840	20	31	798	530	598	148	214	453	314	375	400	40500	560	BV70010FDENG
800	10	470	560	950	24	37	891	614	691	185	265	513	345	406	400	55100	784	BV80010FDENG
900	10	510	615	1050	24	37	950	675	750	185	265	563	345	406	400	74000	1032	BV90010FDENG
1000	10	550	670	1160	28	37	1039	748	839	230	333	620	388	449	400	93400	1387	BV100010FDENG
1200	10	630	800	1380	28	41	1181	865	981	230	368	734	448	509	400	142500	1925	BV120010FDENG
1400	10	710	920	1590	32	44	1338	1015	1138	315	460	843	500	561	400	194040	3034	BV140010FDENG
1600	10	790	1050	1820	36	50	1463	1161	1263	315	460	963	500	561	400	261750	3761	BV160010FDENG
200	16	230	196	295	12	23	392	198	272	64	127	175	137	193	240	1880	54	BV20016FDENG
250	16	250	240	355	12	28	488	230	328	94	156	208	178	233	320	3800	84	BV25016FDENG
300	16	270	275	410	12	28	511	254	351	94	156	235	178	233	320	4150	108	BV30016FDENG
350	16	290	290	470	16	28	607	295	407	120	183	265	190	280	400	8000	166	BV35016FDENG
400	16	310	320	525	16	31	637	334	437	120	183	295	190	378	400	13200	206	BV40016FDENG
500	16	350	395	650	20	34	730	400	530	148	214	363	313	375	400	18250	365	BV50016FDENG
600	16	390	470	770	20	39	748	480	548	148	214	425	313	375	400	28000	528	BV60016FDENG
700	16	430	480	840	24	39	840	563	640	185	265	460	344	406	400	40500	762	BV70016FDENG
800	16	470	560	950	24	41	898	623	698	185	265	518	344	406	400	55100	947	BV80016FDENG
900	16	510	618	1050	28	41	989	698	789	230	333	568	388	449	400	74000	1284	BV90016FDENG
1000	16	550	670	1170	28	44	1082	766	882	230	368	636	447	509	400	93400	1700	BV100016FDENG
1200	16	630	800	1390	32	50	1238	911	1038	315	460	748	500	561	400	142500	2780	BV120016FDENG
1400	16	710	920	1590	36	50	1464	1063	1253	412	613	848	600	661	400	194040	4100	BV140016FDENG
1600	16	790	1060	1820	40	56	1580	1172	1369	412	613	970	600	661	400	261750	5237	BV160016FDENG

С ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ AUMA



ЗАТВОРЫ

Технические характеристики и размеры

DN	PN	L, mm	L1, mm	D1, mm	d, mm	n, шт.	A, mm	B, mm	C, mm	F, mm	H1, mm	H2, mm	Kv, м³/ч	Модель привода	Вес с приводом, кг	Артикул
200	10	230	196	295	23	8	526	198	272	312	175	427	1880	SA 07.2	70	BV20010FDENAA380
250	10	250	240	350	23	12	582	219	293	342	203	427	3800	SA 07.6	86	BV25010FDENAA380
300	10	270	260	400	23	12	605	254	351	342	228	468	4150	SA 07.6	118	BV30010FDENAA380
350	10	290	280	460	23	12	661	279	376	368	257	468	8000	SA 10.2	149	BV35010FDENAA380
400	10	310	310	515	28	16	691	320	432	368	287	480	13200	SA 10.2	207	BV40010FDENAA380
500	10	350	370	620	28	16	784	393	513	396	340	607	18250	SA 07.6	285	BV50010FDENAA380
600	10	390	430	725	31	20	802	450	580	396	395	604	28000	SA 10.2	423	BV60010FDENAA380
700	10	430	480	840	31	20	894	530	598	433	453	604	40500	SA 10.2	585	BV70010FDENAA380
800	10	470	560	950	37	24	952	614	691	433	515	635	55100	SA 10.2	809	BV80010FDENAA380
900	10	510	615	1050	37	24	1043	675	750	478	562	635	74000	SA 14.2	1080	BV90010FDENAA380
1000	10	550	670	1160	37	28	1136	748	839	478	620	678	93400	SA 10.2	1412	BV100010FDENAA380
1200	10	630	800	1380	41	28	1292	865	981	563	732	738	142500	SA 10.2	1950	BV120010FDENAA380
1400	10	710	920	1590	44	32	1518	1015	1138	660	842	790	194040	SA 10.2	3059	BV140010FDENAA380
1600	10	790	1050	1820	52	40	1719	1161	1263	698	962	820	261750	SA 14.2	3809	BV160010FDENAA380
200	16	230	196	295	23	12	526	198	272	342	175	427	1880	SA 07.6	73	BV20016FDENAA380
250	16	250	240	355	28	12	582	219	272	368	203	468	3800	SA 10.2	104	BV25016FDENAA380
300	16	270	260	410	28	12	605	254	272	368	228	468	4150	SA 10.2	128	BV30016FDENAA380
350	16	290	280	470	28	16	661	279	272	368	257	468	8000	SA 10.2	191	BV35016FDENAA380
400	16	310	310	525	31	16	691	320	272	368	287	480	13200	SA 10.2	231	BV40016FDENAA380
500	16	350	370	650	34	20	784	393	272	396	340	607	18250	SA 10.2	385	BV50016FDENAA380
600	16	390	430	770	39	20	802	450	272	396	395	604	28000	SA 10.2	553	BV60016FDENAA380
700	16	430	480	840	39	24	894	530	272	433	453	604	40500	SA 10.2	787	BV70016FDENAA380
800	16	470	560	950	41	24	952	614	272	433	515	635	55100	SA 14.2	972	BV80016FDENAA380
900	16	510	615	1050	41	28	1043	675	272	478	562	635	74000	SA 10.2	1332	BV90016FDENAA380
1000	16	550	670	1170	44	28	1136	748	272	478	620	678	93400	SA 10.2	1725	BV100016FDENAA380
1200	16	630	800	1390	50	32	1292	865	272	563	732	738	142500	SA 10.2	2805	BV120016FDENAA380
1400	16	710	920	1590	50	36	1518	1015	272	660	842	790	194040	SA 10.2	4125	BV140016FDENAA380
1600	16	790	1050	1820	57	40	1719	1161	272	698	962	820	261750	SA 14.2	5285	BV160016FDENAA380

- Габаритные размеры затвора с приводом в целом могут отличаться, в зависимости от исполнения и комплектации привода.

ПРЕИМУЩЕСТВА ДИСКОВЫХ ЗАТВОРОВ С ТРОЙНЫМ ЭКСЦЕНТРИСИТЕТОМ

■ ГЕРМЕТИЧНО

Абсолютная герметичность перекрытия потока достигается благодаря конструкции тройного эксцентрикита и точности обработки деталей.

■ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНО

Профилированный диск и смещенная ось уменьшают потери давления и увеличивают пропускную способность.

Отсутствие трения в месте контакта диска и седла приводит к уменьшению крутящего момента и снижению стоимости автоматизации.

■ УДОБНО

Относительно небольшой вес и строительная длина в сравнении с другими типами запорной арматуры.

Простота в обслуживании и ремонте.

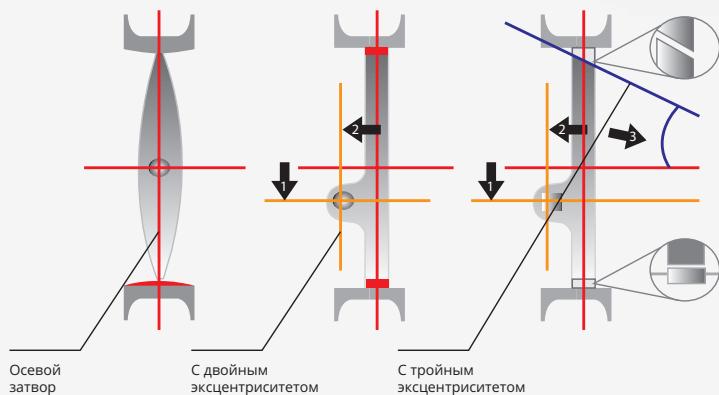
Легко управлять – полный рабочий ход диска составляет 90° .

■ НАДЕЖНО

Отсутствует деформация уплотнения и срыв при открытии, что обеспечивает долговечность арматуры.



Ламельное уплотнение диска. Выполнено из нескольких чередующихся колец (ламелей) из нержавеющей стали и графита. Выдерживает высокие и низкие температуры, устойчиво к агрессивным средам.



ЧТО ТАКОЕ ТРОЙНОЙ ЭКСЦЕНТРИСИТЕТ?

1 эксцентрикитет: ось вращения диска смещена относительно центра трубопровода.

2 эксцентрикитет: ось вращения диска смещена относительно центра диска и оси уплотнения.

3 эксцентрикитет: конус уплотнительной поверхности смещен относительно оси трубопровода.

БЛАГОДАРЯ ТРОЙНОМУ ЭКСЦЕНТРИСИТЕТУ:

- Обеспечивается 100% двусторонняя герметичность при предельных параметрах.
- Сокращается износ арматуры.
- Экстремальные условия эксплуатации: низкая/высокая температура и давление рабочей среды.



ЗАТВОРЫ

ЗАТВОР С ТРОЙНЫМ ЭКСЦЕНТРИСИТЕТОМ ФЛАНЦЕВЫЙ СТАЛЬНОЙ

Назначение и область применения

Затвор с тройным эксцентрикитетом применяется в качестве запорно-регулирующей арматуры в системах, транспортирующих воду, пар, конденсат: теплоснабжения, отопления, технологических трубопроводах. Допускается применение в других системах, транспортирующих среды, не вызывающие коррозию деталей затвора.

Гарантия производителя

- Гарантийный срок: 3 года с момента ввода в эксплуатацию, но не более 42 месяцев с момента приобретения.
- Средний срок службы: 10 лет.

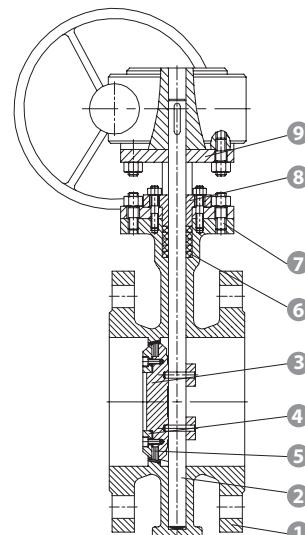
Общие данные

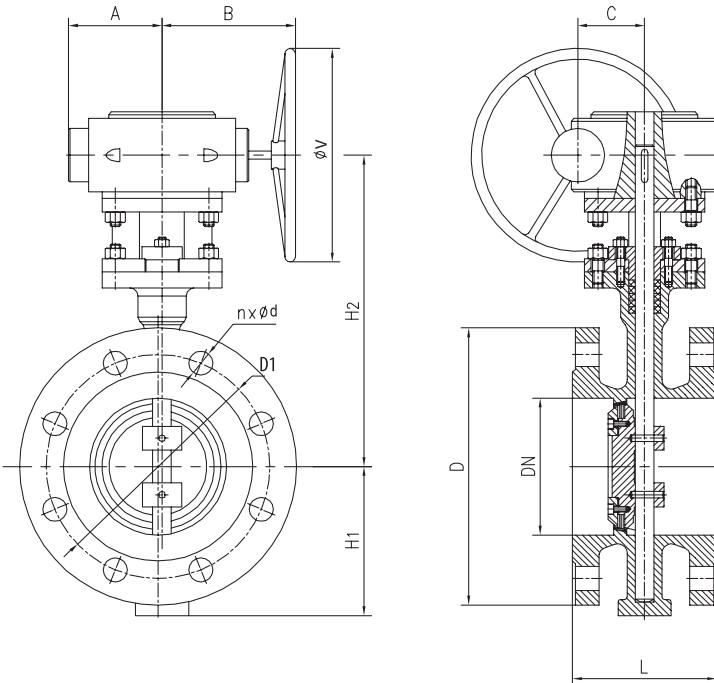
- Условный диаметр: DN 50 - DN 1200.
- Условное давление: PN 25.
- Рабочая температура: -25 °C...+250 °C.
- Класс герметичности затвора: класс «A» по ГОСТ 54808-2011.
- Присоединительные размеры фланцев: ГОСТ 12815-80.
- Испытания по ГОСТ 53402-2009: герметичность затвора 1,1xPN; прочность корпуса, герметичность относительно окружающей среды 1,5xPN.
- Управление: редуктор, электропривод.



Спецификация материалов

№	Деталь	Материал
1	Корпус	Сталь 20Л / Нерж. сталь 08Х18Н10
2	Шток	Нерж. сталь 20Х13
3	Диск	Сталь 20Л / Нерж. сталь 08Х18Н10
4	Прижимное кольцо	Нерж. сталь 08Х18Н10
5	Седло	Графит + нерж. сталь 08Х18Н10
6	Сальник	Графит
7	Шпилька	Углеродистая сталь
8	Крышка сальника	Сталь 20Л
9	Фланец под редуктор	Сталь 20Л




Технические характеристики и размеры

DN	PN	L, мм	H1, мм	H2, мм	A, мм	B, мм	C, мм	D, мм	D1, мм	п, отв.	d, мм	ØV, мм	Вес, кг	Артикул
50	25	108	85	205	75	100	50	160	125	4	18	160	12	BV5025FTMSGSG
65	25	112	95	230	75	100	50	180	145	8	18	160	18	BV6525FTMSGSG
80	25	114	105	242	75	100	50	195	160	8	18	160	23	BV8025FTMSGSG
100	25	127	125	262	75	100	50	230	190	8	22	160	35	BV10025FTMSGSG
125	25	140	140	310	95	145	67	270	220	8	26	200	46	BV12525FTMSGSG
150	25	140	165	335	95	145	67	300	250	8	26	200	51	BV15025FTMSGSG
200	25	152	195	380	125	145	90	360	310	12	26	240	68	BV20025FTMSGSG
250	25	165	275	485	140	165	100	425	370	12	30	300	93	BV25025FTMSGSG
300	25	178	295	525	155	205	121	485	430	16	30	350	138	BV30025FTMSGSG
350	25	190	330	560	165	210	129	550	490	16	33	350	195	BV35025FTMSGSG
400	25	216	360	600	180	255	147	610	550	16	33	400	265	BV40025FTMSGSG
500	25	229	440	695	210	290	172	730	660	20	39	500	466	BV50025FTMSGSG
600	25	267	495	805	210	388	218	810	770	20	39	450	550	BV60025FTMSGSG
700	25	292	540	885	240	418	238	960	875	24	45	450	985	BV70025FTMSGSG
800	25	318	595	925	240	418	238	1075	990	24	45	450	1294	BV80025FTMSGSG
900	25	330	660	955	270	440	265	1185	1090	28	52	500	1678	BV90025FTMSGSG
1000	25	410	720	1035	310	478	325	1315	1210	28	56	500	2230	BV100025FTMSGSG
1200	25	470	835	1295	380	545	470	1525	1420	32	56	500	2465	BV120025FTMSGSG



ЗАТВОРЫ

ЗАТВОР С ТРОЙНЫМ ЭКСЦЕНТРИСИТЕТОМ МЕЖФЛАНЦЕВЫЙ СТАЛЬНОЙ

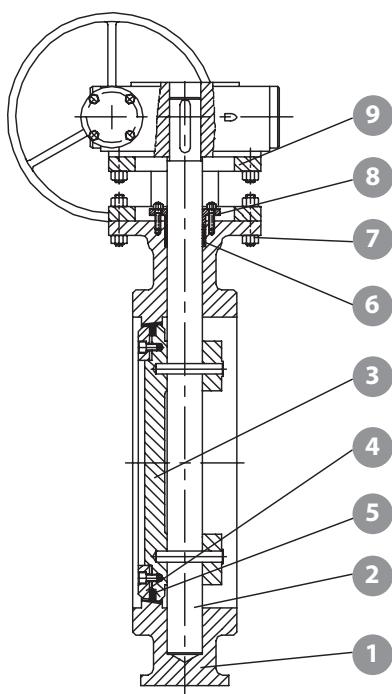


Назначение и область применения

Затвор с тройным эксцентрикитетом применяется в качестве запорно-регулирующей арматуры в системах, транспортирующих воду, пар, конденсат: теплоснабжения, отопления, технологических трубопроводах. Допускается применение в других системах, транспортирующих среды, не вызывающие коррозию деталей затвора.

Общие данные

- Условный диаметр: DN 50 - DN 600.
- Условное давление: PN 25.
- Рабочая температура: -25 °C...+250 °C.
- Класс герметичности затвора: класс «A» по ГОСТ 54808-2011.
- Присоединительные размеры фланцев: ГОСТ 12815-80.
- Испытания по ГОСТ 53402-2009: герметичность затвора 1,1xPN; прочность корпуса, герметичность относительно окружающей среды 1,5xPN.
- Управление: редуктор, электропривод.

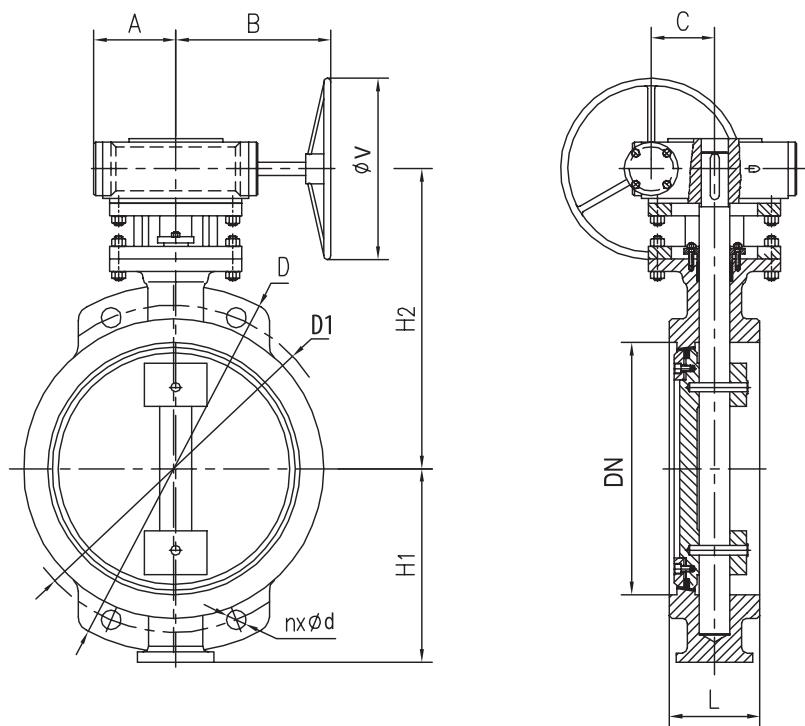


Гарантия производителя

- Гарантийный срок: 3 года с момента ввода в эксплуатацию, но не более 42 месяцев с момента приобретения.
- Средний срок службы: 10 лет.

Спецификация материалов

№	Деталь	Материал
1	Корпус	Сталь 20Л / Нерж. сталь 08Х18Н10
2	Шток	Нерж. сталь 20Х13
3	Диск	Сталь 20Л / Нерж. сталь 08Х18Н10
4	Прижимное кольцо	Нерж. сталь 08Х18Н10
5	Седло	Графит + нерж. сталь 08Х18Н10
6	Сальник	Графит
7	Шпилька	Углеродистая сталь
8	Крышка сальника	Сталь 20Л
9	Фланец под редуктор	Сталь 20Л


Технические характеристики и размеры

DN	PN	L, мм	H1, мм	H2, мм	A, мм	B, мм	C, мм	D, мм	D1, мм	n, отв.	d, мм	ØV, мм	Вес, кг	Артикул
50	25	43	85	205	75	100	50	160	125	4	18	160	7	BV5025WTMGSG
65	25	46	95	230	75	100	50	180	145	8	18	160	11	BV6525WTMGSG
80	25	49	105	242	75	100	50	195	160	8	18	160	13	BV8025WTMGSG
100	25	56	125	262	75	100	50	230	180	8	22	160	18	BV10025WTMGSG
125	25	64	140	310	95	145	67	270	220	8	26	200	27	BV12525WTMGSG
150	25	70	165	335	95	145	67	300	250	8	26	200	31	BV15025WTMGSG
200	25	71	195	380	125	145	90	360	310	12	26	240	43	BV20025WTMGSG
250	25	76	275	485	140	165	100	425	370	12	30	300	55	BV25025WTMGSG
300	25	83	295	525	155	205	121	485	430	16	30	350	76	BV30025WTMGSG
350	25	92	330	560	165	210	129	550	490	16	33	350	101	BV35025WTMGSG
400	25	102	360	600	180	255	147	610	550	16	33	400	127	BV40025WTMGSG
500	25	127	440	695	210	290	172	730	660	20	39	450	230	BV50025WTMGSG
600	25	154	495	805	210	388	218	810	770	20	39	450	292	BV60025WTMGSG

- На PN 16 и выше DN 600 – по запросу.



ЗАТВОРЫ

Таблица Kv от угла открытия для затворов с двойным эксцентрикитетом

DN / % открытия	Закрыто	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	Открыто
200	0	38	94	188	320	489	714	978	1448	1748	1880
250	0	76	190	380	646	988	1444	1976	2926	3534	3800
300	0	83	208	415	706	1079	1577	2158	3196	3860	4150
350	0	160	400	800	1360	2080	3040	4160	6160	7440	8000
400	0	264	660	1320	2244	3432	5016	6864	10164	12276	13200
500	0	365	913	1825	3103	4745	6935	9490	14053	16973	18250
600	0	560	1400	2800	4760	7280	10640	14560	21560	26040	28000
700	0	810	2025	4050	6885	10530	15390	21060	31185	37665	40500
800	0	1102	2755	5510	9367	14326	20938	28652	42427	51243	55100
900	0	1480	3700	7400	12580	19240	28120	38480	56980	68820	74000
1000	0	1868	4670	9340	15878	24284	35492	48568	71918	86862	93400
1200	0	2850	7125	14250	24225	37050	54150	74100	109725	132525	142500
1400	0	3881	9702	19404	32987	50450	73735	100901	149411	180457	194040
1600	0	5235	13088	26175	44498	68055	99465	136110	201548	243428	261750

Таблица Kv от угла открытия для затворов с тройным эксцентрикитетом

DN	Закрыто	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
50	0	0,1	4,3	10,3	20,7	38,8	55,2	77,6	107,8	116,4
65	0	0,2	6,9	17,2	31,9	56,0	84,5	124,1	175,9	189,7
80	0	0,3	10,3	19,0	33,6	60,3	100,0	157,8	237,1	260,3
100	0	0,4	14,7	31,0	67,2	119,8	198,3	313,8	470,7	517,2
125	0	0,7	25	53	115	204	338	534	802	881
150	0	1,7	39	82	177	316	522	826	1239	1361
200	0	2,6	77	162	352	627	1036	1554	2460	2703
250	0	3,4	130	276	598	1066	1765	2793	4189	4603
300	0	4,3	202	427	924	1647	2726	4315	6472	7112
350	0	5,2	291	616	1335	2380	3938	6233	9348	10273
400	0	6,9	400	847	1836	3273	5416	8571	12856	14128
450	0	9,5	530	1122	2433	4334	7172	11352	17028	18711
500	0	12,1	682	1443	3128	5573	9222	14596	21893	24059
600	0	19,0	1053	2230	4832	8611	14248	22549	33824	37169
700	0	31,0	1563	8309	5721	8621	12887	19628	30084	42759
800	0	38,8	2058	4130	7531	11886	17770	27065	41480	58836
900	0	51,7	2604	5227	9530	15042	22488	34251	52496	74461
1000	0	72,4	3606	7237	13196	20827	31178	47486	72780	103233
1200	0	91,4	4629	9259	16932	26552	39711	60851	92731	132284

Условия монтажа

При монтаже дисковых затворов с двойным и тройным эксцентрикситетом GROSS необходимо выполнить общие требования к монтажу трубопроводной арматуры GROSS (стр. 124) и требования настоящей инструкции.

Требования перед монтажом

1. Проверьте пригодность дискового затвора для работы с транспортируемой средой, с рабочими параметрами системы и окружающими условиями.
2. Произведите пробное открытие-закрытие затвора, убедитесь в плавности хода диска и нормальном функционировании затвора.

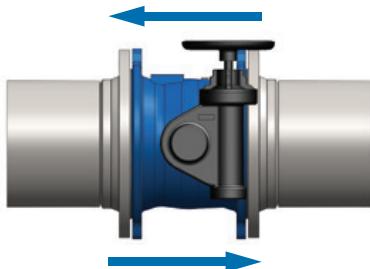


рис. 1

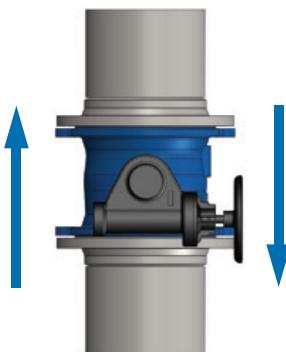


рис. 2

Требования во время монтажа

1. Положение затвора на трубопроводе при монтаже на вертикальном и горизонтальном трубопроводе: ось затвора должна располагаться горизонтально (рис. 1) и (рис. 2).
2. Во время монтажа между уплотнительными поверхностями фланца трубопровода и дискового затвора необходимо устанавливать прокладки.

Особенности монтажа дисковых затворов GROSS с различными типами приводов

Дисковый затвор с редуктором

Перед монтажом затвора необходимо убедиться, что концевые упоры редуктора положений «открыто» и «закрыто» настроены правильно.

- **Настройка на закрытие**

Полностью закройте затвор штурвалом (до тех пор, пока шестерня редуктора не упрется в концевой упор и вращение штурвала станет невозможна). Если на закрытие редуктор настроен правильно, в закрытом положении диск затвора должен располагаться в седле перпендикулярно воображаемой оси трубопровода. Если диск встал с отклонением от перпендикуляра (в пределах нескольких градусов), необходимо подстроить концевые упоры, для чего требуется выставить диск равномерно по центру седла затвора и подтянуть винт концевого упора на закрытие.

- **Настройка на открытие**

Полностью откройте затвор штурвалом до упора. Если на открытие редуктор настроен правильно, в открытом положении диск затвора должен располагаться в седле параллельно воображаемой оси трубопровода. Если диск встал с отклонением от оси трубопровода (в пределах нескольких градусов), необходимо подстроить концевые упоры, для чего требуется выставить диск параллельно оси трубопровода и подтянуть винт концевого упора на закрытие.

Примечание: если диск «перешел» конечное положение, то после выставления диска в требуемое положение достаточно затянуть концевой упор. Если диск «не дошел» до конечного положения, то сначала необходимо ослабить концевой упор, выкрутить его (сделать 2-3 оборота), выставить диск и затем затянуть.

По окончании работ по настройке необходимо несколько раз произвести открытие-закрытие затвора, чтобы визуально убедиться в его работоспособности.



Дисковый затвор с электроприводом

Для предотвращения повреждения привода во время транспортировки затвор может транспортироваться со снятым приводом.

Перед установкой затвора в трубопроводе необходимо установить и настроить привод с затвором на совместную работу:

- смонтировать привод с затвором;
- настроить концевые выключатели и ограничители хода для положений «открыто» и «закрыто» в соответствии с инструкцией завода-изготовителя привода по

- монтажу и настройке электропривода;
- произвести несколько циклов пробного открытия-закрытия затвора с помощью ручного дублера;
- если при открытии от ручного дублера затвор открывается-закрывается нормально, произвести подключение к сетям питания и управления и произвести несколько циклов пробного открытия-закрытия с помощью электропривода.

Только после выполнения указанных операций, если затвор с приводом функционируют нормально, допускается приступить к монтажу затвора в трубопроводе.

Эксплуатация и обслуживание дисковых затворов

1. Дисковые затворы GROSS **ЗАПРЕЩЕНО** подвергать передаче нагрузок от трубопровода (изгиб, сжатие, растяжение, кручение, перекосы, вибрации, несоосность патрубков, неравномерность затяжки болтов).
2. При нормальных условиях дисковые затворы с двойным и тройным эксцентрикитетом GROSS не требуют

специального обслуживания. При долгой эксплуатации в одном положении рекомендуем несколько раз в год совершать по 3 цикла открытия-закрытия затвора. Частота открытия-закрытия может быть увеличена в зависимости от качества транспортируемой воды.

Меры безопасности

1. Снимая затвор, проводя подтяжку фланцевых соединений, убедитесь, что он не находится под давлением.
2. Не превышайте максимальные параметры давления

и температуры, на которые рассчитаны дисковые затворы.

ШАРОВЫЕ КРАНЫ



Благодаря цельносварной конструкции корпуса краны имеют малый вес и легко монтируются.

Просты в обслуживании. Срок службы – до 25 лет.

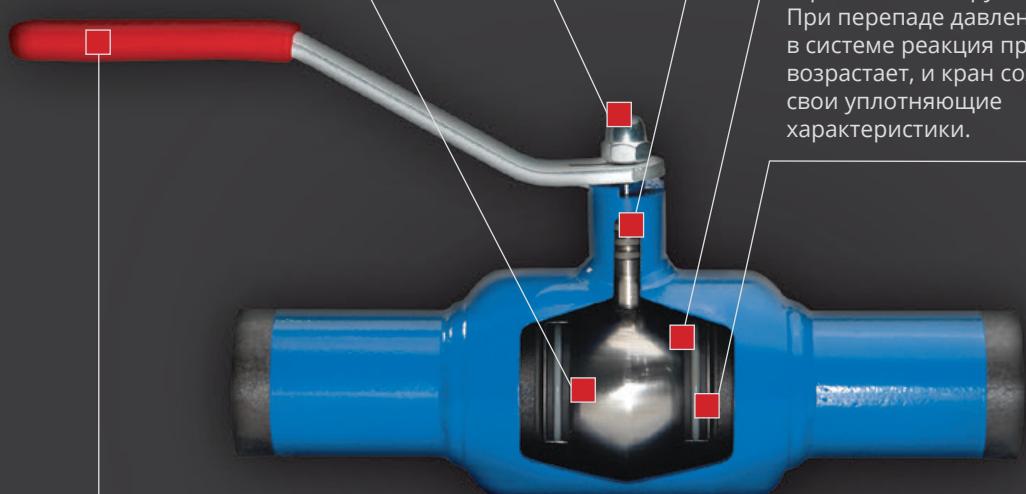
Сварное или фланцевое присоединение. Фланцевое исполнение возможно в двух вариантах: под задвижку и длинное.

■ ПРЕИМУЩЕСТВА

■ НАДЕЖНО

Наличие гайки на рукоятке.
Прочность штока не нарушена
отверстием для болта!

Шар крана выполнен
из стали 12Х18Н10Т
(аналог стали AISI 304).
Ее коррозионная стойкость
выше, чем у аналогов.



■ УДОБНО УПРАВЛЯТЬ

Размеры рукоятки крана
больше, чем у аналогов.

■ ГЕРМЕТИЧНО

Три уплотнительных
кольца – защита от
протечек по штоку.

Седла крана изготовлены
методом фрезерования.
Точность обработки
поверхностей на порядок
выше, чем у штампованных.

Седла крана подпружинены
тарельчатыми пружинами.
При перепаде давления
в системе реакция пружин
возрастает, и кран сохраняет
свои уплотняющие
характеристики.

В ассортименте представлена специ-
альная серия «АРКТИК». Шаровые
краны, стойкие к холодному климату,
выполнены из стали 09Г2С.

По запросу возможно исполнение
шаровых кранов с корпусом из не-
ржавеющей стали.

КРАН ШАРОВОЙ СТАЛЬНОЙ ПОД ПРИВАРКУ



Назначение и область применения

Краны шаровые цельносварные применяются в качестве запорной арматуры, обеспечивающей полное перекрытие потока в трубопроводах, транспортирующих воду, нефтепродукты, газ, а также другие неагрессивные и нетоксичные жидкости, к которым стойки материалы деталей крана.

Гарантия производителя

- Гарантийный срок: 3 года с момента ввода в эксплуатацию, но не более 42 месяцев с момента приобретения.
- Средний ресурс: 10 000 циклов открытия-закрытия.
- Средний срок службы: 10 лет.

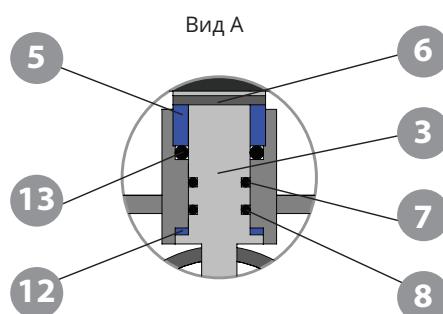
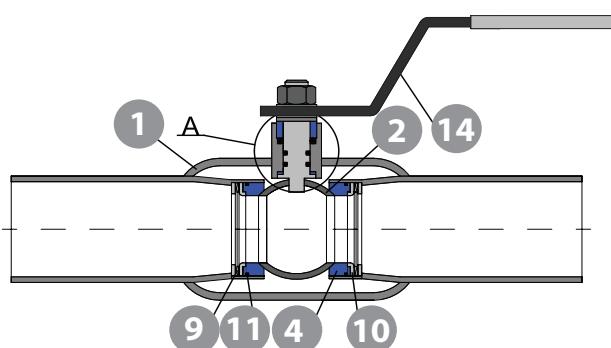
Общие данные

- Условный диаметр:
стандартнопроходной DN 20 - DN 700;
полнопроходной DN 15 - DN 700.
- Условное давление: PN 25 / PN 40.
- Рабочая температура: -40 °C ... +180 °C.
- Герметичность крана: класс «А» по ГОСТ 54808-2011.
- Климатическое исполнение: «У1» по ГОСТ 15150
(не ниже -40 °C).
- Соответствие ГОСТ 21345-2005.
- Испытания по ГОСТ 53402-2009: герметичность затвора 1,1xPN; прочность корпуса, герметичность относительно окружающей среды 1,5xPN.
- Управление: ручка, редуктор.*

* шаровые краны GROSS с электроприводами – по запросу.

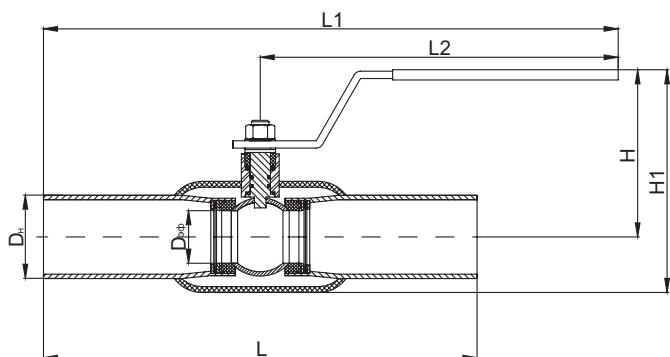
Спецификация материалов

№	Деталь	Материал
1	Корпус	Сталь 20
2	Шар	Нержавеющая сталь 12Х18Н10Т
3	Шток	Нержавеющая сталь 20Х13
4	Кольцо уплотнительное	Фторопласт Ф4ГЗК6
5	Втулка	Фторопласт Ф4ГЗК6
6	Втулка нажимная	Сталь 20
7	Кольцо уплотнительное	РТИ-002МЧП
8	Кольцо уплотнительное	Резина СП-81
9	Пружина тарельчатая	Сталь 60С2А
10	Кольцо опорное	Сталь 20
11	Кольцо уплотнительное	РТИ-002МЧП
12	Кольцо	Фторопласт Ф4ГЗК6
13	Кольцо уплотнительное	РТИ-002МЧП
14	Рукоятка	Ст 3





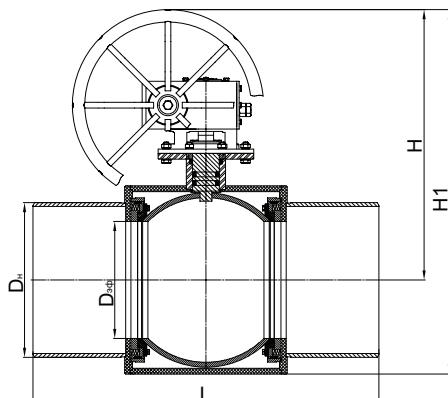
СТАНДАРТНОПРОХОДНОЙ С РУЧКОЙ



ШАРОВЫЕ КРАНЫ

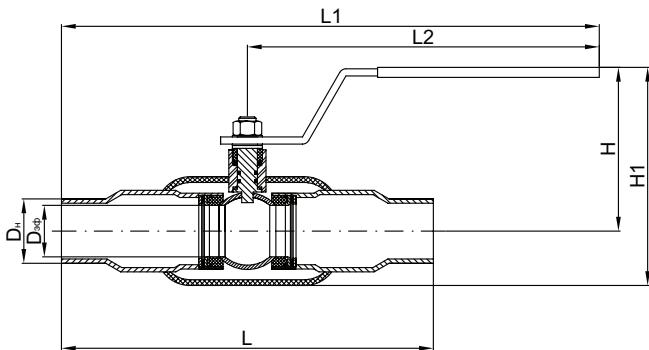
DN	PN	Дэф., мм	Dн, мм	L, мм	L1, мм	L2, мм	H, мм	H1, мм	Вес, кг	Kv, м³/ч	Артикул
20	40	12,5	28	230	280	165	98	119	0,9	10	КШСП-СП2040Р
25	40	17	34	230	280	165	101	125	1,0	21	КШСП-СП2540Р
32	40	24	42	260	295	165	105,5	134	1,3	32	КШСП-СП3240Р
40	40	30	50	260	379	247	120	159	2,1	60	КШСП-СП4040Р
50	40	37	60	300	399	247	124	162	2,7	150	КШСП-СП5040Р
65	25	48	76	360	429	247	134	185	4,3	160	КШСП-СП6525Р
80	25	64	89	370	538	353	157	224	6,1	380	КШСП-СП8025Р
100	25	75	108	390	546	353	165	231	7,8	510	КШСП-СП10025Р
125	25	98	133	390	860	665	184	274	14,2	590	КШСП-СП12525Р
150	25	123	159	390	860	665	199	309	19,6	680	КШСП-СП15025Р
200	25	148	219	390	860	665	218	340	29,4	1830	КШСП-СП20025Р
250	25	195	273	626	1113	800	276	439	76,0	3655	КШСП-СП25025Р

СТАНДАРТНОПРОХОДНОЙ С РЕДУКТОРОМ



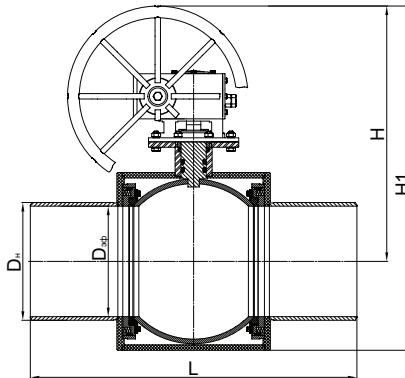
DN	PN	Дэф., мм	Dн, мм	L, мм	H, мм	H1, мм	Вес, кг	Kv, м³/ч	Артикул
150	25	123	159	390	358	468	32,4	680	КШСП-СП15025Р
200	25	148	219	390	486	609	47,5	1830	КШСП-СП20025Р
250	25	195	273	626	548	711	100,1	3655	КШСП-СП25025Р
300	25	245	324	724	594	805	155,4	6420	КШСП-СП30025Р
350	25	295	377	724	669	994	237,2	11900	КШСП-СП35025Р
400	25	295	406	838	669	994	252,3	18930	КШСП-СП40025Р
500	25	385	530	991	925	1425	623,0	25200	КШСП-СП50025Р
600	25	486	630	1143	1170	1720	1032,0	32300	КШСП-СП60025Р
700	25	486	724	1244	1260	1897	2350,0	41100	КШСП-СП70025Р

ПОЛНОПРОХОДНОЙ С РУЧКОЙ



DN	PN	Дэф., мм	Dн., мм	L, мм	L1, мм	L2, мм	H, мм	H1, мм	Вес, кг	Kv, м³/ч	Артикул
15	40	12,5	21	210	270	165	98	119	0,77	16	КШСП-ПП1540Р
20	40	17	28	230	280	165	101	125	0,97	29	КШСП-ПП2040Р
25	40	24	34	230	280	165	105,5	134	1,20	43	КШСП-ПП2540Р
32	40	30	42	260	377	247	120	158	2,11	89	КШСП-ПП3240Р
40	40	37	50	260	377	247	124	162	2,47	230	КШСП-ПП4040Р
50	40	48	60	300	397	247	134	185	3,70	265	КШСП-ПП5040Р
65	25	64	76	360	493	313	158	225	6,12	540	КШСП-ПП6525Р
80	25	75	89	370	498	313	164	231	7,50	873	КШСП-ПП8025Р
100	25	98	108	390	860	668	184	274	14,20	1390	КШСП-ПП10025Р
125	25	123	133	390	860	668	199	309	19,60	1707	КШСП-ПП12525Р
150	25	148	159	390	860	668	217	340	26,20	2024	КШСП-ПП15025Р
200	25	195	219	600	1100	803	275	438	63,50	2720	КШСП-ПП20025Р

ПОЛНОПРОХОДНОЙ С РЕДУКТОРОМ



DN	PN	Дэф., мм	Dн., мм	L, мм	H, мм	H1, мм	Вес, кг	Kv, м³/час	Артикул
150	25	148	159	390	486	609	44,8	2024	КШСП-ПП15025П
200	25	195	219	600	540	702	89,3	2720	КШСП-ПП20025П
250	25	248	273	626	640	843	146,2	12750	КШСП-ПП25025П
300	25	294	324	724	660	897	246,0	19550	КШСП-ПП30025П
350	25	335	337	724	885	1265	456,0	24415	КШСП-ПП35025П
400	25	385	406	1100	925	1370	622,0	31620	КШСП-ПП40025П
500	25	487	530	991	1170	1720	1072,0	50150	КШСП-ПП50025П
600	25	589	630	1067	1261	1897	2190,0	78200	КШСП-ПП60025П
700	25	684	724	1346	1405	2090	3016,3	106250	КШСП-ПП70025П

КРАН ШАРОВОЙ СТАЛЬНОЙ ФЛАНЦЕВЫЙ



ШАРОВЫЕ КРАНЫ



Назначение и область применения

Краны шаровые цельносварные применяются в качестве запорной арматуры, обеспечивающей полное перекрытие потока в трубопроводах, транспортирующих воду, нефтепродукты, газ, а также другие неагрессивные и нетоксичные жидкости, к которым стойки материалы деталей крана.

Гарантия производителя

- Гарантийный срок: 3 года с момента ввода в эксплуатацию, но не более 42 месяцев с момента приобретения.
- Средний ресурс: 10 000 циклов открытия-закрытия.
- Средний срок службы: 10 лет.

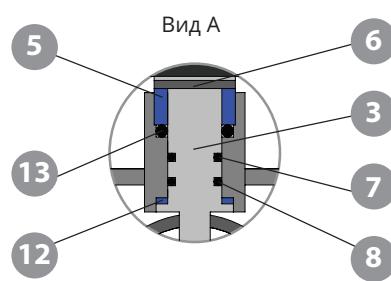
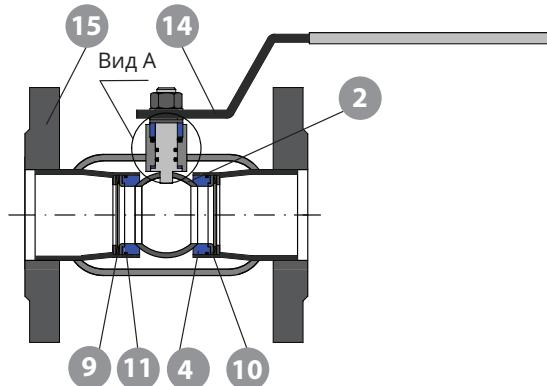
Общие данные

- Условный диаметр:
стандартнопроходной DN 20 - DN 700;
полнопроходной DN 15 - DN 700.
- Условное давление: PN 16 / PN 25 / PN 40.
- Присоединительные размеры фланцев:
ГОСТ 12815-80.
- Рабочая температура: -40 °C ... +180 °C.
- Герметичность крана: класс «A» по ГОСТ 54808-2011.
- Климатическое исполнение: «У1» по ГОСТ 15150 (не ниже -40 °C).
- Соответствие ГОСТ 21345-2005.
- Испытания по ГОСТ 53402-2009: герметичность затвора 1,1xPN; прочность корпуса, герметичность относительно окружающей среды 1,5xPN.
- Управление: ручка, редуктор.*

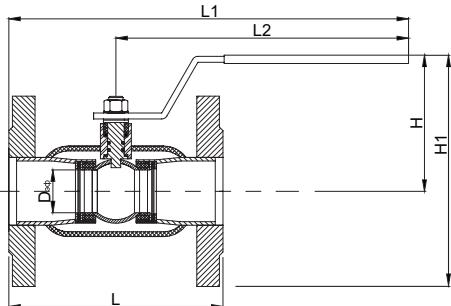
*шаровые краны GROSS с электроприводами – по запросу.

Спецификация материалов

№	Деталь	Материал
1	Корпус	Сталь 20
2	Шар	Нержавеющая сталь 12Х18Н10Т
3	Шток	Нержавеющая сталь 20Х13
4	Кольцо уплотнительное	Фторопласт Ф4ГЗК6
5	Втулка	Фторопласт Ф4ГЗК6
6	Втулка нажимная	Сталь 20
7	Кольцо уплотнительное	РТИ-002мчп
8	Кольцо уплотнительное	Резина СП-81
9	Пружина тарельчатая	Сталь 60С2А
10	Кольцо опорное	Сталь 20
11	Кольцо уплотнительное	РТИ-002мчп
12	Кольцо	Фторопласт Ф4ГЗК6
13	Штифт	Сталь 20
14	Рукоятка	Ст 3
15	Кольцо уплотнительное	РТИ-002мчп
16	Фланец	Сталь 20

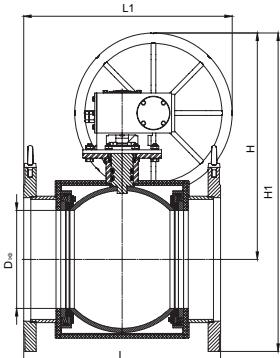


СТАНДАРТНОПРОХОДНОЙ С РУЧКОЙ



DN	PN	Д _{эф.} , мм	L, мм	L1, мм	L2, мм	H, мм	H1, мм	Вес, кг	Kv, м ³ /ч	Артикул
20	40	12,5	117	225	165	98	151	2,4	10	КШСФ-СП2040Р
25	40	17	127	230	165	101	159	2,9	21	КШСФ-СП2540Р
32	40	24	140	236	165	105,5	173	3,7	32	КШСФ-СП3240Р
40	40	30	165	331	247	120	192	5,0	60	КШСФ-СП4040Р
50	40	37	180	337	247	124	204	6,2	150	КШСФ-СП5040Р
65	16	48	200	349	247	134	224	8,1	160	КШСФ-СП6516Р
	25									КШСФ-СП6525Р
80	16	64	210	459	353	157	255	10,4	380	(стр. 124)
	25									КШСФ-СП8025Р
100	16	75	230	466	351	165	272	13,4	510	КШСФ-СП10016Р
	25						280	14,6		КШСФ-СП10025Р
125	16	98	255	795	665	184	307	21,6	590	КШСФ-СП12516Р
	25						319	23,7		КШСФ-СП12525Р
150	16	123	280	805	665	198	338	31,2	680	КШСФ-СП15016Р
	25						348	33,6		КШСФ-СП15025Р
200	16	148	330	830	665	219	387	43,2	1830	КШСФ-СП20016Р
	25						399	47,6		КШСФ-СП20025Р
250	16	195	450	1025	803	246	479	98,1	3655	КШСФ-СП25016Р
	25						489	103,4		КШСФ-СП25025Р

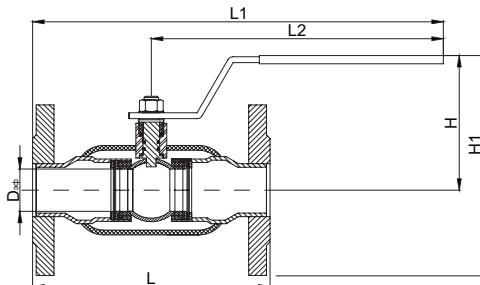
СТАНДАРТНОПРОХОДНОЙ С РЕДУКТОРОМ



DN	PN	Д _{эф.} , мм	L, мм	L1, мм	H, мм	H1, мм	Вес, кг	Kv, м ³ /час	Артикул
150	16	123	280	370	358	498	44,5	680	КШСФ-СП15016П
	25					508	47,3		КШСФ-СП15025П
200	16	148	330	446	486	654	61,1	1830	КШСФ-СП20016П
	25					666	65,5		КШСФ-СП20025П
250	16	195	450	506	548	751	118,1	3655	КШСФ-СП25016П
	25					761	123,0		КШСФ-СП25025П
300	16	245	500	532	594	824	177,8	6420	КШСФ-СП30016П
	25					836	184,9		КШСФ-СП30025П
350	16	245	610	610	669	994	266,8	11900	КШСФ-СП35016П
	25		750	750		1044	300,5		КШСФ-СП35025П
400	16	295	762	762	669	1044	294	18930	КШСФ-СП40016П
	25		838	838			324,7		КШСФ-СП40025П
500	16	295	914	1160	925	1425	700	25200	КШСФ-СП50016П
	25		991	1201			732		КШСФ-СП50025П
600	16	385	1067	1067	1170	1720	1150,5	32300	КШСФ-СП60016П
	25		1143	1143			1179,8		КШСФ-СП60025П
700	16	486	1244	1244	1260	1897	2650	41100	КШСФ-СП70016П
	25						2800		КШСФ-СП70025П



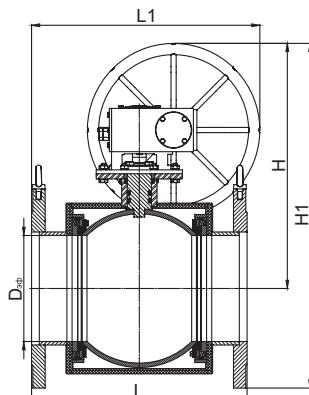
ПОЛНОПРОХОДНОЙ С РУЧКОЙ



ШАРОВЫЕ КРАНЫ

DN	PN	Дэф., мм	L, мм	L1, мм	L2, мм	H, мм	H1, мм	Вес, кг	Kv, м³/ч	Артикул
15	40	12,5	130	231	165	98	146	1,63	16	КШСФ-ПП1540Р
20	40	17	150	240	165	101	154	2,25	29	КШСФ-ПП2040Р
25	40	24	160	245	165	105,5	163	3,03	43	КШСФ-ПП2540Р
32	40	30	180	337	247	120	187,5	4,51	89	КШСФ-ПП3240Р
40	40	37	200	347	247	124	196,5	5,26	230	КШСФ-ПП4040Р
50	40	48	230	362	247	134	214	7,51	265	КШСФ-ПП5040Р
65	16	64	290	458	313	158	248	10,27	540	КШСФ-ПП6516Р
	25									КШСФ-ПП6525Р
80	16	75	310	468	313	164	262	12,40	873	КШСФ-ПП8016Р
	25									КШСФ-ПП8025Р
100	16	98	350	840	668	184	272	20,39	1390	КШСФ-ПП10016Р
	25						298	22,02		КШСФ-ПП10025Р
125	16	123	325	823	668	199	321	30,80	1707	КШСФ-ПП12516Р
	25						333	32,10		КШСФ-ПП12525Р
150	16	148	350	840	668	218	358	40,30	2024	КШСФ-ПП15016Р
	25						368	43,30		КШСФ-ПП15025Р
200	16	195	457	1030	803	274	442	79,90	2720	КШСФ-ПП20016Р
	25						454	84,30		КШСФ-ПП20025Р

ПОЛНОПРОХОДНОЙ С РЕДУКТОРОМ



DN	PN	Дэф., мм	L, мм	L1, мм	H, мм	H1, мм	Вес, кг	Kv, м³/час	Артикул
150	16	148	350	455	486	626	57,7	2024	КШСФ-ПП15016Р
	25					636	60,6		КШСФ-ПП15025Р
200	16	195	457	508	540	707	94,2	2720	КШСФ-ПП20016Р
	25					720	98,9		КШСФ-ПП20025Р
250	16	245	568	564	575	786	168,7	12750	КШСФ-ПП25016Р
	25					788	182		КШСФ-ПП25025Р
300	16	295	648	578	725	910	273,5	19550	КШСФ-ПП30016Р
	25					922,5	290,5		КШСФ-ПП30025Р
350	16	335	686	1048	885	1265	498,7	24415	КШСФ-ПП35016Р
	25		762	1088			532,3		КШСФ-ПП35025Р
400	16	385	762	1086	925	1370	640,7	31620	КШСФ-ПП40016Р
	25		838	1126			674,8		КШСФ-ПП40025Р
500	16	487	914	997	1171	1720	1071,5	50150	КШСФ-ПП50016Р
	25		991	1034			1103,5		КШСФ-ПП50025Р
600	16	589	1067	1067	1196	1831	2360	78200	КШСФ-ПП60016Р
	25						2550		КШСФ-ПП60025Р
700	16	684	1244	1244	1683	2431	3050	106250	КШСФ-ПП70016Р
	25						3250		КШСФ-ПП70025Р

КРАН ШАРОВОЙ СТАЛЬНОЙ РЕЗЬБОВОЙ

Назначение и область применения

Кран шаровой цельносварной применяется в качестве запорной арматуры, обеспечивающей полное перекрытие потока в трубопроводах, транспортирующих воду, газ, нефтепродукты, а также другие неагрессивные и нетоксичные жидкости, к которым стойки материалы деталей крана.



Гарантия производителя

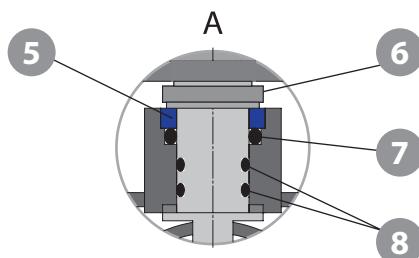
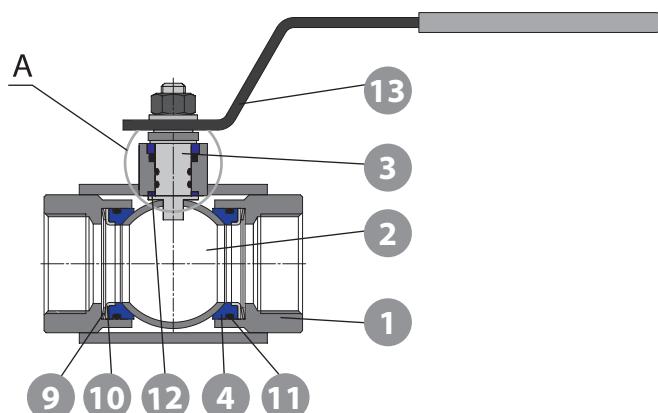
- Гарантийный срок: 3 года с момента ввода в эксплуатацию, но не более 42 месяцев с момента приобретения.
- Средний ресурс: 10000 циклов открытия-закрытия.
- Средний срок службы: 10 лет.

Общие данные

- Условный диаметр:
стандартноХодной DN 15 – DN 100
полноХодной DN 10 – DN 100.
- Условное давление: PN 25 / PN 40.
- Рабочая температура: -40 °C ... +180 °C.
- Герметичность крана: класс «А» по ГОСТ 54808-2011.
- Климатическое исполнение: «У1» по ГОСТ 15150 (не ниже -40 °C).
- Соответствие ГОСТ 21345-2005.
- Управление: ручка.

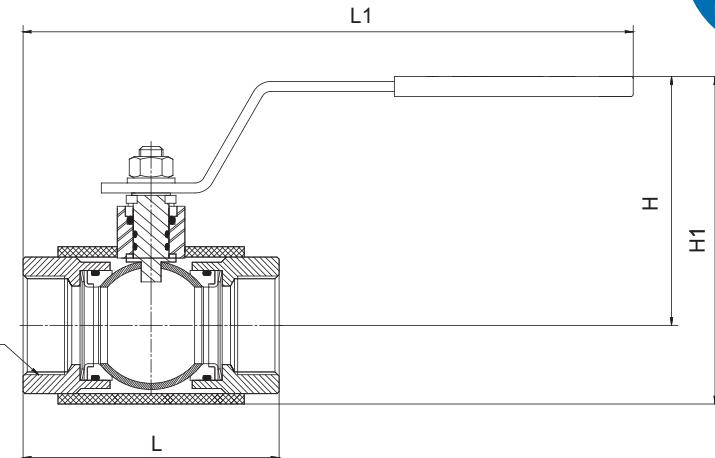
Спецификация материалов

№	Деталь	Материал
1	Корпус	Сталь 20
2	Шар	Нерж. сталь 12Х18Н10Т
3	Шток	Нерж. сталь 20Х13
4	Кольцо уплотнительное	Фторопласт Ф4Г3К6
5	Втулка	Фторопласт Ф4Г3К6
6	Втулка нажимная	Сталь 20
7	Кольцо уплотнительное	РТС-002мчп
8	Кольцо уплотнительное	РТС-002мчп
9	Пружина тарельчатая	Сталь 60С2А
10	Кольцо опорное	Ст 3
11	Кольцо уплотнительное	РТС-002мчп
12	Кольцо	Фторопласт Ф4Г3К6
13	Рукоятка	Ст 3





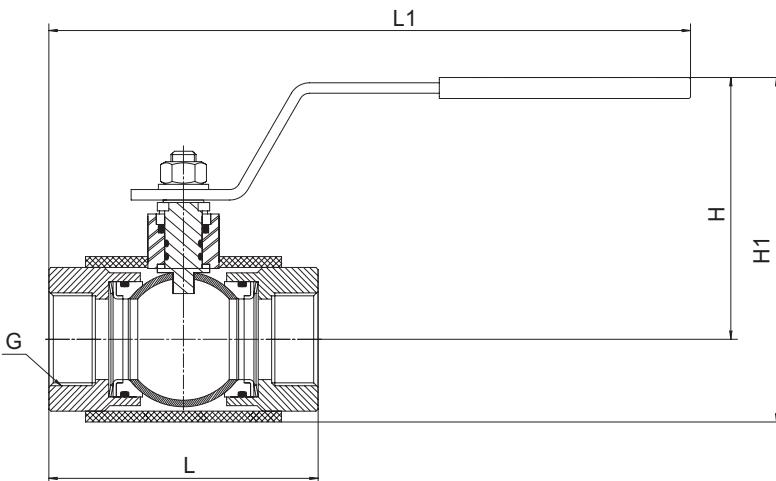
СТАНДАРТНОПРОХОДНОЙ С РУЧКОЙ



ШАРОВЫЕ КРАНЫ

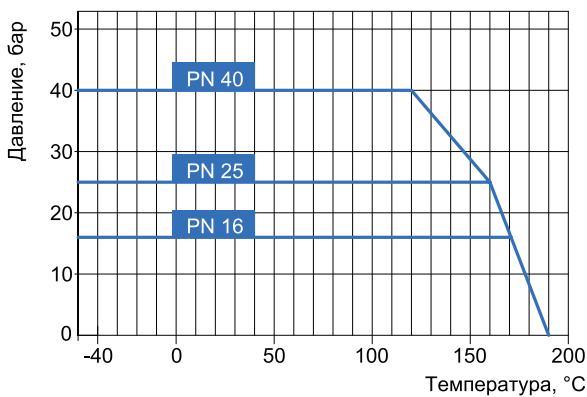
DN	PN	Дэф., мм	Резьба G	L, мм	L1, мм	H, мм	H1, мм	Вес, кг	Kv, м³/ч	Артикул
15	40	9	1/2"	75	202	98	119	0,76	4	КШСР-СП1540Р
20	40	12,5	3/4"	80	205	98	119	0,72	10	КШСР-СП2040Р
25	40	17	1"	90	210	101	125	1,05	21	КШСР-СП2540Р
32	40	24	1 1/4"	110	220	105,5	134	1,47	32	КШСР-СП3240Р
40	40	30	1 1/2"	120	307	120	158	2,75	60	КШСР-СП4040Р
50	40	37	2"	140	317	124	162	3,41	150	КШСР-СП5040Р
65	25	48	2 1/2"	170	332	134	185	5,4	160	КШСР-СП6525Р
80	25	64	3"	180	403	157	225	8,5	380	КШСР-СП8025Р
100	25	75	4"	210	418	165	231	9,9	510	КШСР-СП10025Р

ПОЛНОПРОХОДНОЙ С РУЧКОЙ

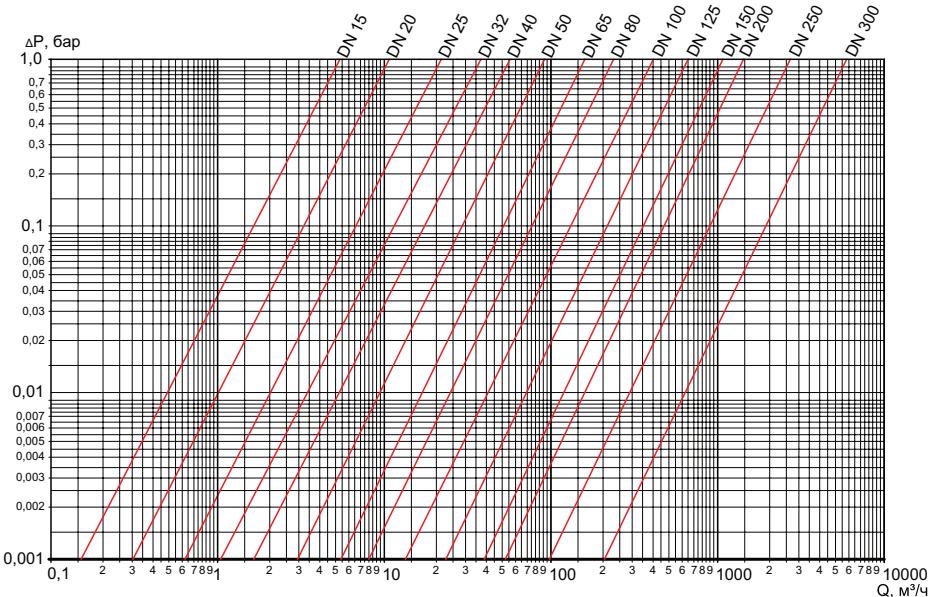


DN	PN	Дэф., мм	Резьба G	L, мм	L1, мм	H, мм	H1, мм	Вес, кг	Kv, м³/ч	Артикул
10	40	9	3/8"	75	202	98	119	0,8	6	КШСР-ПП1040Р
15	40	12,5	1/2"	75	202	98	119	0,76	16	КШСР-ПП1540Р
20	40	17	3/4"	80	205	101	125	1,1	29	КШСР-ПП2040Р
25	40	24	1"	100	215	105,5	134	1,52	43	КШСР-ПП2540Р
32	40	30	1 1/4"	120	307	120	158	2,6	89	КШСР-ПП3240Р
40	40	37	1 1/2"	120	307	124	162	2,7	230	КШСР-ПП4040Р
50	40	48	2"	150	322	134	185	4,25	265	КШСР-ПП5040Р
65	25	64	2 1/2"	170	398	157	225	6,15	540	КШСР-ПП6525Р
80	25	75	3"	180	403	163	230	8,6	873	КШСР-ПП8025Р
100	25	98	4"	240	788	171	261	15,17	1390	КШСР-ПП10025Р

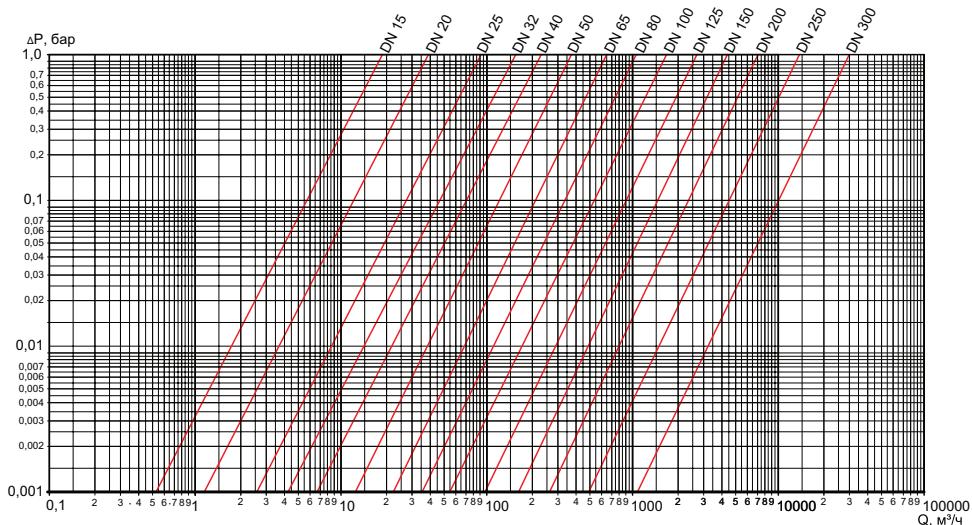
■ ГРАФИК ЗАВИСИМОСТИ ДАВЛЕНИЯ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ



■ ДИАГРАММА ПОТЕРИ ДАВЛЕНИЯ ДЛЯ СТАНДАРТНОПРОХОДНЫХ КРАНОВ



■ ДИАГРАММА ПОТЕРИ ДАВЛЕНИЯ ДЛЯ ПОЛНОПРОХОДНЫХ КРАНОВ





КРАН ШАРОВОЙ СТАЛЬНОЙ ПОД ПРИВАРКУ «АРКТИК»

ШАРОВЫЕ КРАНЫ



Назначение и область применения

Краны шаровые цельносварные применяются в качестве запорной арматуры, обеспечивающей полное перекрытие потока в трубопроводах, транспортирующих воду, нефтепродукты, газ (в том числе природный), а также другие неагрессивные и нетоксичные жидкости, к которым стойки материалы деталей крана. Не предназначены для пара.

Гарантия производителя

- Гарантийный срок: 3 года с момента ввода в эксплуатацию, но не более 42 месяцев с момента приобретения.
- Средний ресурс: 10 000 циклов открытия-закрытия.
- Средний срок службы: 25 лет.

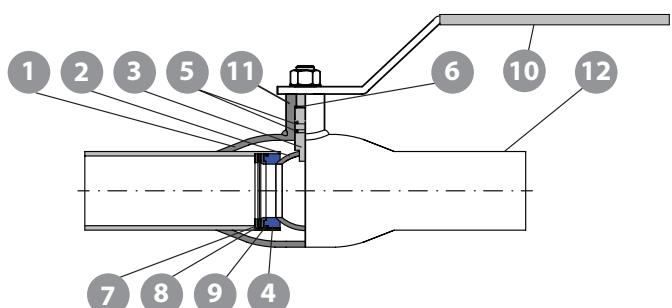
Общие данные

- Условный диаметр:
стандартнопроходной DN 15 - DN 300;
полнопроходной DN 15 - DN 250.
- Условное давление: PN 25 / PN 40.
- Рабочая температура: -60 °C ... +200 °C.
- Герметичность крана: класс «А» по ГОСТ 54808-2011.
- Климатическое исполнение: «ХЛ1» по ГОСТ 15150 (не ниже -60 °C).
- Соответствие ГОСТ 21345-2005.
- Испытания по ГОСТ 53402-2009: герметичность затвора 1,1xPN; прочность корпуса, герметичность относительно окружающей среды 1,5xPN.
- Управление: ручка, редуктор.*
- Краны DN 125 и выше по умолчанию комплектуются фланцем для установки редуктора.

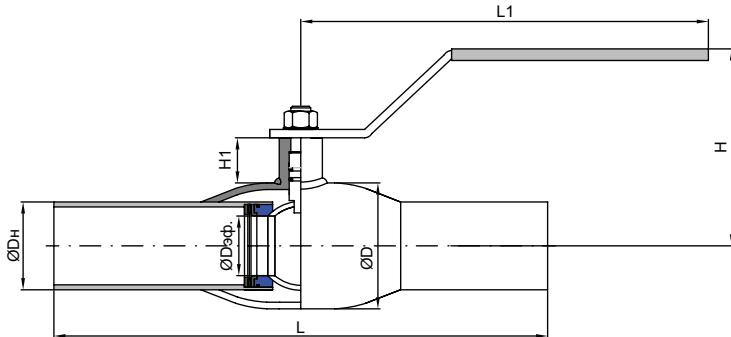
* шаровые краны GROSS с электроприводами – по запросу.

Спецификация материалов

№	Деталь	Материал
1	Корпус	Сталь 09Г2С
2	Шар	Нерж. сталь 12Х18Н10Т
3	Шток	Нерж. сталь 20Х13
4	Кольцо уплотнительное	Фторопласт Ф4К20
5	O - кольцо уплотнения штока	Эластомер
6	Кольцо уплотнения	Фторопласт Ф4К20
7	Пружина	Закаленная пружинная сталь
8	L - кольцо опорное	Нерж. сталь 20Х13
9	Доп. уплотнение шара	Эластомер
10	Рукоятка	Сталь
11	Горловина	Сталь 09Г2С
12	Патрубок	Сталь 09Г2С

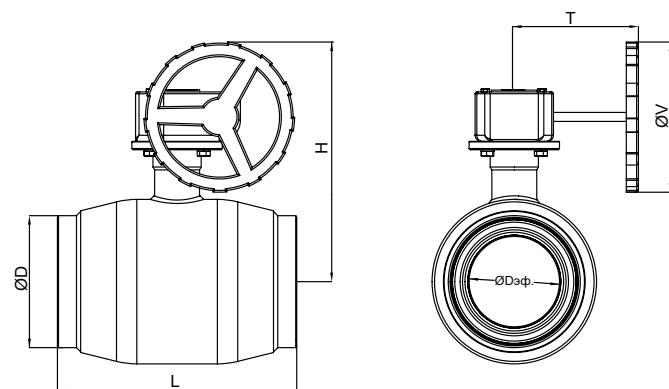


СТАНДАРТНОПРОХОДНОЙ С РУЧКОЙ



DN	PN	L, мм	L1, мм	H, мм	H1, мм	ØD, мм	ØDн, мм	ØDэф., мм	Вес, кг	Kv, м³/ч	Артикул
15	40	210	148	132	49	38	21,3	10	0,86	6	КШСП-СПД1540Р
20	40	230	148	135	50	42	27	15	1,00	14	КШСП-СПД2040Р
25	40	230	148	138	50	48	32	18	1,21	26	КШСП-СПД2540Р
32	40	260	148	142	50	57	38	24	1,50	41	КШСП-СПД3240Р
40	40	260	235	145	44	76	48	30	2,58	67	КШСП-СПД4040Р
50	40	300	235	154	46	89	57	40	3,25	105	КШСП-СПД5040Р
65	25	360	235	159	42	108	76	49	4,90	182	КШСП-СПД6525Р
80	25	370	283	200	66	133	89	63	7,52	315	КШСП-СПД8025Р
100	25	390	283	209	63	159	108	75	10,38	420	КШСП-СПД10025Р
125	25	330	525	195	51	180	133	100	14,22	650	КШСП-СПД12525Р
150	25	360	525	210	58	219	159	125	22,48	1070	КШСП-СПД15025Р
200	25	430	625	225	55	273	219	148	39,14	1420	КШСП-СПД20025Р
250	25	510	625	270	51	351	273	200	63,00	2620	КШСП-СПД25025Р

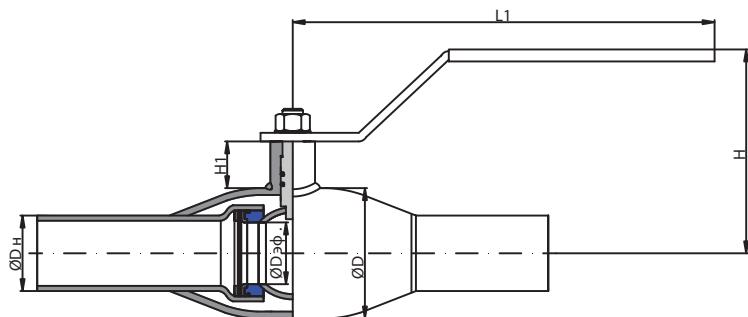
СТАНДАРТНОПРОХОДНОЙ С РЕДУКТОРОМ



DN	PN	L, мм	ØD, мм	Дэф., мм	H, мм	T, мм	ØV, мм	Вес, кг	Kv, м³/ч	Артикул
125	25	330	180	100	300	170	200	17,5	650	КШСП-СПД12525П
150	25	360	219	125	321	170	200	25,5	1070	КШСП-СПД15025П
200	25	430	273	148	357	330	200	48,0	1420	КШСП-СПД20025П
250	25	510	351	200	445	250	300	78,0	2620	КШСП-СПД25025П
300	25	730	426	240	930	400	300	135,0	5820	КШСП-СПД30025П



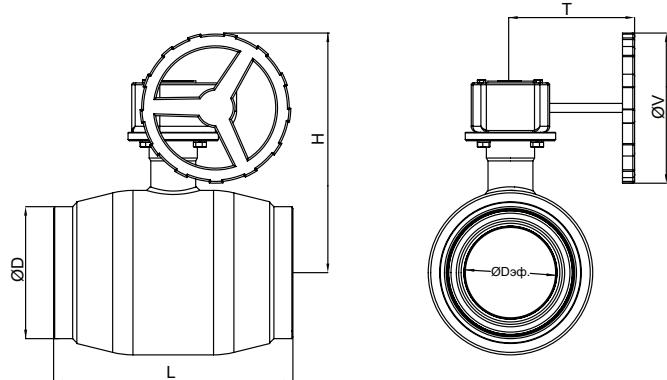
ПОЛНОПРОХОДНОЙ С РУЧКОЙ



ШАРОВЫЕ КРАНЫ

DN	PN	L, мм	L1, мм	H, мм	H1, мм	ØD, мм	ØDh, мм	ØDэф., мм	Вес, кг	Kv, м³/ч	Артикул
15	40	210	148	135	50	42	21	15	1,00	20	КШСП-ППД1540Р
20	40	230	148	138	50	48	27	18	1,21	41	КШСП-ППД2040Р
25	40	230	148	142	50	57	32	24	1,50	66	КШСП-ППД2540Р
32	40	260	235	145	44	76	38	30	2,58	87	КШСП-ППД3240Р
40	40	260	235	154	46	89	48	40	3,25	138	КШСП-ППД4040Р
50	40	300	235	159	42	108	57	49	4,90	210	КШСП-ППД5040Р
65	25	360	283	200	66	133	76	63	7,52	560	КШСП-ППД6525Р
80	25	370	283	209	63	159	89	75	10,38	890	КШСП-ППД8025Р
100	25	330	525	195	51	180	108	100	14,22	1490	КШСП-ППД10025Р
125	25	360	525	195	51	180	133	125	22,48	2780	КШСП-ППД12525Р
150	25	430	525	210	58	219	159	148	39,14	4530	КШСП-ППД15025Р
200	25	510	625	225	55	273	219	200	63,00	9230	КШСП-ППД20025Р

ПОЛНОПРОХОДНОЙ С РЕДУКТОРОМ



DN	PN	L, мм	ØD, мм	Dэф., мм	H, мм	T, мм	ØV, мм	Вес, кг	Kv, м³/ч	Артикул
100	25	330	108	100	300	170	200	24	1490	КШПП-ППД10025П
125	25	360	133	125	321	170	200	37	2780	КШПП-ППД12525П
150	25	430	159	148	357	330	200	62	4530	КШПП-ППД15025П
200	25	510	219	200	445	250	300	96	9230	КШПП-ППД20025П
250	25	730	273	250	830	400	300	135	15810	КШПП-ППД25025П

КРАН ШАРОВОЙ СТАЛЬНОЙ ФЛАНЦЕВЫЙ «АРКТИК»

Назначение и область применения

Краны шаровые цельносварные применяются в качестве запорной арматуры, обеспечивающей полное перекрытие потока в трубопроводах, транспортирующих воду, нефтепродукты, газ (в том числе природный), а также другие неагрессивные и нетоксичные жидкости, к которым стойки материалы деталей крана. Не предназначены для пара.

Гарантия производителя

- Гарантийный срок: 3 года с момента ввода в эксплуатацию, но не более 42 месяцев с момента приобретения.
- Средний ресурс: 10 000 циклов открытия-закрытия.
- Средний срок службы: 25 лет.

Общие данные

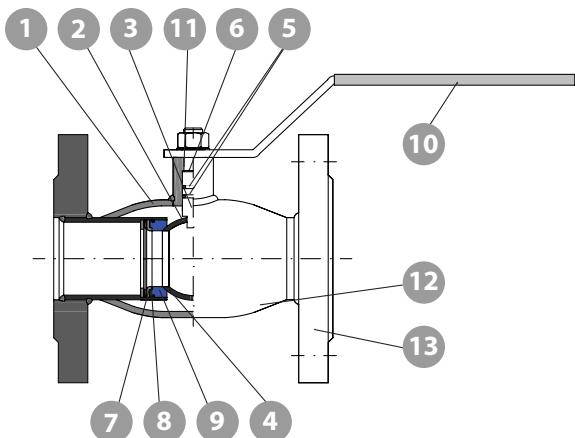
- Условный диаметр:
стандартнoproходной DN 15 - DN 300;
полнопроходной DN 15 - DN 250.
- Условное давление: PN 16 / PN 25 / PN 40.
- Присоединительные размеры фланцев:
ГОСТ 12815-80.
- Рабочая температура: -60 °C ... +200 °C.
- Герметичность крана: класс «A» по ГОСТ 54808-2011.
- Климатическое исполнение: «ХЛ1» по ГОСТ 15150 (не ниже -60 °C).
- Соответствие ГОСТ 21345-2005.
- Испытания по ГОСТ 53402-2009: герметичность затвора 1,1xPN; прочность корпуса, герметичность относительно окружающей среды 1,5xPN.
- Управление: ручка, редуктор.*
- Краны DN 125 и выше по умолчанию комплектуются фланцем для установки редуктора.

* шаровые краны GROSS с электроприводами – по запросу.



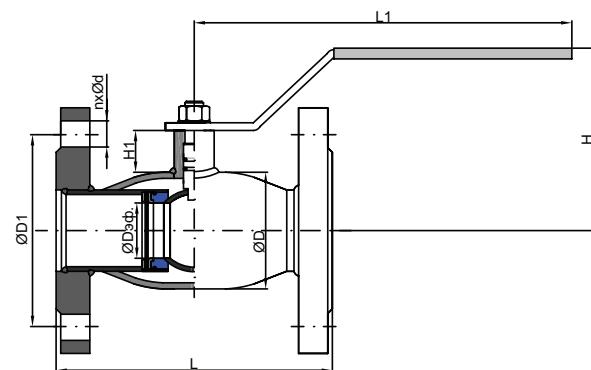
Спецификация материалов

№	Деталь	Материал
1	Корпус	Сталь 09Г2С
2	Шар	Нерж. сталь 12Х18Н10Т
3	Шток	Нерж. сталь 20Х13
4	Кольцо уплотнительное	Фторопласт Ф4К20
5	О - кольцо уплотнения штока	Эластомер
6	Кольцо уплотнения	Фторопласт Ф4К20
7	Пружина	Закаленная пружинная сталь
8	L - кольцо опорное	Нерж. сталь 20Х13
9	Доп. уплотнение шара	Эластомер
10	Рукоятка	Сталь
11	Горловина	Сталь 09Г2С
12	Патрубок	Сталь 09Г2С
13	Фланец	Сталь 09Г2С





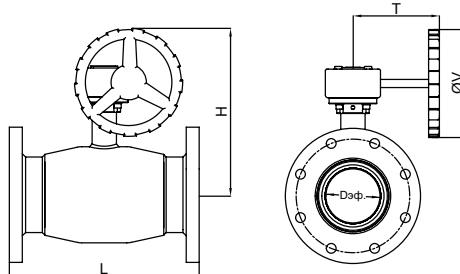
СТАНДАРТНОПРОХОДНОЙ С РУЧКОЙ



ШАРОВЫЕ КРАНЫ

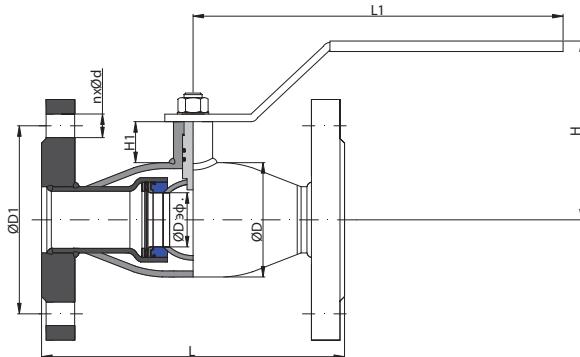
DN	PN	L, мм	L1, мм	H, мм	H1, мм	ØD, мм	ØD1, мм	n, шт.	Ød, мм	ØDэф., мм	Вес, кг	Kv, м³/ч	Артикул
15	40	130	148	132	49	38	65	4	14	10	1,70	6	КШСФ-СПД1540Р
20	40	150	148	135	50	42	75	4	14	15	2,34	14	КШСФ-СПД2040Р
25	40	160	148	138	50	48	85	4	14	18	2,88	26	КШСФ-СПД2540Р
32	40	180	148	142	50	57	100	4	18	24	3,74	41	КШСФ-СПД3240Р
40	40	200	235	145	44	76	110	4	18	30	5,24	67	КШСФ-СПД4040Р
50	40	230	235	154	46	89	125	4	18	40	6,92	105	КШСФ-СПД5040Р
	16							4			9,50		КШСФ-СПД6516Р
65	25	270	235	159	42	108	145	8	18	49	10,34	182	КШСФ-СПД6525Р
	16							8			13,10		КШСФ-СПД8016Р
80	25	280	283	200	66	133	160	8	18	63	14,84	315	КШСФ-СПД8025Р
	16							4					
100	16	300	283	209	63	159	180	8	18	75	17,08	420	КШСФ-СПД10016Р
	25						190		22		21,00		КШСФ-СПД10025Р
	16						210		18		25,42		КШСФ-СПД12516Р
125	25	350	525	195	51	180	220	8	26	100	31,12	650	КШСФ-СПД12525Р
	16												
150	25	380	525	210	58	219	240	8	22	125	37,20	1070	КШСФ-СПД15016Р
	16						250		26		44,38		КШСФ-СПД15025Р
	25												
200	16	450	625	225	55	273	295	12	22	148	58,10	1420	КШСФ-СПД20016Р
	25						310		26		68,68		КШСФ-СПД20025Р
	16												
250	25	530	625	270	51	351	355	12	26	200	92,00	2620	КШСФ-СПД25016Р
	16						370		30		108,50		КШСФ-СПД25025Р

СТАНДАРТНОПРОХОДНОЙ С РЕДУКТОРОМ



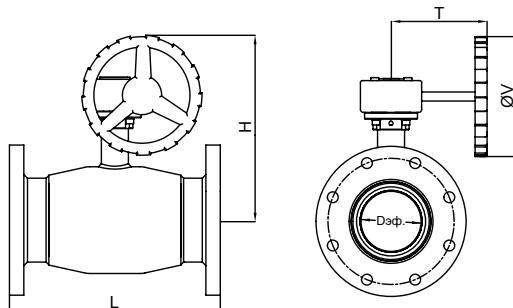
DN	PN	L, мм	Dэф., мм	H, мм	T, мм	ØV, мм	Вес, кг	Kv, м³/ч	Артикул
125	16	350	100	300	170	200	28,5		КШСФ-СПД12516Р
	25						34,2		КШСФ-СПД12525Р
150	16	380	125	321	170	200	40,2		КШСФ-СПД15016Р
	25						47,4		КШСФ-СПД15025Р
200	16	450	148	357	330	200	66,0		КШСФ-СПД20016Р
	25						77,0		КШСФ-СПД20025Р
250	16	530	200	445	250	300	106,0		КШСФ-СПД25016Р
	25						122,0		КШСФ-СПД25025Р
300	16	750	250	930	400	300	170,0		КШСФ-СПД30016Р
	25								КШСФ-СПД30025Р

ПОЛНОПРОХОДНОЙ С РУЧКОЙ



DN	PN	L, мм	L1, мм	H, мм	H1, мм	ØD, мм	ØD1, мм	n, шт.	Ød, мм	ØДэф., мм	Вес, кг	Kv, м³/ч	Артикул
15	40	130	148	132	49	38	65	4	14	15	1,84	20	КШСФ-ППД1540Р
20	40	150	148	135	50	42	75	4	14	18	2,55	41	КШСФ-ППД2040Р
25	40	160	148	138	50	48	85	4	14	24	3,17	66	КШСФ-ППД2540Р
32	40	180	148	142	50	57	100	4	18	30	4,82	87	КШСФ-ППД3240Р
40	40	200	235	145	44	76	110	4	18	40	5,91	138	КШСФ-ППД4040Р
50	40	250	235	154	46	89	125	4	18	49	8,57	210	КШСФ-ППД5040Р
65	16 25	270	235	159	42	108	145	4 8	18	63	12,12 12,96	560	КШСФ-ППД6516Р КШСФ-ППД6525Р
80	16 25	290	283	200	66	133	160	4 8	18	76	15,96 17,70	890	КШСФ-ППД8016Р КШСФ-ППД8025Р
100	16 25	350	525	195	51	180	180 190	8	18 22	100	20,92 24,84	1490	КШСФ-ППД10016Р КШСФ-ППД10025Р
125	16 25	380	525	195	51	180	210 220	8	18 26	125	33,68 39,38	2780	КШСФ-ППД12516Р КШСФ-ППД12525Р
150	16 25	410	525	210	58	219	240 250	8	22 26	148	53,86 61,04	4530	КШСФ-ППД15016Р КШСФ-ППД15025Р
200	16 25	530	625	225	55	273	295 310	12	22 26	200	81,96 92,54	9230	КШСФ-ППД20016Р КШСФ-ППД20025Р

ПОЛНОПРОХОДНОЙ С РЕДУКТОРОМ



DN	PN	L, мм	Дэф., мм	H, мм	T, мм	ØV, мм	Вес, кг	Kv, м³/ч	Артикул
100	16 25	350	100	300	170	200	28,5 34,2	1490	КШСФ-СПД12516П КШСФ-СПД12525П
125	16 25	380	125	321	170	200	40,2 47,4	2780	КШСФ-СПД15016П КШСФ-СПД15025П
150	16 25	410	148	357	330	200	66,0 77,0	4530	КШСФ-СПД20016П КШСФ-СПД20025П
200	16 25	530	200	445	250	300	106,0 122,0	9230	КШСФ-СПД25016П КШСФ-СПД25025П
250	16 25	750	250	820	400	300	155,0	15810	КШСФ-СПД30016П КШСФ-СПД30025П



ШАРОВЫЕ КРАНЫ

ГРАФИК ЗАВИСИМОСТИ ДАВЛЕНИЯ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ

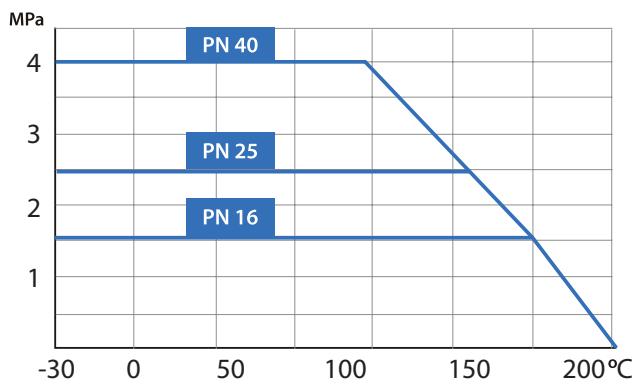


ДИАГРАММА ПОТЕРИ ДАВЛЕНИЯ ДЛЯ СТАНДАРТНОПРОХОДНЫХ КРАНОВ

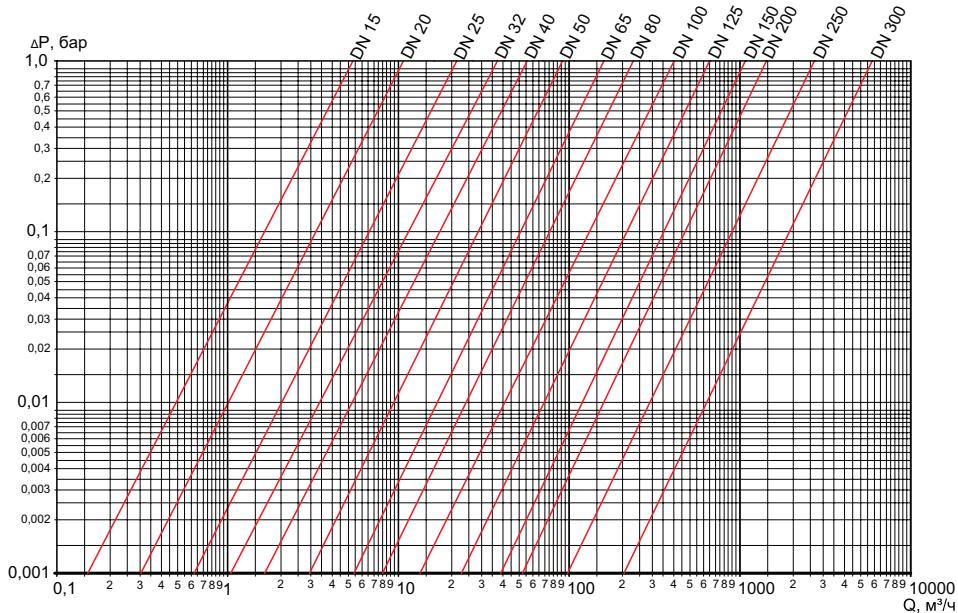
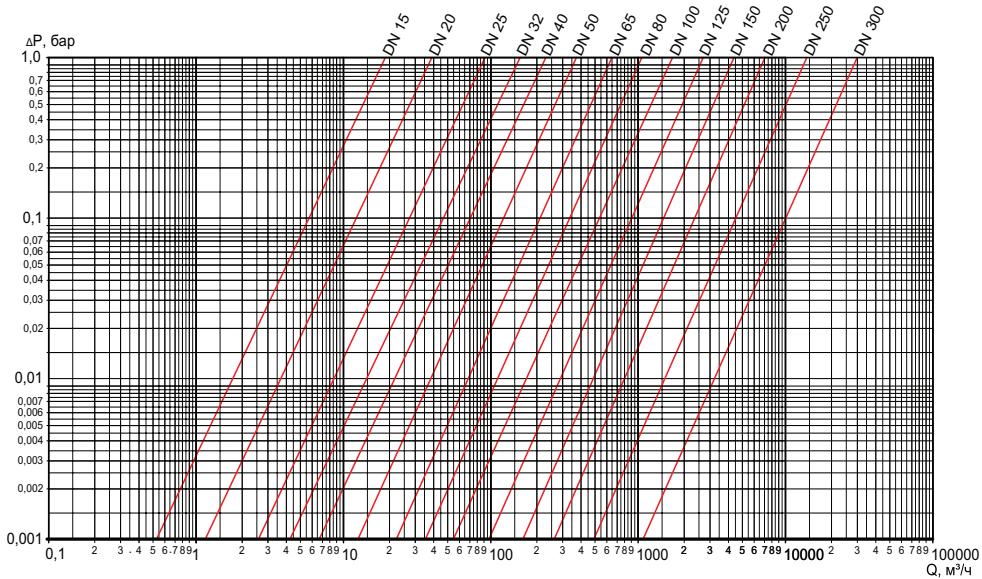


ДИАГРАММА ПОТЕРИ ДАВЛЕНИЯ ДЛЯ ПОЛНОПРОХОДНЫХ КРАНОВ



КРАН ШАРОВОЙ НЕРЖАВЕЮЩАЯ СТАЛЬ ПОД ПРИВАРКУ



Назначение и область применения

Кран шаровой цельносварной применяется в качестве запорной арматуры, обеспечивающей полное перекрытие потока в трубопроводах, транспортирующих воду, газ, нефтепродукты, а также другие неагрессивные и нетоксичные жидкости, к которым стойки материалы деталей крана.

Гарантия производителя

- Гарантийный срок: 3 года с момента ввода в эксплуатацию, но не более 42 месяцев с момента приобретения.
- Средний ресурс: 10000 циклов открытия-закрытия.
- Средний срок службы: 10 лет.

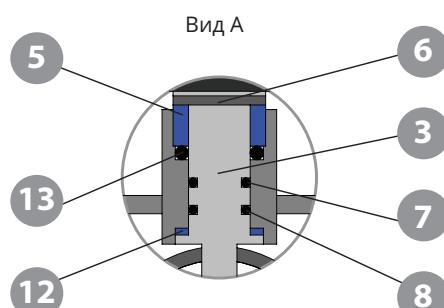
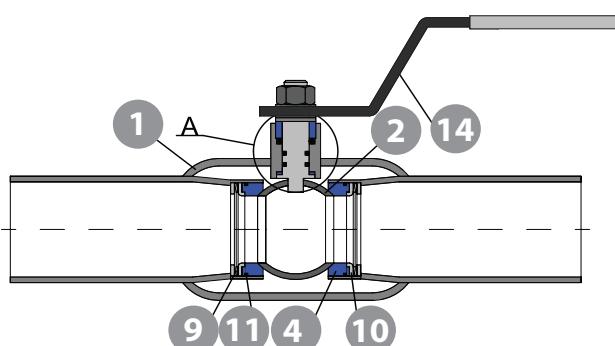
Общие данные

- Условный диаметр:
стандартнопроходной DN 20 - DN 300;
полнопроходной DN 15 - DN 300.
- Условное давление: PN 25 / PN 40.
- Рабочая температура: -60 °C ... +180 °C.
- Герметичность крана: класс «А» по ГОСТ 54808-2011.
- Климатическое исполнение: «ХЛ1» по ГОСТ 15150 (не ниже -60 °C).
- Соответствие ГОСТ 21345-2005.
- Управление: ручка, редуктор*

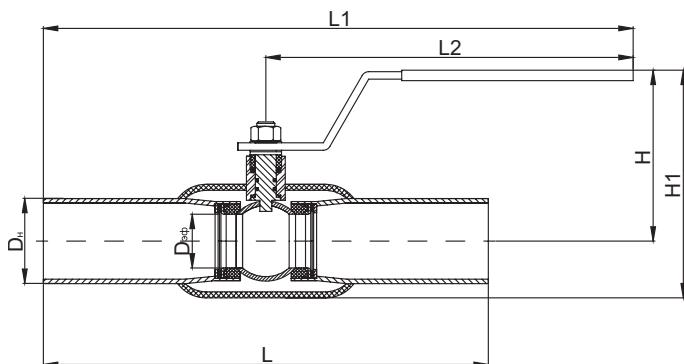
* шаровые краны GROSS с электроприводами – по запросу.

Спецификация материалов

№	Деталь	Материал
1	Корпус	Нерж. сталь 12X18H10T
2	Шар	Нерж. сталь 12X18H10T
3	Шток	Нерж. сталь 12X18H10T
4	Кольцо уплотнительное	Фторопласт Ф4ГЗК6
5	Втулка	Фторопласт Ф4ГЗК6
6	Втулка нажимная	Сталь 20
7	Кольцо уплотнительное	РТС-002мчп
8	Кольцо уплотнительное	РТС-002мчп
9	Пружина тарельчатая	Нерж. сталь AISI 301
10	Кольцо опорное	Нерж. сталь 12X18H10T
11	Кольцо уплотнительное	РТС-002мчп
12	Кольцо	Фторопласт Ф4ГЗК6
13	Кольцо уплотнительное	РТС-002мчп
14	Рукоятка	Ст 3



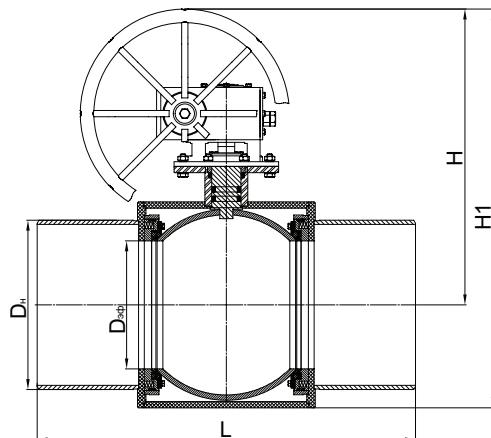
СТАНДАРТНОПРОХОДНОЙ С РУЧКОЙ



ШАРОВЫЕ КРАНЫ

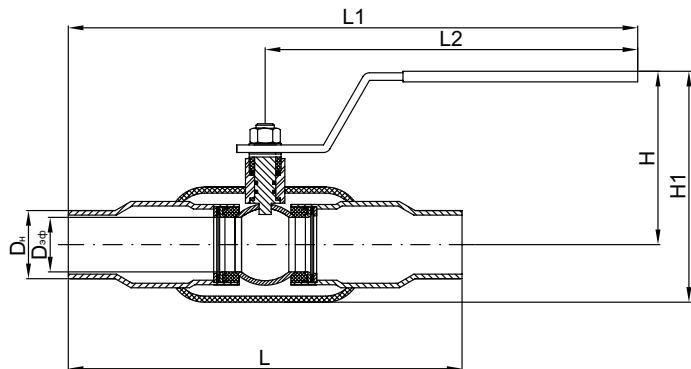
DN	PN	Дэф, мм	Dн, мм	L, мм	L1, мм	L2, мм	H, мм	H1, мм	Kv, м³/ч	Вес, кг	Артикул
20	40	12,5	28	230	280	165	98	119	10	0,9	КШНЖП-СП2040Р
25	40	17	34	230	280	165	101	125	21	1,0	КШНЖП-СП2540Р
32	40	24	42	260	295	165	105,5	134	32	1,3	КШНЖП-СП3240Р
40	40	30	50	260	379	247	120	159	60	2,1	КШНЖП-СП4040Р
50	40	37	60	300	399	247	124	162	150	2,7	КШНЖП-СП5040Р
65	25	48	76	360	429	247	134	185	160	4,3	КШНЖП-СП6525Р
80	25	64	89	370	538	353	157	224	380	6,1	КШНЖП-СП8025Р
100	25	75	108	390	546	353	165	231	510	7,8	КШНЖП-СП10025Р
125	25	98	133	390	860	665	184	274	590	14,2	КШНЖП-СП12525Р
150	25	123	159	390	860	665	199	309	680	19,6	КШНЖП-СП15025Р
200	25	148	219	390	860	665	218	340	1830	29,4	КШНЖП-СП20025Р
250	25	195	273	626	1113	800	276	439	3655	76,0	КШНЖП-СП25025Р

СТАНДАРТНОПРОХОДНОЙ С РЕДУКТОРОМ



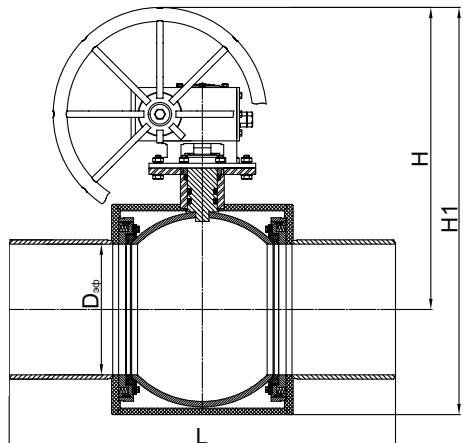
DN	PN	Дэф, мм	Dн, мм	L, мм	H, мм	H1, мм	Kv, м³/ч	Вес, кг	Артикул
150	25	123	159	390	358	468	680	32,4	КШНЖП-СП15025П
200	25	148	219	390	486	609	1830	47,5	КШНЖП-СП20025П
250	25	195	273	626	548	711	3655	100,1	КШНЖП-СП25025П
300	25	245	324	724	594	805	6420	155,4	КШНЖП-СП30025П

ПОЛНОПРОХОДНОЙ С РУЧКОЙ



DN	PN	Дэф, мм	Dн., мм	L, мм	Dн., мм	L1, мм	L2, мм	H, мм	H1, мм	Kv, м³/ч	Вес, кг	Артикул
15	40	12,5	21	210	21	270	165	98	119	16	0,77	КШНЖП-ПП1540Р
20	40	17	28	230	28	280	165	101	125	29	0,97	КШНЖП-ПП2040Р
25	40	24	34	230	34	280	165	105,5	134	43	1,2	КШНЖП-ПП2540Р
32	40	30	42	260	42	377	247	120	158	89	2,11	КШНЖП-ПП3240Р
40	40	37	50	260	50	377	247	124	162	230	2,47	КШНЖП-ПП4040Р
50	40	48	60	300	60	397	247	134	185	265	3,7	КШНЖП-ПП5040Р
65	25	64	76	360	76	493	313	158	225	540	6,12	КШНЖП-ПП6525Р
80	25	75	89	370	89	498	313	164	231	873	7,5	КШНЖП-ПП8025Р
100	25	98	108	390	108	860	668	184	274	1390	14,2	КШНЖП-ПП10025Р
125	25	123	133	390	133	860	668	199	309	1707	19,6	КШНЖП-ПП12525Р
150	25	148	159	390	159	860	668	217	340	2024	26,2	КШНЖП-ПП15025Р
200	25	195	219	600	219	1100	803	275	438	2720	63,5	КШНЖП-ПП20025Р

ПОЛНОПРОХОДНОЙ С РЕДУКТОРОМ



DN	PN	Дэф, мм	L, мм	H, мм	H1, мм	Kv, м³/ч	Вес, кг	Артикул
150	25	148	390	486	609	2024	44,8	КШНЖП-ПП15025П
200	25	195	600	540	702	2720	89,3	КШНЖП-ПП20025П
250	25	248	626	640	843	12750	146,2	КШНЖП-ПП25025П
300	25	294	724	660	1265	19550	246,0	КШНЖП-ПП30025П

КРАН ШАРОВОЙ НЕРЖАВЕЮЩАЯ СТАЛЬ ФЛАНЦЕВЫЙ



ШАРОВЫЕ КРАНЫ



Назначение и область применения

Кран шаровой цельносварной применяется в качестве запорной арматуры, обеспечивающей полное перекрытие потока в трубопроводах, транспортирующих воду, газ, нефтепродукты, а также другие неагрессивные и нетоксичные жидкости, к которым стойки материалы деталей крана.

Гарантия производителя

- Гарантийный срок: 3 года с момента ввода в эксплуатацию, но не более 42 месяцев с момента приобретения.
- Средний ресурс: 10000 циклов открытия-закрытия.
- Средний срок службы: 10 лет.

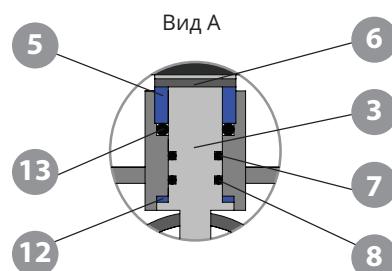
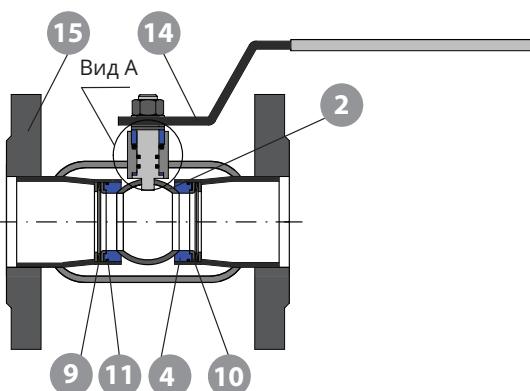
Общие данные

- Условный диаметр:
стандартноФроходной DN 20 – DN 300;
полноФроходной DN 15 – DN 300.
- Условное давление: PN 16 / PN 25 / PN 40.
- Присоединительные размеры фланцев:
ГОСТ 12815-80.
- Рабочая температура: -60 °C ... +180 °C.
- Герметичность крана: класс «A» по ГОСТ 54808-2011.
- Климатическое исполнение: «ХЛ1» по ГОСТ 15150
(не ниже -60 °C).
- Соответствие ГОСТ 21345-2005.
- Управление: ручка, редуктор*

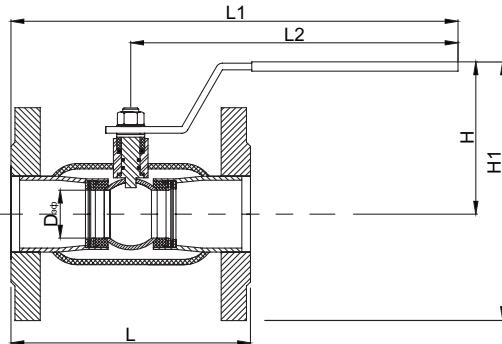
* шаровые краны GROSS с электроприводами – по запросу.

Спецификация материалов

№	Деталь	Материал
1	Корпус	Нерж. сталь 12Х18Н10Т
2	Шар	Нерж. сталь 12Х18Н10Т
3	Шток	Нерж. сталь 12Х18Н10Т
4	Кольцо уплотнительное	Фторопласт Ф4ГЗК6
5	Втулка	Фторопласт Ф4ГЗК6
6	Втулка нажимная	Сталь 20
7	Кольцо уплотнительное	РТС-002мчп
8	Кольцо уплотнительное	РТС-002мчп
9	Пружина тарельчатая	Нерж. сталь AISI 301
10	Кольцо опорное	Нерж. сталь 12Х18Н10Т
11	Кольцо уплотнительное	РТС-002мчп
12	Кольцо	Фторопласт Ф4ГЗК6
13	Кольцо уплотнительное	РТС-002мчп
14	Рукоятка	Ст 3
15	Фланец	Нерж. сталь 12Х18Н10Т

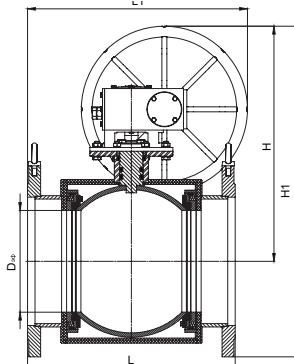


СТАНДАРТНОПРОХОДНОЙ С РУЧКОЙ



DN	PN	Дэф, мм	L, мм	L1, мм	L2, мм	H, мм	H1, мм	Kv, м³/ч	Вес, кг	Артикул
20	40	12,5	117	225	165	98	151	10	2,4	КШНЖФ-СП2040Р
25	40	17	127	230	165	101	159	21	2,9	КШНЖФ-СП2540Р
32	40	24	140	236	165	105,5	173	32	3,7	КШНЖФ-СП3240Р
40	40	30	165	331	247	120	192	60	5,0	КШНЖФ-СП4040Р
50	40	37	180	337	247	124	204	150	6,2	КШНЖФ-СП5040Р
65	16	48	200	349	247	134	224	260	8,1	КШНЖФ-СП6516Р
	25									КШНЖФ-СП6525Р
80	16	64	210	459	353	157	255	380	10,4	КШНЖФ-СП8016Р
	25									КШНЖФ-СП8025Р
100	16	75	230	466	351	165	272	510	13,4	КШНЖФ-СП10016Р
	25						280		14,6	КШНЖФ-СП10025Р
125	16	98	255	795	665	184	307	590	21,6	КШНЖФ-СП12516Р
	25						319		23,7	КШНЖФ-СП12525Р
150	16	123	280	805	665	198	338	680	31,2	КШНЖФ-СП15016Р
	25						348		33,6	КШНЖФ-СП15025Р
200	16	148	330	830	665	219	387	1830	43,2	КШНЖФ-СП20016Р
	25						399		47,6	КШНЖФ-СП20025Р
250	16	195	450	1025	803	246	479	3655	98,1	КШНЖФ-СП25016Р
	25						489		103,4	КШНЖФ-СП25025Р

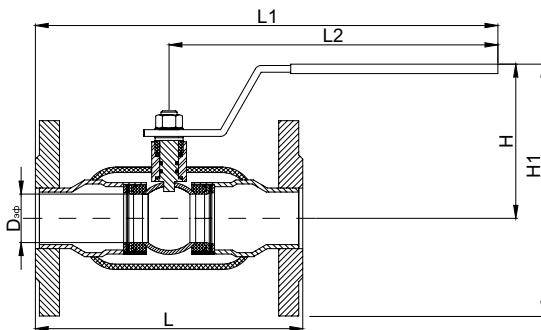
СТАНДАРТНОПРОХОДНОЙ С РЕДУКТОРОМ



DN	PN	Дэф, мм	L, мм	L1, мм	H, мм	H1, мм	Kv, м³/ч	Вес, кг	Артикул
150	16	123	280	370	358	498	680	44,5	КШНЖФ-СП15016П
	25					508		47,3	КШНЖФ-СП15025П
200	16	148	330	446	486	654	1830	61,1	КШНЖФ-СП20016П
	25					666		65,5	КШНЖФ-СП20025П
250	16	195	450	506	548	751	3655	118,1	КШНЖФ-СП25016П
	25					761		123,0	КШНЖФ-СП25025П
300	16	245	500	532	594	824	6420	177,8	КШНЖФ-СП30016П
	25					836		184,9	КШНЖФ-СП30025П

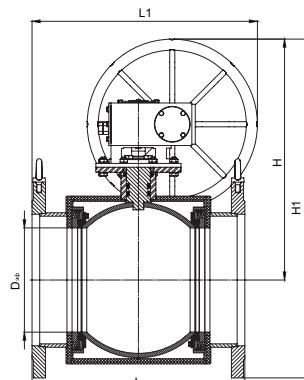


ПОЛНОПРОХОДНОЙ С РУЧКОЙ



DN	PN	Дэф, мм	L, мм	L1, мм	L2, мм	H, мм	H1, мм	Kv, м³/ч	Вес, кг	Артикул
15	40	12,5	130	231	165	98	146	16	1,63	КШНЖФ-ПП1540Р
20	40	17	150	240	165	101	154	29	2,25	КШНЖФ-ПП2040Р
25	40	24	160	245	165	105,5	163	43	3,03	КШНЖФ-ПП2540Р
32	40	30	180	337	247	120	187,5	89	4,51	КШНЖФ-ПП3240Р
40	40	37	200	347	247	124	196,5	230	5,26	КШНЖФ-ПП4040Р
50	40	48	230	362	247	134	214	265	7,51	КШНЖФ-ПП5040Р
65	16	64	290	458	313	158	248	540	10,27	КШНЖФ-ПП6516Р
	25									КШНЖФ-ПП6525Р
80	16	75	310	468	313	164	262	873	12,4	КШНЖФ-ПП8016Р
	25									КШНЖФ-ПП8025Р
100	16	98	350	840	668	184	272	1390	20,39	КШНЖФ-ПП10016Р
	25						298		22,02	КШНЖФ-ПП10025Р
125	16	123	381	823	668	199	321	1707	30,08	КШНЖФ-ПП12516Р
	25						333		32,10	КШНЖФ-ПП12525Р
150	16	148	403	840	668	218	358	2024	40,3	КШНЖФ-ПП15016Р
	25						368		43,3	КШНЖФ-ПП15025Р
200	16	195	502	1030	803	274	442	2720	79,9	КШНЖФ-ПП20016Р
	25						454		84,3	КШНЖФ-ПП20025Р

ПОЛНОПРОХОДНОЙ С РЕДУКТОРОМ



DN	PN	Дэф, мм	L, мм	L1, мм	H, мм	H1, мм	Kv, м³/ч	Вес, кг	Артикул
150	16	148	381	455	486	626	2024	57,7	КШНЖФ-ПП15016Р
	25					636		60,6	КШНЖФ-ПП15025Р
200	16	195	502	508	540	707	2720	94,2	КШНЖФ-ПП20016Р
	25					720		98,9	КШНЖФ-ПП20025Р
250	16	245	568	564	575	786	12750	168,7	КШНЖФ-ПП25016Р
	25					788		182,0	КШНЖФ-ПП25025Р
300	16	295	648	578	725	910	19550	273,5	КШНЖФ-ПП30016Р
	25					922,5		290,5	КШНЖФ-ПП30025Р

КРАН ШАРОВОЙ НЕРЖАВЕЮЩАЯ СТАЛЬ РЕЗЬБОВОЙ



Назначение и область применения

Кран шаровой цельносварной применяется в качестве запорной арматуры, обеспечивающей полное перекрытие потока в трубопроводах, транспортирующих воду, газ, нефтепродукты, а также другие неагрессивные и нетоксичные жидкости, к которым стойки материалы деталей крана.

Гарантия производителя

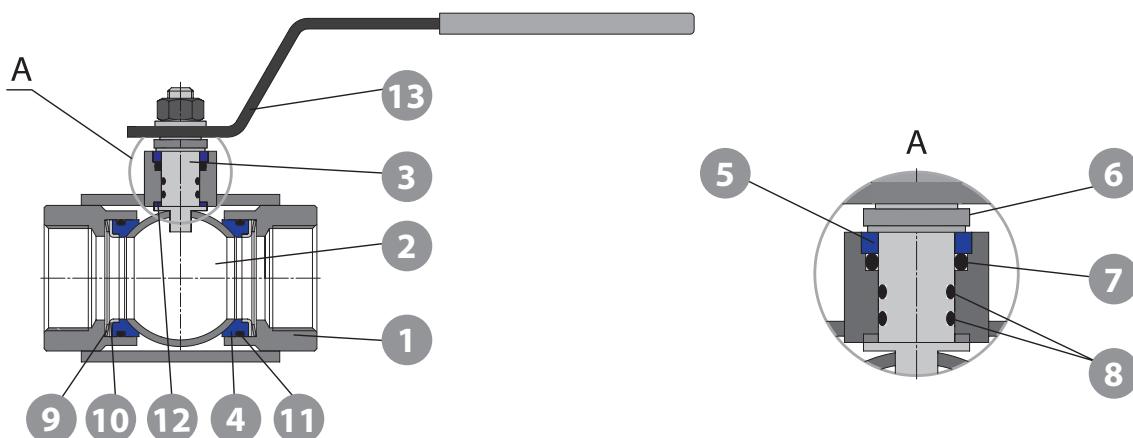
- Гарантийный срок: 3 года с момента ввода в эксплуатацию, но не более 42 месяцев с момента приобретения.
- Средний ресурс: 10000 циклов открытия-закрытия.
- Средний срок службы: 10 лет.

Общие данные

- Условный диаметр:
стандартнопроходной DN 15 - DN 100;
полнопроходной DN 10 - DN 100.
- Условное давление: PN 25 / PN 40.
- Рабочая температура: -60 °C ... +180 °C.
- Герметичность крана: класс «А» по ГОСТ 54808-2011.
- Климатическое исполнение: «ХЛ1» по ГОСТ 15150 (не ниже -60 °C).
- Соответствие ГОСТ 21345-2005.
- Управление: ручка

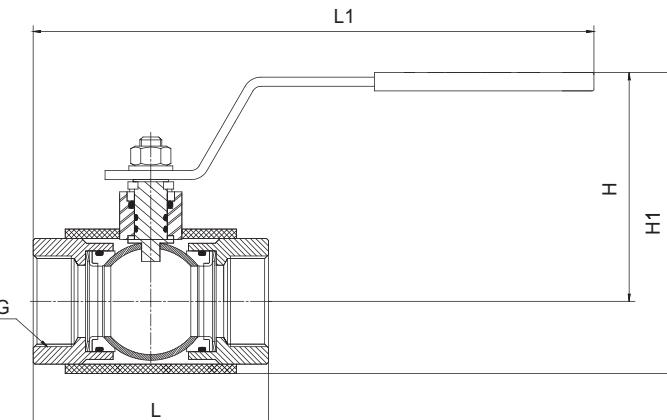
Спецификация материалов

№	Деталь	Материал
1	Корпус	Нерж. сталь 12X18H10T
2	Шар	Нерж. сталь 12X18H10T
3	Шток	Нерж. сталь 12X18H10T
4	Кольцо уплотнительное	Фторопласт Ф4ГЗК6
5	Втулка	Фторопласт Ф4ГЗК6
6	Втулка нажимная	Сталь 20
7	Кольцо уплотнительное	РТС-002мчп
8	Кольцо уплотнительное	Резина СП-81
9	Пружина тарельчатая	Нерж. сталь AISI 301
10	Кольцо опорное	Нерж. сталь 12X18H10T
11	Кольцо уплотнительное	РТС-002мчп
12	Кольцо	Фторопласт Ф4ГЗК6
13	Рукоятка	Ст 3





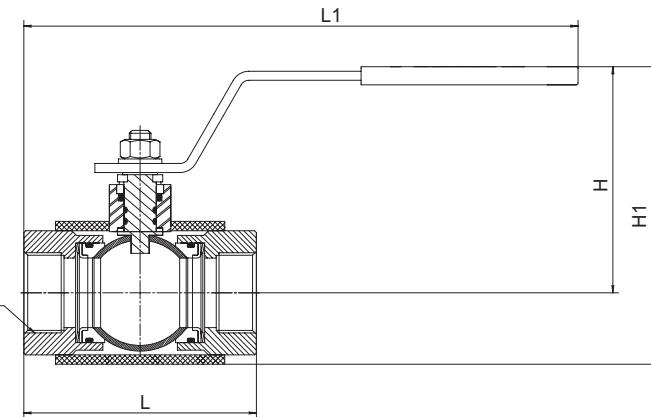
СТАНДАРТНОПРОХОДНОЙ С РУЧКОЙ



ШАРОВЫЕ КРАНЫ

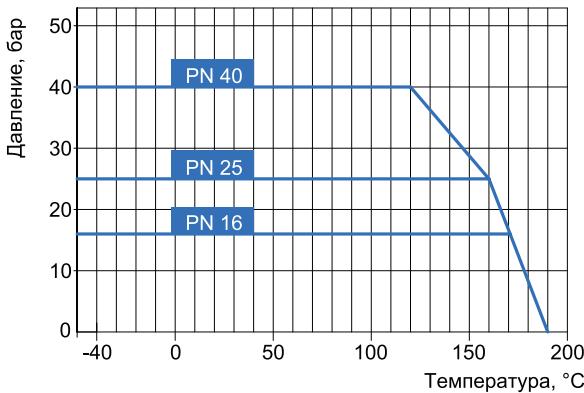
DN	PN	Дэф, мм	Резьба G	L, мм	L1, мм	H, мм	H1, мм	Kv, м³/ч	Вес, кг	Артикул
15	40	9	1/2"	75	202	98	119	4	0,76	КШНЖР-СП1540Р
20	40	12,5	3/4"	80	205	98	119	10	0,72	КШНЖР-СП2040Р
25	40	17	1"	90	210	101	125	21	1,05	КШНЖР-СП2540Р
32	40	24	1 1/4"	110	220	105,5	134	32	1,47	КШНЖР-СП3240Р
40	40	30	1 1/2"	120	307	120	158	60	2,75	КШНЖР-СП4040Р
50	40	37	2"	140	317	124	162	150	3,41	КШНЖР-СП5040Р
65	25	48	2 1/2"	170	332	134	185	160	5,4	КШНЖР-СП6525Р
80	25	64	3"	180	403	157	225	380	8,5	КШНЖР-СП8025Р
100	25	75	4"	210	418	165	231	510	9,9	КШНЖР-СП10025Р

ПОЛНОПРОХОДНОЙ С РУЧКОЙ

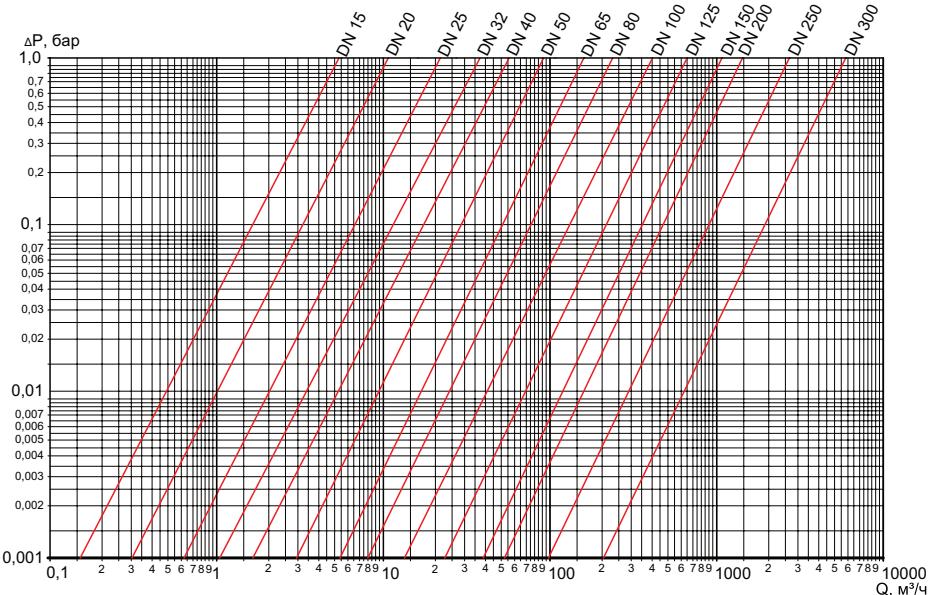


DN	PN	Дэф, мм	Резьба G	L, мм	L1, мм	H, мм	H1, мм	Kv, м³/ч	Вес, кг	Артикул
10	40	9	3/8"	75	202	98	119	6	0,8	КШНЖР-ПП1040Р
15	40	12,5	1/2"	75	202	98	119	16,3	0,76	КШНЖР-ПП1540Р
20	40	17	3/4"	80	205	101	125	29,5	1,1	КШНЖР-ПП2040Р
25	40	24	1"	100	215	105,5	134	43,0	1,52	КШНЖР-ПП2540Р
32	40	30	1 1/4"	120	307	120	158	89,0	2,6	КШНЖР-ПП3240Р
40	40	37	1 1/2"	120	307	124	162	230	2,7	КШНЖР-ПП4040Р
50	40	48	2"	150	322	134	185	265	4,25	КШНЖР-ПП5040Р
65	25	64	2 1/2"	170	398	157	225	540	6,15	КШНЖР-ПП6525Р
80	25	75	3"	180	403	163	230	873	8,6	КШНЖР-ПП8025Р
100	25	98	4"	240	788	171	261	1390	15,17	КШНЖР-ПП10025Р

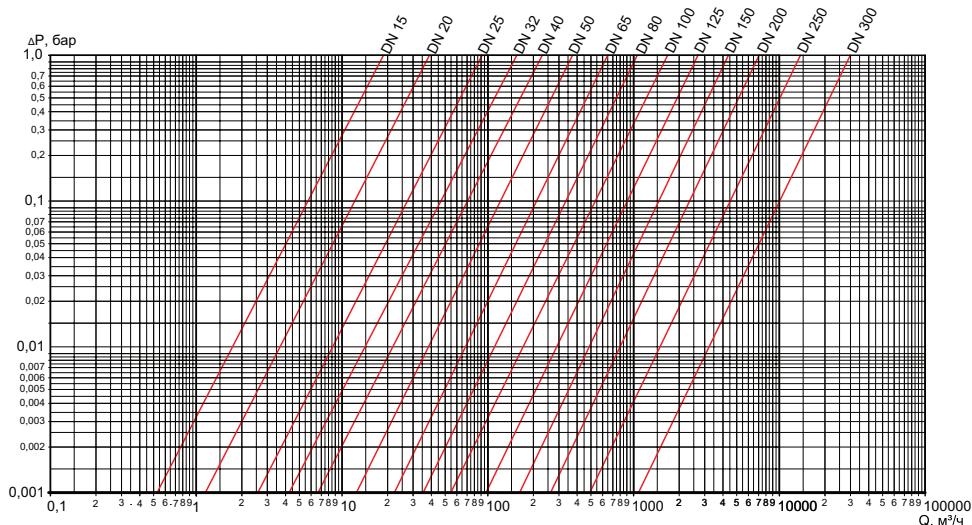
■ ГРАФИК ЗАВИСИМОСТИ ДАВЛЕНИЯ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ



■ ДИАГРАММА ПОТЕРИ ДАВЛЕНИЯ ДЛЯ СТАНДАРТНОПРОХОДНЫХ КРАНОВ



■ ДИАГРАММА ПОТЕРИ ДАВЛЕНИЯ ДЛЯ ПОЛНОПРОХОДНЫХ КРАНОВ





Условия хранения и транспортировки

- Краны транспортируются всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующих на данном виде транспорта.
- Условия хранения: навесы, закрытые помещения, места, защищенные от дождя, снега, песка и пыли; хранятся в положении «открыто».
- Во время хранения и транспортировки кранов к месту монтажа должна исключаться возможность загрязнения и попадания посторонних предметов во внутреннюю полость крана.
- Во избежание механических повреждений краны не допускается бросать.

Требования к монтажу

При монтаже шаровых кранов необходимо выполнять общие требования к монтажу трубопроводной арматуры GROSS (стр. 124) и требования настоящей инструкции.

Требования перед монтажом

- Проверьте пригодность шарового крана для работы с транспортируемой средой, с рабочими параметрами системы и окружающими условиями.
- Произведите пробное открытие-закрытие шарового крана, убедитесь в плавности хода шара и нормальном функционировании крана.

Требования во время монтажа

- Монтажное положение крана можно использовать любое.
- На время монтажа рекомендуем снять рукоятку.
- Направление подачи среды – двустороннее.
- Не допускается применять для управления краном рычаги и удлиняющие плечо отрезки труб.

Особенности монтажа кранов под приварку

- Снимите фаску с патрубков крана и концов труб.
- Рекомендуем применять электрическую дуговую сварку вместо газовой.
- При приварке к горизонтальному трубопроводу для предотвращения возможного повреждения полированной поверхности шара кран должен находиться в положении «открыто» (рис.1).

- При приварке к вертикальному трубопроводу при сварке верхнего шва кран должен быть ОТКРЫТ (рис.2), при сварке нижнего шва – ЗАКРЫТ (рис.3).
- Перед сваркой необходимо обмотать кран мокрой ветошью.
- Во время сварки необходимо следить за тем, чтобы корпус и патрубки крана не нагревались выше 150 °C. При приближении температуры к максимально допустимой, сварочные работы необходимо остановить, а крану дать остыть. Затем, снова обильно смочив ветошь водой, продолжить сварку.
- Во время сварки и остывания **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** поливать кран водой или обкладывать его снегом.
- По окончании монтажных работ сварные швы должны быть проверены и испытаны согласно требованиям соответствующих нормативных документов.
- ЗАПРЕЩАЕТСЯ** поворачивать шар сразу после сварки. Кран необходимо полностью остудить перед открытием/закрытием.

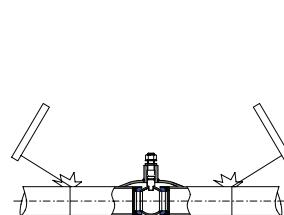


рис. 1

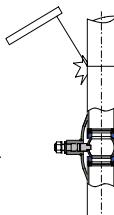


рис. 2

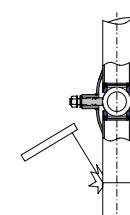


рис. 3

Эксплуатация и обслуживание крана

- При нормальных условиях шаровые краны GROSS не требуют специального обслуживания.
- Для предотвращения образования отложений на полированной поверхности шара рекомендуем несколько раз в год совершать по 3 цикла открытия-закрытия. Частота открытия-закрытия может быть увеличена в зависимости от качества транспортируемой воды.
- Шаровые краны GROSS предназначены для использования в качестве запорной арматуры (рабочие положения полностью «открыто» и «закрыто» (рис.4)).

ЗАПРЕЩАЕТСЯ использование кранов в режиме

регулирования потока, когда шар крана находится в каком-либо промежуточном положении.

- Во избежание гидроударов рекомендуем открывать и закрывать кран на трубопроводе плавно, без рывков.

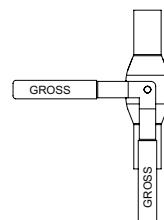


рис. 4

Меры безопасности

- Снимая кран, проводя подтяжку фланцевых соединений, убедитесь, что он не находится под давлением.
- Не превышайте максимальные параметры давления и температуры, на которые рассчитан кран.
- Будьте внимательны – перегрев крана при сварке может вывести его из строя.

■ ТАБЛИЦА ПОДБОРА ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ AUMA ДЛЯ ШАРОВЫХ КРАНОВ

Наименование	DN	PN	ISO фланец	Электро-привод AUMA	Вес привода, кг	Артикулы	
						Напряжение питания 220 В	Напряжение питания 380 В
Краны шаровые стандартнопроходные фланцевые с электроприводом AUMA	20/15	40	F5	SQ 05.2	23	KШСФ-СП2040ЭА220	KШСФ-СП2040ЭА380
	25/20	40	F5	SQ 05.2	23	KШСФ-СП2540ЭА220	KШСФ-СП2540ЭА380
	32/25	40	F5	SQ 05.2	23	KШСФ-СП3240ЭА220	KШСФ-СП3240ЭА380
	40/32	40	F5	SQ 05.2	23	KШСФ-СП4040ЭА220	KШСФ-СП4040ЭА380
	50/40	40	F5	SQ 05.2	23	KШСФ-СП5040ЭА220	KШСФ-СП5040ЭА380
	65/50	16	F5	SQ 05.2	23	KШСФ-СП6516ЭА220	KШСФ-СП6516ЭА380
	65/50	25	F5	SQ 05.2	23	KШСФ-СП6525ЭА220	KШСФ-СП6525ЭА380
	80/65	16	F7	SQ 07.2	23	KШСФ-СП8016ЭА220	KШСФ-СП8016ЭА380
	80/65	25	F7	SQ 07.2	23	KШСФ-СП8025ЭА220	KШСФ-СП8025ЭА380
	100/80	16	F7	SQ 07.2	23	KШСФ-СП10016ЭА220	KШСФ-СП10016ЭА380
	100/80	25	F7	SQ 07.2	23	KШСФ-СП10025ЭА220	KШСФ-СП10025ЭА380
	125/100	16	F10	SQ 10.2	28	KШСФ-СП12516ЭА220	KШСФ-СП12516ЭА380
	125/100	25	F10	SQ 10.2	28	KШСФ-СП12525ЭА220	KШСФ-СП12525ЭА380
	150/125	16	F10	SQ 10.2	28	KШСФ-СП15016ЭА220	KШСФ-СП15016ЭА380
	150/125	25	F10	SQ 10.2	28	KШСФ-СП15025ЭА220	KШСФ-СП15025ЭА380
	200/150	16	F12	SQ 12.2	37	KШСФ-СП20016ЭА220	KШСФ-СП20016ЭА380
	200/150	25	F12	SQ 12.2	37	KШСФ-СП20025ЭА220	KШСФ-СП20025ЭА380
	250/200	16	F14	SQ 12.2	37	KШСФ-СП25016ЭА220	KШСФ-СП25016ЭА380
	250/200	25	F14	SQ 12.2	37	KШСФ-СП25025ЭА220	KШСФ-СП25025ЭА380
	300/250	16	F16	SQ 14.2	46	KШСФ-СП30016ЭА220	KШСФ-СП30016ЭА380
	300/250	25	F16	SQ 14.2	46	KШСФ-СП30025ЭА220	KШСФ-СП30025ЭА380
	350/300	16	F16	GS100.3/SA07.6	67	KШСФ-СП35016ЭА220	KШСФ-СП35016ЭА380
	350/300	25	F16	GS100.3/SA07.6	67	KШСФ-СП35025ЭА220	KШСФ-СП35025ЭА380
Краны шаровые полнопроходные фланцевые с электроприводом AUMA	15	40	F5	SQ 05.2	23	KШСФ-ПП1540ЭА220	KШСФ-ПП1540ЭА380
	20	40	F5	SQ 05.2	23	KШСФ-ПП2040ЭА220	KШСФ-ПП2040ЭА380
	25	40	F5	SQ 05.2	23	KШСФ-ПП2540ЭА220	KШСФ-ПП2540ЭА380
	32	40	F5	SQ 05.2	23	KШСФ-ПП3240ЭА220	KШСФ-ПП3240ЭА380
	40	40	F5	SQ 05.2	23	KШСФ-ПП4040ЭА220	KШСФ-ПП4040ЭА380
	50	40	F5	SQ 05.2	23	KШСФ-ПП5040ЭА220	KШСФ-ПП5040ЭА380
	65	16	F7	SQ 07.2	23	KШСФ-ПП6516ЭА220	KШСФ-ПП6516ЭА380
	65	25	F7	SQ 07.2	23	KШСФ-ПП6525ЭА220	KШСФ-ПП6525ЭА380
	80	16	F7	SQ 07.2	23	KШСФ-ПП8016ЭА220	KШСФ-ПП8016ЭА380
	80	25	F7	SQ 07.2	23	KШСФ-ПП8025ЭА220	KШСФ-ПП8025ЭА380
	100	16	F10	SQ 10.2	28	KШСФ-ПП10016ЭА220	KШСФ-ПП10016ЭА380
	100	25	F10	SQ 10.2	28	KШСФ-ПП10025ЭА220	KШСФ-ПП10025ЭА380
	125	16	F10	SQ 10.2	28	KШСФ-ПП12516ЭА220	KШСФ-ПП12516ЭА380
	125	25	F10	SQ 10.2	28	KШСФ-ПП12525ЭА220	KШСФ-ПП12525ЭА380
	150	16	F12	SQ 12.2	37	KШСФ-ПП15016ЭА220	KШСФ-ПП15016ЭА380
	150	25	F12	SQ 12.2	37	KШСФ-ПП15025ЭА220	KШСФ-ПП15025ЭА380
	200	16	F14	SQ 12.2	37	KШСФ-ПП20016ЭА220	KШСФ-ПП20016ЭА380
	200	25	F14	SQ 12.2	37	KШСФ-ПП20025ЭА220	KШСФ-ПП20025ЭА380
	250	16	F16	SQ 14.2	46	KШСФ-ПП25016ЭА220	KШСФ-ПП25016ЭА380
	250	25	F16	SQ 14.2	46	KШСФ-ПП25025ЭА220	KШСФ-ПП25025ЭА380
	300	16	F16	GS100.3/SA07.6	67	KШСФ-ПП30016ЭА220	KШСФ-ПП30016ЭА380
	300	25	F16	GS100.3/SA07.6	67	KШСФ-ПП30025ЭА220	KШСФ-ПП30025ЭА380

■ ТАБЛИЦА ПОДБОРА ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ ГЗ ДЛЯ ШАРОВЫХ КРАНОВ

Наименование	DN	PN	ISO фланец	Электро-привод ГЗ	Вес привода, кг	Артикулы	
						Напряжение питания 220 В	Напряжение питания 380 В
Краны шаровые стандартнопроходные фланцевые с электроприводом ГЗ	20/15	40	F5	ГЗ-ОФ-25/5.5K	3,5	КШСФ-СП2040ЭГ220	КШСФ-СП2040ЭГ380
	25/20	40	F5	ГЗ-ОФ-25/5.5K	3,5	КШСФ-СП2540ЭГ220	КШСФ-СП2540ЭГ380
	32/25	40	F5	ГЗ-ОФ-25/5.5K	3,5	КШСФ-СП3240ЭГ220	КШСФ-СП3240ЭГ380
	40/32	40	F5	ГЗ-ОФ-45/11K	3,5	КШСФ-СП4040ЭГ220	КШСФ-СП4040ЭГ380
	50/40	40	F5	ГЗ-ОФ-45/11K	3,5	КШСФ-СП5040ЭГ220	КШСФ-СП5040ЭГ380
	65/50	16	F5	ГЗ-ОФ-80/21K	3,5	КШСФ-СП6516ЭГ220	КШСФ-СП6516ЭГ380
	65/50	25	F5	ГЗ-ОФ-80/21K	3,5	КШСФ-СП6525ЭГ220	КШСФ-СП6525ЭГ380
	80/65	16	F7	ГЗ-ОФ-110/11M	10	КШСФ-СП8016ЭГ220	КШСФ-СП8016ЭГ380
	80/65	25	F7	ГЗ-ОФ-110/11M	10	КШСФ-СП8025ЭГ220	КШСФ-СП8025ЭГ380
	100/80	16	F7	ГЗ-ОФ-150/22M	10	КШСФ-СП10016ЭГ220	КШСФ-СП10016ЭГ380
	100/80	25	F7	ГЗ-ОФ-150/22M	10	КШСФ-СП10025ЭГ220	КШСФ-СП10025ЭГ380
	125/100	16	F10	ГЗ-ОФ-200/14M	14	КШСФ-СП12516ЭГ220	КШСФ-СП12516ЭГ380
	125/100	25	F10	ГЗ-ОФ-300/14M	14	КШСФ-СП12525ЭГ220	КШСФ-СП12525ЭГ380
	150/125	16	F10	ГЗ-ОФ-400/14M	22	КШСФ-СП15016ЭГ220	КШСФ-СП15016ЭГ380
	150/125	25	F10	ГЗ-ОФ-400/14M	22	КШСФ-СП15025ЭГ220	КШСФ-СП15025ЭГ380
	200/150	16	F12	ГЗ-ОФ-600/14M	22	КШСФ-СП20016ЭГ220	КШСФ-СП20016ЭГ380
	200/150	25	F12	ГЗ-ОФ-600/14M	22	КШСФ-СП20025ЭГ220	КШСФ-СП20025ЭГ380
	250/200	16	F14	ГЗ-ОФ-1200	56	КШСФ-СП25016ЭГ220	КШСФ-СП25016ЭГ380
	250/200	25	F14	ГЗ-ОФ-1200	56	КШСФ-СП25025ЭГ220	КШСФ-СП25025ЭГ380
	300/250	16	F16	ГЗ-ОФ-2500	107	КШСФ-СП30016ЭГ220	КШСФ-СП30016ЭГ380
	300/250	25	F16	ГЗ-ОФ-2500	107	КШСФ-СП30025ЭГ220	КШСФ-СП30025ЭГ380
	350/300	16	F16	ГЗ-ОФ-5000	107	КШСФ-СП35016ЭГ220	КШСФ-СП35016ЭГ380
	350/300	25	F16	ГЗ-ОФ-5000	107	КШСФ-СП35025ЭГ220	КШСФ-СП35025ЭГ380
Краны шаровые полнопроходные фланцевые с электроприводом ГЗ	15	40	F5	ГЗ-ОФ-25/5.5K	3,5	КШСФ-ПП1540ЭГ220	КШСФ-ПП1540ЭГ380
	20	40	F5	ГЗ-ОФ-25/5.5K	3,5	КШСФ-ПП2040ЭГ220	КШСФ-ПП2040ЭГ380
	25	40	F5	ГЗ-ОФ-25/5.5K	3,5	КШСФ-ПП2540ЭГ220	КШСФ-ПП2540ЭГ380
	32	40	F5	ГЗ-ОФ-45/11K	3,5	КШСФ-ПП3240ЭГ220	КШСФ-ПП3240ЭГ380
	40	40	F5	ГЗ-ОФ-45/11K	3,5	КШСФ-ПП4040ЭГ220	КШСФ-ПП4040ЭГ380
	50	40	F5	ГЗ-ОФ-80/21K	3,5	КШСФ-ПП5040ЭГ220	КШСФ-ПП5040ЭГ380
	65	16	F7	ГЗ-ОФ-110/11M	10	КШСФ-ПП6516ЭГ220	КШСФ-ПП6516ЭГ380
	65	25	F7	ГЗ-ОФ-110/11M	10	КШСФ-ПП6525ЭГ220	КШСФ-ПП6525ЭГ380
	80	16	F7	ГЗ-ОФ-150/22M	10	КШСФ-ПП8016ЭГ220	КШСФ-ПП8016ЭГ380
	80	25	F7	ГЗ-ОФ-150/22M	10	КШСФ-ПП8025ЭГ220	КШСФ-ПП8025ЭГ380
	100	16	F10	ГЗ-ОФ-200/14M	14	КШСФ-ПП10016ЭГ220	КШСФ-ПП10016ЭГ380
	100	25	F10	ГЗ-ОФ-300/14M	14	КШСФ-ПП10025ЭГ220	КШСФ-ПП10025ЭГ380
	125	16	F10	ГЗ-ОФ-400/14M	22	КШСФ-ПП12516ЭГ220	КШСФ-ПП12516ЭГ380
	125	25	F10	ГЗ-ОФ-400/14M	22	КШСФ-ПП12525ЭГ220	КШСФ-ПП12525ЭГ380
	150	16	F12	ГЗ-ОФ-600/14M	22	КШСФ-ПП15016ЭГ220	КШСФ-ПП15016ЭГ380
	150	25	F12	ГЗ-ОФ-600/14M	22	КШСФ-ПП15025ЭГ220	КШСФ-ПП15025ЭГ380
	200	16	F14	ГЗ-ОФ-1200	56	КШСФ-ПП20016ЭГ220	КШСФ-ПП20016ЭГ380
	200	25	F14	ГЗ-ОФ-1200	56	КШСФ-ПП20025ЭГ220	КШСФ-ПП20025ЭГ380
	250	16	F16	ГЗ-ОФ-2500	107	КШСФ-ПП25016ЭГ220	КШСФ-ПП25016ЭГ380
	250	25	F16	ГЗ-ОФ-2500	107	КШСФ-ПП25025ЭГ220	КШСФ-ПП25025ЭГ380
	300	16	F16	ГЗ-ОФ-5000	107	КШСФ-ПП30016ЭГ220	КШСФ-ПП30016ЭГ380
	300	25	F16	ГЗ-ОФ-5000	107	КШСФ-ПП30025ЭГ220	КШСФ-ПП30025ЭГ380

ШАРОВЫЕ КРАНЫ



■ ТАБЛИЦА ПОДБОРА ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ AUMA ДЛЯ ШАРОВЫХ КРАНОВ

Наименование	DN	PN	ISO фланец	Электро-привод AUMA	Вес привода, кг	Артикулы	
						Напряжение питания 220 В	Напряжение питания 380 В
Краны шаровые стандартнопроходные под приварку с электроприводом AUMA	20/15	40	F5	SQ 05.2	23	KWSP-CP2040ЭA220	KWSP-CP2040ЭA380
	25/20	40	F5	SQ 05.2	23	KWSP-CP2540ЭA220	KWSP-CP2540ЭA380
	32/25	40	F5	SQ 05.2	23	KWSP-CP3240ЭA220	KWSP-CP3240ЭA380
	40/32	40	F5	SQ 05.2	23	KWSP-CP4040ЭA220	KWSP-CP4040ЭA380
	50/40	40	F5	SQ 05.2	23	KWSP-CP5040ЭA220	KWSP-CP5040ЭA380
	65/50	40	F5	SQ 05.2	23	KWSP-CP6525ЭA220	KWSP-CP6525ЭA380
	80/65	25	F7	SQ 07.2	23	KWSP-CP8025ЭA220	KWSP-CP8025ЭA380
	100/80	25	F7	SQ 07.2	23	KWSP-CP10025ЭA220	KWSP-CP10025ЭA380
	125/100	25	F10	SQ 10.2	28	KWSP-CP12525ЭA220	KWSP-CP12525ЭA380
	150/125	25	F10	SQ 10.2	28	KWSP-CP15025ЭA220	KWSP-CP15025ЭA380
	200/150	25	F12	SQ 12.2	37	KWSP-CP20025ЭA220	KWSP-CP20025ЭA380
	250/200	25	F14	SQ 12.2	37	KWSP-CP25025ЭA220	KWSP-CP25025ЭA380
	300/250	25	F16	SQ 14.2	46	KWSP-CP30025ЭA220	KWSP-CP30025ЭA380
	350/300	25	F16	GS100.3/SA07.6	67	KWSP-CP35025ЭA220	KWSP-CP35025ЭA380
Краны шаровые полнопроходные под приварку с электроприводом AUMA	15	40	F5	SQ 05.2	23	KWSP-PP1540ЭA220	KWSP-PP1540ЭA380
	20	40	F5	SQ 05.2	23	KWSP-PP2040ЭA220	KWSP-PP2040ЭA380
	25	40	F5	SQ 05.2	23	KWSP-PP2540ЭA220	KWSP-PP2540ЭA380
	32	40	F5	SQ 05.2	23	KWSP-PP3240ЭA220	KWSP-PP3240ЭA380
	40	40	F5	SQ 05.2	23	KWSP-PP4040ЭA220	KWSP-PP4040ЭA380
	50	40	F5	SQ 05.2	23	KWSP-PP5040ЭA220	KWSP-PP5040ЭA380
	65	25	F7	SQ 07.2	23	KWSP-PP6525ЭA220	KWSP-PP6525ЭA380
	80	25	F7	SQ 07.2	23	KWSP-PP8025ЭA220	KWSP-PP8025ЭA380
	100	25	F10	SQ 10.2	28	KWSP-PP10025ЭA220	KWSP-PP10025ЭA380
	125	25	F10	SQ 10.2	28	KWSP-PP12525ЭA220	KWSP-PP12525ЭA380
	150	25	F12	SQ 12.2	37	KWSP-PP15025ЭA220	KWSP-PP15025ЭA380
	200	25	F14	SQ 12.2	37	KWSP-PP20025ЭA220	KWSP-PP20025ЭA380
	250	25	F16	SQ 14.2	46	KWSP-PP25025ЭA220	KWSP-PP25025ЭA380
	300	25	F16	GS100.3/SA07.6	67	KWSP-PP30025ЭA220	KWSP-PP30025ЭA380
Краны шаровые стандартнопроходные резьбовые с электроприводом AUMA	20/15	40	F5	SQ 05.2	23	KWCP-CP2040ЭA220	KWCP-CP2040ЭA380
	25/20	40	F5	SQ 05.2	23	KWCP-CP2540ЭA220	KWCP-CP2540ЭA380
	32/25	40	F5	SQ 05.2	23	KWCP-CP3240ЭA220	KWCP-CP3240ЭA380
	40/32	40	F5	SQ 05.2	23	KWCP-CP4040ЭA220	KWCP-CP4040ЭA380
	50/40	40	F5	SQ 05.2	23	KWCP-CP5040ЭA220	KWCP-CP5040ЭA380
	65/50	25	F5	SQ 05.2	23	KWCP-CP6525ЭA220	KWCP-CP6525ЭA380
	80/65	25	F7	SQ 07.2	23	KWCP-CP8025ЭA220	KWCP-CP8025ЭA380
	100/80	25	F7	SQ 07.2	23	KWCP-CP10025ЭA220	KWCP-CP10025ЭA380
Краны шаровые полнопроходные резьбовые с электроприводом AUMA	15	40	F5	SQ 05.2	23	KWCP-PP1540ЭA220	KWCP-PP1540ЭA380
	20	40	F5	SQ 05.2	23	KWCP-PP2040ЭA220	KWCP-PP2040ЭA380
	25	40	F5	SQ 05.2	23	KWCP-PP2540ЭA220	KWCP-PP2540ЭA380
	32	40	F5	SQ 05.2	23	KWCP-PP3240ЭA220	KWCP-PP3240ЭA380
	40	40	F5	SQ 05.2	23	KWCP-PP4040ЭA220	KWCP-PP4040ЭA380
	50	40	F5	SQ 05.2	23	KWCP-PP5040ЭA220	KWCP-PP5040ЭA380
	65	25	F7	SQ 07.2	23	KWCP-PP6525ЭA220	KWCP-PP6525ЭA380
	80	25	F7	SQ 07.2	23	KWCP-PP8025ЭA220	KWCP-PP8025ЭA380
	100	25	F10	SQ 10.2	28	KWCP-PP10025ЭA220	KWCP-PP10025ЭA380

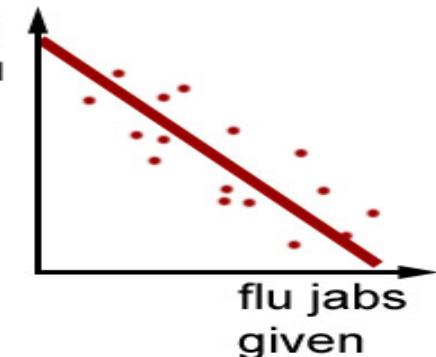
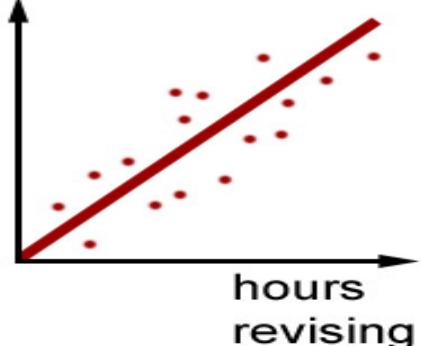
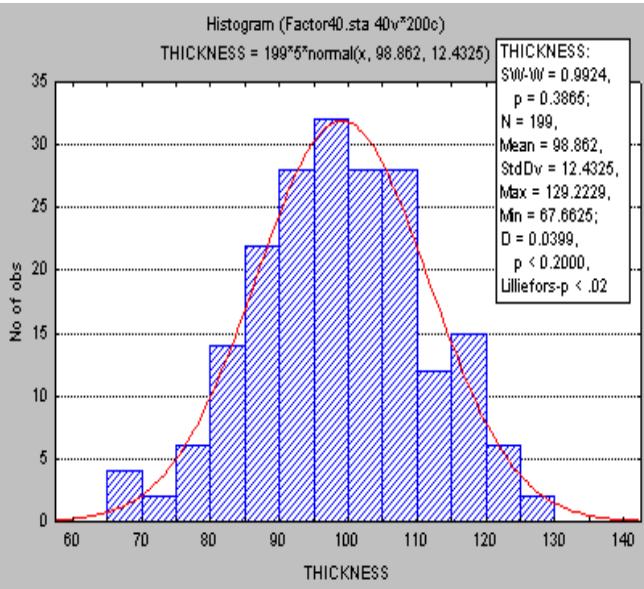
■ ТАБЛИЦА ПОДБОРА ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ ГЗ ДЛЯ ШАРОВЫХ КРАНОВ

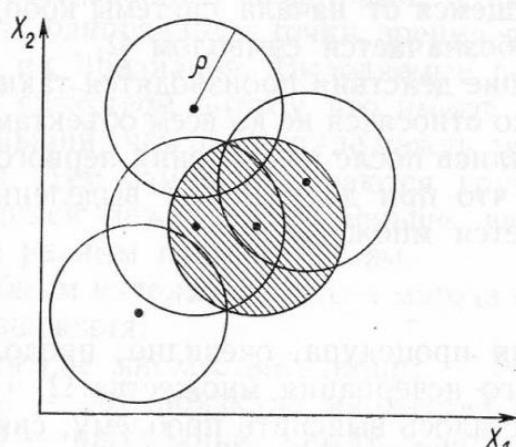
Наименование	DN	PN	ISO фланец	Электро-привод ГЗ	Вес привода, кг	Артикулы	
						Напряжение питания 220 В	Напряжение питания 380 В
Краны шаровые стандартнопроходные под приварку с электроприводом ГЗ	20/15	40	F5	ГЗ-ОФ-25/5.5K	3,5	КШСП-СП2040ЭГ220	КШСП-СП2040ЭГ380
	25/20	40	F5	ГЗ-ОФ-25/5.5K	3,5	КШСП-СП2540ЭГ220	КШСП-СП2540ЭГ380
	32/25	40	F5	ГЗ-ОФ-25/5.5K	3,5	КШСП-СП3240ЭГ220	КШСП-СП3240ЭГ380
	40/32	40	F5	ГЗ-ОФ-45/11K	3,5	КШСП-СП4040ЭГ220	КШСП-СП4040ЭГ380
	50/40	40	F5	ГЗ-ОФ-45/11K	3,5	КШСП-СП5040ЭГ220	КШСП-СП5040ЭГ380
	65/50	40	F5	ГЗ-ОФ-80/21K	3,5	КШСП-СП6525ЭГ220	КШСП-СП6525ЭГ380
	80/65	25	F7	ГЗ-ОФ-110/11M	10	КШСП-СП8025ЭГ220	КШСП-СП8025ЭГ380
	100/80	25	F7	ГЗ-ОФ-150/22M	10	КШСП-СП10025ЭГ220	КШСП-СП10025ЭГ380
	125/100	25	F10	ГЗ-ОФ-300/14M	14	КШСП-СП12525ЭГ220	КШСП-СП12525ЭГ380
	150/125	25	F10	ГЗ-ОФ-400/14M	22	КШСП-СП15025ЭГ220	КШСП-СП15025ЭГ380
	200/150	25	F12	ГЗ-ОФ-600/14M	22	КШСП-СП20025ЭГ220	КШСП-СП20025ЭГ380
	250/200	25	F14	ГЗ-ОФ-1200	56	КШСП-СП25025ЭГ220	КШСП-СП25025ЭГ380
	300/250	25	F16	ГЗ-ОФ-2500	107	КШСП-СП30025ЭГ220	КШСП-СП30025ЭГ380
	350/300	25	F16	ГЗ-ОФ-5000	107	КШСП-СП35025ЭГ220	КШСП-СП35025ЭГ380
Краны шаровые полнопроходные под приварку с электроприводом ГЗ	15	40	F5	ГЗ-ОФ-25/5.5K	3,5	КШСП-ПП1540ЭГ220	КШСП-ПП1540ЭГ380
	20	40	F5	ГЗ-ОФ-25/5.5K	3,5	КШСП-ПП2040ЭГ220	КШСП-ПП2040ЭГ380
	25	40	F5	ГЗ-ОФ-25/5.5K	3,5	КШСП-ПП2540ЭГ220	КШСП-ПП2540ЭГ380
	32	40	F5	ГЗ-ОФ-45/11K	3,5	КШСП-ПП3240ЭГ220	КШСП-ПП3240ЭГ380
	40	40	F5	ГЗ-ОФ-45/11K	3,5	КШСП-ПП4040ЭГ220	КШСП-ПП4040ЭГ380
	50	40	F5	ГЗ-ОФ-80/21K	3,5	КШСП-ПП5040ЭГ220	КШСП-ПП5040ЭГ380
	65	25	F7	ГЗ-ОФ-110/11M	10	КШСП-ПП6525ЭГ220	КШСП-ПП6525ЭГ380
	80	25	F7	ГЗ-ОФ-150/22M	10	КШСП-ПП8025ЭГ220	КШСП-ПП8025ЭГ380
	100	25	F10	ГЗ-ОФ-300/14M	14	КШСП-ПП10025ЭГ220	КШСП-ПП10025ЭГ380
	125	25	F10	ГЗ-ОФ-400/14M	22	КШСП-ПП12525ЭГ220	КШСП-ПП12525ЭГ380
	150	25	F12	ГЗ-ОФ-600/14M	22	КШСП-ПП15025ЭГ220	КШСП-ПП15025ЭГ380
	200	25	F14	ГЗ-ОФ-1200	56	КШСП-ПП20025ЭГ220	КШСП-ПП20025ЭГ380
	250	25	F16	ГЗ-ОФ-2500	107	КШСП-ПП25025ЭГ220	КШСП-ПП25025ЭГ380
	300	25	F16	ГЗ-ОФ-5000	107	КШСП-ПП30025ЭГ220	КШСП-ПП30025ЭГ380
Краны шаровые стандартнопроходные резьбовые с электроприводом ГЗ	20/15	40	F5	ГЗ-ОФ-25/5.5K	3,5	КШСР-СП2040ЭГ220	КШСР-СП2040ЭГ380
	25/20	40	F5	ГЗ-ОФ-25/5.5K	3,5	КШСР-СП2540ЭГ220	КШСР-СП2540ЭГ380
	32/25	40	F5	ГЗ-ОФ-25/5.5K	3,5	КШСР-СП3240ЭГ220	КШСР-СП3240ЭГ380
	40/32	40	F5	ГЗ-ОФ-45/11K	3,5	КШСР-СП4040ЭГ220	КШСР-СП4040ЭГ380
	50/40	40	F5	ГЗ-ОФ-45/11K	3,5	КШСР-СП5040ЭГ220	КШСР-СП5040ЭГ380
	65/50	25	F5	ГЗ-ОФ-80/21K	3,5	КШСР-СП6525ЭГ220	КШСР-СП6525ЭГ380
	80/65	25	F7	ГЗ-ОФ-110/11M	10	КШСР-СП8025ЭГ220	КШСР-СП8025ЭГ380
	100/80	25	F7	ГЗ-ОФ-150/22M	10	КШСР-СП10025ЭГ220	КШСР-СП10025ЭГ380
Краны шаровые полнопроходные резьбовые с электроприводом ГЗ	15	40	F5	ГЗ-ОФ-25/5.5K	3,5	КШСР-ПП1540ЭГ220	КШСР-ПП1540ЭГ380
	20	40	F5	ГЗ-ОФ-25/5.5K	3,5	КШСР-ПП2040ЭГ220	КШСР-ПП2040ЭГ380
	25	40	F5	ГЗ-ОФ-25/5.5K	3,5	КШСР-ПП2540ЭГ220	КШСР-ПП2540ЭГ380
	32	40	F5	ГЗ-ОФ-45/11K	3,5	КШСР-ПП3240ЭГ220	КШСР-ПП3240ЭГ380
	40	40	F5	ГЗ-ОФ-45/11K	3,5	КШСР-ПП4040ЭГ220	КШСР-ПП4040ЭГ380
	50	40	F5	ГЗ-ОФ-80/21K	3,5	КШСР-ПП5040ЭГ220	КШСР-ПП5040ЭГ380
	65	25	F7	ГЗ-ОФ-110/11M	10	КШСР-ПП6525ЭГ220	КШСР-ПП6525ЭГ380
	80	25	F7	ГЗ-ОФ-150/22M	10	КШСР-ПП8025ЭГ220	КШСР-ПП8025ЭГ380
	100	25	F10	ГЗ-ОФ-300/14M	14	КШСР-ПП10025ЭГ220	КШСР-ПП10025ЭГ380



ШАРОВЫЕ КРАНЫ

Классификация статистических данных





Архипова Марина Юрьевна
департамент статистики
и анализа данных

Кабинет S428
marchipova@hse.ru

План курса

№ п.п	Тема
1	Введение. Виды, формы и типы представления статистических данных. Классификация данных
2	Предварительный (разведочный) анализ данных
3	Корреляционный анализ
4	Корреляционный анализ
5	Кластерный анализ
6	Кластерный анализ
7	Дискриминантный анализ
8	Дискриминантный анализ
9	Смеси распределений
10	Смеси распределений
11	Деревья решений
12	Деревья решений
13	Деревья решений
14	Нейросети

План семинаров

№ п.п	Тема
1	Предварительный анализ данных – диагностика выбросов (правило 3 σ , Правило 1,5 и 3 IQR, построение диаграмм stem plot, ящиковидных диаграмм), исследование закона распределения (у доски.)
2	Предварительный анализ данных (компьютер)
3	Ковариационный и корреляционный анализ – переход от ковариации к корреляции, построение полей корреляции, исследование их формы (компьютер)
4	Корреляционный анализ (у доски) – расчет коэффициентов корреляции (парные, частные, множественные)
5	Корреляционный анализ (компьютер)
6	Корреляционный анализ (у доски) – проверка значимости, построение интервальных оценок
7	Кластерный анализ (у доски) – Евклидова метрика (методы: ближний сосед, дальний сосед, центр тяжести, средней связи)
8	Кластерный анализ (компьютер) – построение дендрограмм и их анализ, описание кластеров
9	Кластерный анализ (у доски) – расстояние Махalanобиса. Сопоставление формы кластеров
10	Кластерный анализ (компьютер) – метод k-средних, описание кластеров
11	Контрольная работа №1
12	Дискриминантный анализ (у доски)
13	Дискриминантный анализ (компьютер)
14	Смеси распределений (у доски)
15	Смеси распределений (компьютер)
16	Деревья решений (у доски) - задача регрессии
17	Деревья решений (компьютер) – задача регрессии
18	Деревья решений (у доски) – задача классификации
19	Деревья решений (компьютер) – задача классификации
20	Доклады по деревьям решений и нейросетям
21	Контрольная работа №2
22	Контрольная работа №2
23	Защита итогового отчета
24	Защита итогового отчета

Формирование итоговой оценки

мероприятие	вес	формула
O_текущая	0,2	$O_{тек} = 0,1*O_{семинары\ 3\ мод} + 0,1*O_{семинары\ 4\ мод}$
O_k/p_1	0,15	Контрольная работа = предварит., коррел. анализ, кластерный анализ
O_k/p_2	0,2	Контрольная работа: Дискриминантный анализ, Смеси распределений, Деревья решений) (теория + решение задач)
O_Комп.раб№1	0,1	Отчет (включает: Предварит. анализ, корреляционный анализ, Кластерный анализ)
O_Комп.раб№2	0,1	Отчет (включает: Дискриминантный анализ, смеси распределений, Деревья решений)
O_Защита отчета	0,15	$O_{защита} = 0,05*O_{презентация} + 0,05*O_{отчет} + 0,05*O_{ответы}$
O_презент	0,1	Презентация доклада

$$O_{итог} = 0,2*O_{тек} + 0,15*O_{к.р.№1} + 0,2*O_{к.р.№2} + 0,1*O_{Комп.раб№1} + 0,1*O_{през} + 0,1*O_{Комп.раб№2} + 0,15*O_{Защита_отчета}$$

Тематика заданий

- Влияние цифровых технологий на качество жизни населения в России
- Человеческий капитал
- Цифровые технологии в медицине
- Цифровые технологии в финансовой сфере
- Демографические вызовы и особенности современного этапа развития
- Статистическая оценка инвестиционной привлекательности ведущих ИТ-компаний
- Гендерное исследование (объект любой)
- По согласованию Любая тема

Участие в студенческой конференции

XI Международная (Межвузовская)
студенческая научно-практическая
конференция **«Статистические методы
анализа экономики и общества»**

Требования к тезисам докладов:

- Объем – 2-3 полностью заполненные страницы
- Формат статей: **параметры страницы**: А4,
- **отступы**: сверху: 6.1, снизу: 7.1 (Высота строго 16,5)
- слева: 4.8, справа: 4.7 (Ширина строго 11,5)
- **Шрифт** Times New Roman Cyr 10,
- межстрочное расстояние - одинарное.

Специализированные статистические программы

Выделяют **две группы** специализированных статистических программ.

- ❖ Окноно-кнопочные системы
- ❖ Статистические среды.

Специализированные статистические программы

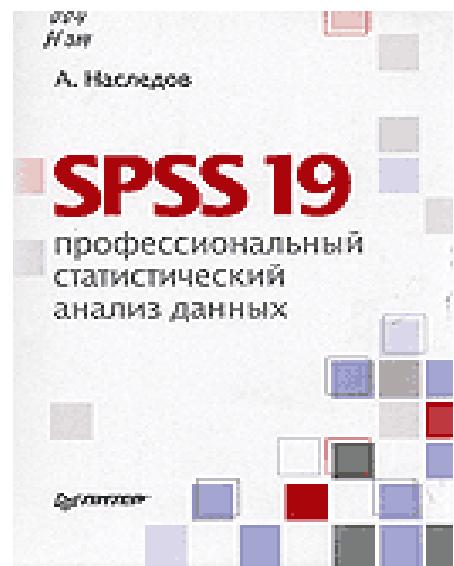
Окноно-кнопочные системы (SPSS, Statistica, Stata....)

Гибкость таких систем велика, но только в пределах определенных модулей.

Если надо скомбинировать работу нескольких модулей, то необходимо писать макросы.

Алгоритмы вычисления в таких программах – закрыты.

SPSS - Statistical Package for the Social Science (1967) – одна из самых распространённых программ для обработки статистической информации и выполнения всех этапов статистического анализа.



Stata

Stata/SE 13.1 - [Results]

File Edit Data Graphics Statistics User Window Help

Review T X

Prob > chi2 = 0.000 max = 3

#	Command	IPC_RGRP_by_2011	Coeff.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
188	xtabond2 IPC_RGRP_by...						
189	xtabond2 IPC_RGRP_by_2011 lag_growth_rate log.grp Population_by_2011 emp_vo IPC_investments_by_2011, gmm(log.grp emp_vo, lag(1)) iv(l.growth_rate) twostep robust						
190	xtabond2 IPC_RGRP_by...	log.grp	-.2342717	.0145349	-16.12	0.000	-.2627596 -.2057839
191	xtabond2 IPC_RGRP_by...	Population_by_2011	3.764989	.2148726	17.52	0.000	3.343847 4.186132
192	xset id year, yearly	emp_vo	.0229334	.0041554	5.52	0.000	.014789 .0310778
193	xtabond2 IPC_RGRP_by...	IPC_investments_by_2011	.0743636	.0137017	5.43	0.000	.0475088 .1012185
194	xtabond2 IPC_RGRP_by...	pub_sector	-.0240479	.00113067	-18.40	0.000	-.026609 -.0214867
195	xtabond2 IPC_RGRP_by...	cme	.0017559	.0006351	2.77	0.006	.0005113 .0030006
196	xtabond2 IPC_RGRP_by...	industries	.000516	.0008488	0.61	0.543	-.0011475 .0021796
197	xtabond2 IPC_RGRP_by...	Efficiency_SFA					
198	xtabond2 IPC_RGRP_by...	L1.	.0700712	.0636719	1.10	0.271	-.0547235 .1948659
199	xtabond2 IPC_RGRP_by...	eff_spat_lag	-.0125821	.0150982	-0.83	0.405	-.042174 .0170098
200	xtabond2 IPC_RGRP_by...	_cons	-.6210904	.156958	-3.96	0.000	-.9287224 -.3134585
201	xtabond2 IPC_RGRP_by...	198					
202	xtabond2 IPC_RGRP_by...						
203	xtabond2 IPC_RGRP_by...						
204	xtabond2 IPC_RGRP_by...						
205	xtabond2 IPC_RGRP_by...						
206	xtabond2 IPC_RGRP_by...						
207	xtabond2 IPC_RGRP_by...						
208	xtabond2 IPC_RGRP_by...						
209	xtabond2 IPC_RGRP_by...						
210	xtabond2 IPC_RGRP_by...						
211	xtabond2 IPC_RGRP_by...						
212	xtabond2 IPC_RGRP_by...						
213	xtabond2 IPC_RGRP_by...						
214	xtabond2 IPC_RGRP_by...						
215	xtabond2 IPC_RGRP_by...						
216	xtabond2 IPC_RGRP_by...						

Instruments for first differences equation

Standard

D. (L.growth_rate Population_by_2011 IPC_investments_by_2011 pub_sector cme industries eff_spat_lag)

GMM-type (missing=0, separate instruments for each period unless collapsed)

more

Variables

Name	Label	Type	Format
Efficiency_DEA	Efficiency DEA	double	%10.0g

Data

Variables

Variable	Value
id	29
year	462
Efficiency_SFA	92.04K

Properties

Variables

Name	Label	Type	Format
Efficiency DEA	Efficiency DEA	double	%10.0g

Data

Variables

Variable	Value
id	29
year	462
Efficiency_SFA	92.04K

Properties

Variables

Name	Label	Type	Format
Efficiency DEA	Efficiency DEA	double	%10.0g

Data

Variables

Variable	Value
id	29
year	462
Efficiency_SFA	92.04K

Properties

Variables

Name	Label	Type	Format
Efficiency DEA	Efficiency DEA	double	%10.0g

Data

Variables

Variable	Value
id	29
year	462
Efficiency_SFA	92.04K

Properties

Variables

Name	Label	Type	Format
Efficiency DEA	Efficiency DEA	double	%10.0g

Data

Variables

Variable	Value
id	29
year	462
Efficiency_SFA	92.04K

Properties

Variables

Name	Label	Type	Format
Efficiency DEA	Efficiency DEA	double	%10.0g

Data

Variables

Variable	Value
id	29
year	462
Efficiency_SFA	92.04K

Properties

Variables

Name	Label	Type	Format
Efficiency DEA	Efficiency DEA	double	%10.0g

Data

Variables

Variable	Value
id	29
year	462
Efficiency_SFA	92.04K

Properties

Variables

Name	Label	Type	Format
Efficiency DEA	Efficiency DEA	double	%10.0g

Data

Variables

Variable	Value
id	29
year	462
Efficiency_SFA	92.04K

Properties

Variables

Name	Label	Type	Format
Efficiency DEA	Efficiency DEA	double	%10.0g

Data

Variables

Variable	Value
id	29
year	462
Efficiency_SFA	92.04K

Properties

Variables

Name	Label	Type	Format
Efficiency DEA	Efficiency DEA	double	%10.0g

Data

Variables

Variable	Value
id	29
year	462
Efficiency_SFA	92.04K

Properties

Variables

Name	Label	Type	Format
Efficiency DEA	Efficiency DEA	double	%10.0g

Data

Variables

Variable	Value
id	29
year	462
Efficiency_SFA	92.04K

Properties

Variables

Name	Label	Type	Format
Efficiency DEA	Efficiency DEA	double	%10.0g

Data

Variables

Variable	Value
id	29
year	462
Efficiency_SFA	92.04K

Properties

Variables

Name	Label	Type	Format
Efficiency DEA	Efficiency DEA	double	%10.0g

Data

Variables

Variable	Value
id	29
year	462
Efficiency_SFA	92.04K

Properties

Variables

Name	Label	Type	Format
Efficiency DEA	Efficiency DEA	double	%10.0g

Data

Variables

Variable	Value
id	29
year	462
Efficiency_SFA	92.04K

Properties

Variables

Name	Label	Type	Format
Efficiency DEA	Efficiency DEA	double	%10.0g

Data

Variables

Variable	Value
id	29
year	462
Efficiency_SFA	92.04K

Properties

Variables

Name	Label	Type	Format
Efficiency DEA	Efficiency DEA	double	%10.0g

Data

Variables

Variable	Value
id	29
year	462
Efficiency_SFA	92.04K

Properties

Variables

Name	Label	Type	Format
Efficiency DEA	Efficiency DEA	double	%10.0g

Data

Variables

Variable	Value
id	29
year	462
Efficiency_SFA	92.04K

Properties

Variables

Name	Label	Type	Format
Efficiency DEA	Efficiency DEA	double	%10.0g

Data

Variables

Variable	Value
id	29
year	462
Efficiency_SFA	92.04K

Properties

Variables

Name	Label	Type	Format
Efficiency DEA	Efficiency DEA	double	%10.0g

Data

Variables

Variable	Value
id	29
year	462
Efficiency_SFA	92.04K

Properties

Variables

Name	Label	Type	Format
Efficiency DEA	Efficiency DEA	double	%10.0g

Data

Variables

Variable	Value
id	29
year	462
Efficiency_SFA	92.04K

Properties

Variables

Name	Label	Type	Format
Efficiency DEA	Efficiency DEA	double	%10.0g

Data

Variables

Variable	Value
id	29
year	462
Efficiency_SFA	92.04K

Properties

Variables

Name	Label	Type	Format
Efficiency DEA	Efficiency DEA	double	%10.0g

Data

Variables

Variable	Value
id	29
year	462
Efficiency_SFA	92.04K

Properties

Variables

Name	Label	Type	Format
Efficiency DEA	Efficiency DEA	double	%10.0g

Data

Variables

Variable	Value
id	29
year	462
Efficiency_SFA	92.04K

Properties

Variables

Name	Label	Type	Format
Efficiency DEA	Efficiency DEA	double	%10.0g

Data

Variables

Variable	Value
id	29
year	462
Efficiency_SFA	92.04K

Properties

Variables

Name	Label	Type	Format
Efficiency DEA	Efficiency DEA	double	%10.0g

Data

Variables

Variable	Value
id	29
year	462
Efficiency_SFA	92.04K

Properties

Variables

Name	Label	Type	Format
Efficiency DEA	Efficiency DEA	double	%10.0g

Data

Variables

Variable	Value
id	29
year	462
Efficiency_SFA	92.04K

Properties

Variables

Name	Label	Type	Format
Efficiency DEA	Efficiency DEA	double	%10.0g

Data

Variables

Variable	Value
id	29
year	462
Efficiency_SFA	92.04K

Properties

Variables

Name	Label	Type	Format
Efficiency DEA	Efficiency DEA	double	%10.0g

Data

Variables

Variable	Value
id	29
year	462
Efficiency_SFA	92.04K

Properties

Variables

Name	Label	Type	Format
Efficiency DEA	Efficiency DEA	double	%10.0g

Data

Variables

Variable	Value
id	29
year	462
Efficiency_SFA	92.04K

Properties

Variables

Name	Label	Type	Format
Efficiency DEA	Efficiency DEA	double	%10.0g

Data

Variables

Variable	Value
id	29
year	462
Efficiency_SFA	92.04K

Properties

Variables

Name	Label	Type	Format
Efficiency DEA	Efficiency DEA	double	%10.0g

Data

Variables

Variable	Value
id	29
year	462
Efficiency_SFA	92.04K

Properties

Variables

Name	Label	Type	Format
Efficiency DEA	Efficiency DEA	double	%10.0g

Data

Variables

Variable	Value
id	29
year	462
Efficiency_SFA	92.04K

Properties

Variables

Name	Label	Type	Format
Efficiency DEA	Efficiency DEA	double	%10.0g

Data

Variables

Variable	Value
id	29
year	462
Efficiency_SFA	92.04K

Properties

Variables

Name	Label	Type	Format
Efficiency DEA	Efficiency DEA	double	%10.0g

Data

Variables

Variable	Value
id	29
year	462
Efficiency_SFA	92.04K

Properties

Variables

Name	Label	Type	Format
Efficiency DEA	Efficiency DEA	double	%10.0g

Data

Variables

Variable	Value
id	29
year	462
Efficiency_SFA	92.04K

Properties

Variables

Name	Label	Type	Format
Efficiency DEA	Efficiency DEA	double	%10.0g

Data

Variables

Variable	Value
id	29
year	462
Efficiency_SFA	92.04K

Properties

Variables

Name	Label	Type	Format
Efficiency DEA	Efficiency DEA	double	%10.0g

Data

Variables

Variable	Value
id	29
year	462
Efficiency_SFA	92.04K

Properties

Variables

Name	Label	Type	Format
Efficiency DEA	Efficiency DEA	double	%10.0g

Data

Variables

Variable	Value
id	29
year	462
Efficiency_SFA	92.04K

Properties

Variables

Name	Label	Type	Format
Efficiency DEA	Efficiency DEA	double	%10.0g

Data

Variables

Variable	Value
id	29
year	462
Efficiency_SFA	92.04K

Properties

Variables

Name	Label	Type	Format
Efficiency DEA	Efficiency DEA	double	%10.0g

Data

Variables

Variable	Value
id	29
year	462
Efficiency_SFA	92.04K

Properties

Variables

Name	Label	Type	Format
Efficiency DEA	Efficiency DEA	double	%10.0g

Data

Variables

Variable	Value
id	29
year	462
Efficiency_SFA	92.04K

Properties

Variables

Name	Label	Type	Format
Efficiency DEA	Efficiency DEA	double	%10.0g

Data

Variables

Variable	Value
id	29
year	462
Efficiency_SFA	92.04K

Properties

Variables

Name	Label	Type	Format
Efficiency DEA	Efficiency DEA	double	%10.0g

Data

Variables

Variable	Value
id	29
year	462
Efficiency_SFA	92.04K

Properties

Variables

Name	Label	Type	Format
Efficiency DEA	Efficiency DEA	double	%10.0g

Data

Variables

Variable	Value
id	29
year	462
Efficiency_SFA	92.04K

Properties

Variables

Name	Label	Type	Format
Efficiency DEA	Efficiency DEA	double	%10.0g

Data

Variables

Variable	Value
id	29
year	462
Efficiency_SFA	92.04K

Properties

Variables

Name	Label	Type	Format
Efficiency DEA	Efficiency DEA	double	%10.0g

Data

Variables

||
||
||

Специализированные статистические программы

Статистические среды (R, Python).

Эта группа программ использует **интерфейс командной строки**. Пользователь вводит команды, система на них отвечает.

Для работы с подобными системами нужны некоторые навыки программирования.

The screenshot shows a Jupyter Notebook interface. At the top, there's a toolbar with various icons for file operations, cell types, and help. To the right of the toolbar, it says "Trusted" and "Python 3". Below the toolbar is a row of smaller icons for file operations like opening, saving, and deleting. The main area is a code cell with a green border, labeled "In []:" at the top left. The cell contains a single character: a vertical bar (|). At the bottom of the screen, the footer reads "Архипова М.Ю. 2020".

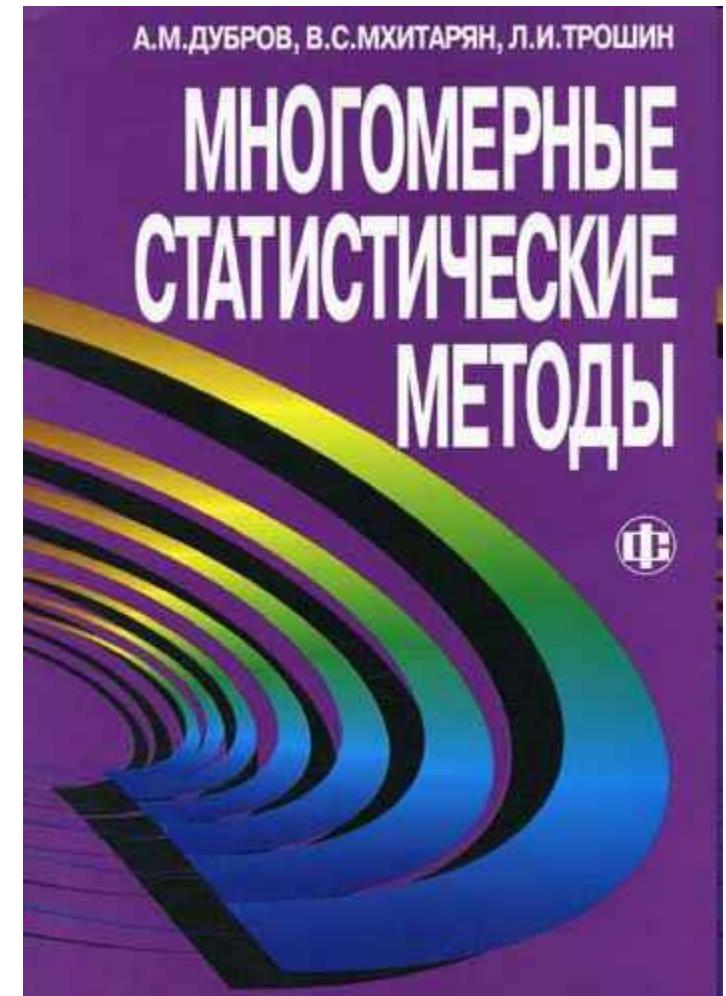
Список литературы (Используем R)

- Шипунов А.Б., Балдин Е.М. и др. Наглядная статистика. Используем R!
- Мастицкий С.Э., Шитиков В.К., Статистический анализ и визуализация с помощью R
- Мастицкий С.Э., Шитиков В.К., Классификация, регрессия, data-mining в R
- Кабаков Р.И. R в действии. Анализ и визуализация данных на языке R

Рекомендуемая литература

Дубров А.М., Мхитарян В.С.,
Трошин Л.И.

***Многомерные
статистические методы.***
– М.: Финансы и статистика,
2014.



Рекомендуемая литература

Мхитарян В.С., Архипова М.Ю., Миронкина
Ю.Н., Сиротин В.П.

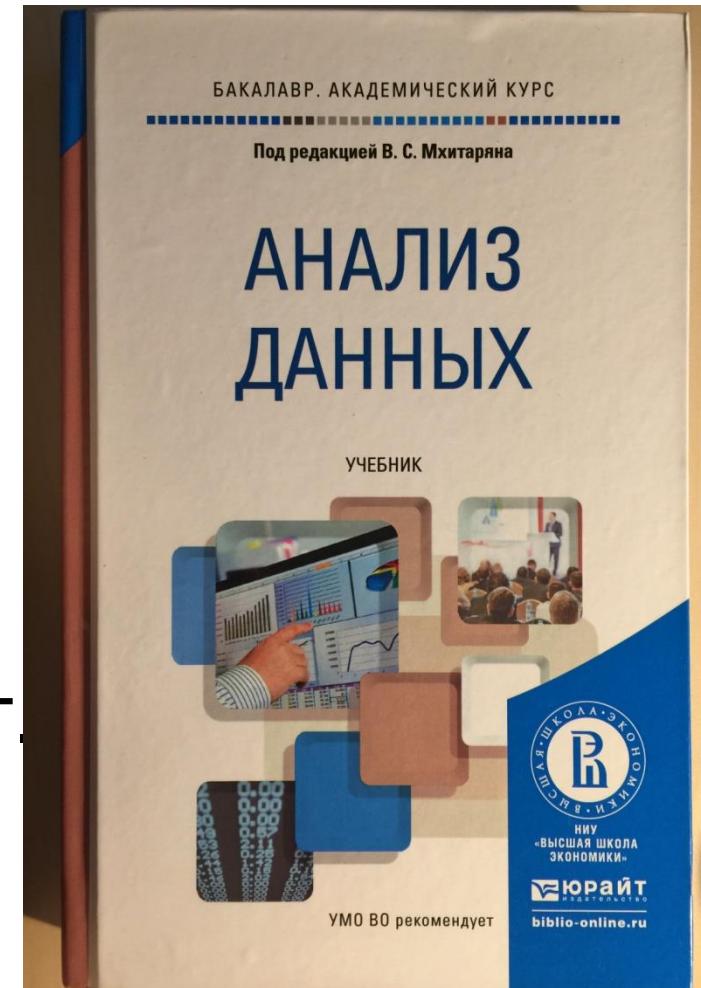
Анализ данных:

учебник для академического
бакалавриата. Сер. 58

Бакалавр. Академический курс
(1-е изд.)

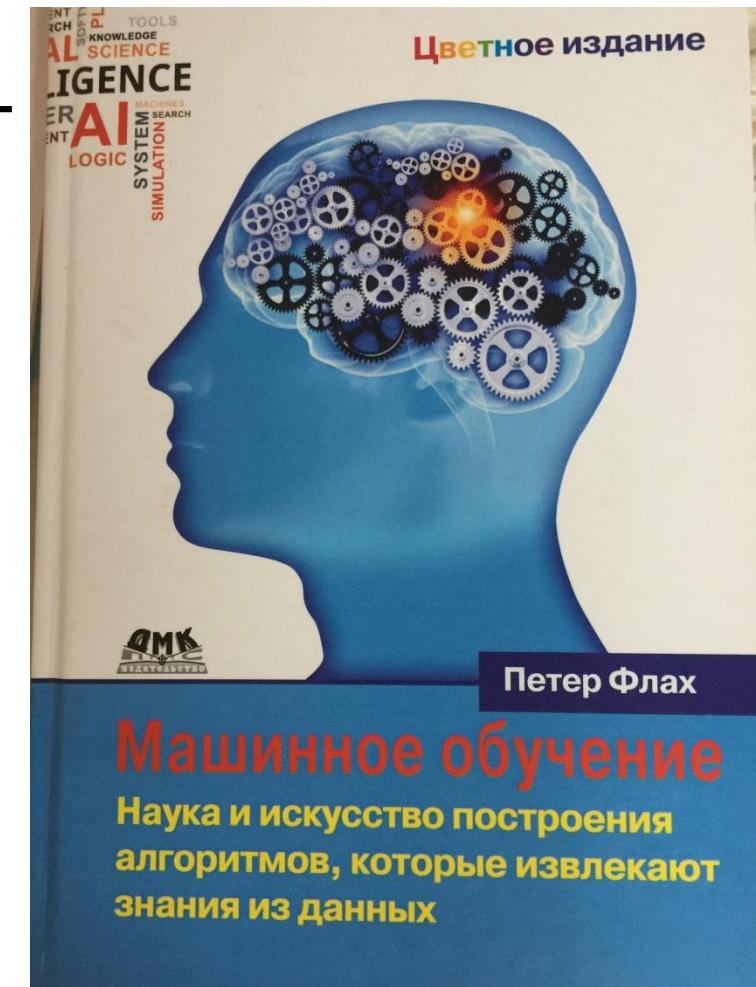
М.: Издательство Юрайт, 2019г

Архипова М.Ю. 2020



Рекомендуемая литература

Флах П. Машинае обучение.
Наука и искусство построения
алгоритмов, которые извлекают
знания из данных /
перевод с англ. А.А.Слинкина
– М: ДМК Пресс, 2015. – 400 с.



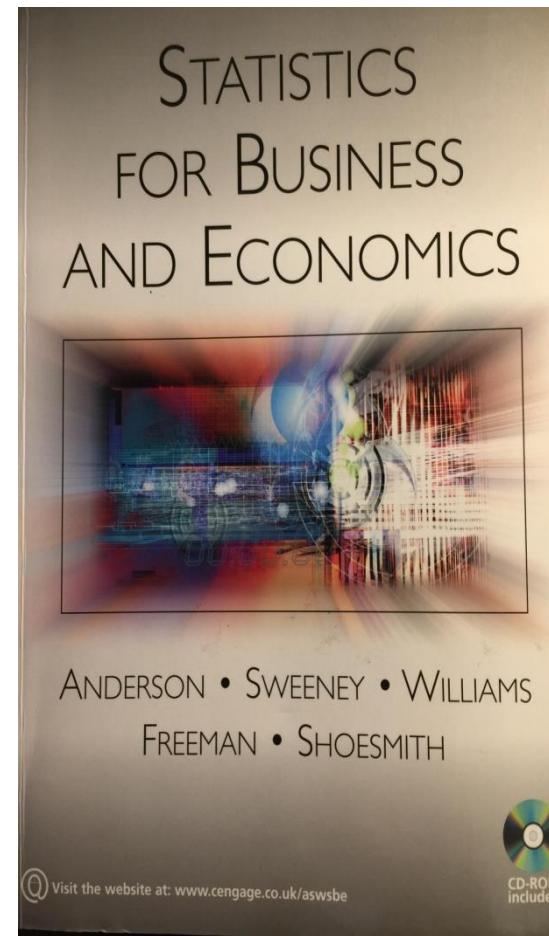
Рекомендуемая литература

David R. Anderson, Dennis J.Sweeney, Tomas A. Williams, Jim Freeman,

Eddie Shoesmith

**STATISTICS for BUSINESS
and ECONOMICS**

UK, 2009



Рекомендуемая литература

Айвазян С.А., Мхитарян В.С. *Прикладная статистика. Основы эконометрики*

В 2 т. 2-е изд. – М :
ЮНИТИ-ДАНА, 2011.



Рекомендуемые журналы



Журнал «*Вопросы статистики*» - научно-информационное издание (ФСГС)
<http://www.infostat.ru/ru/catalog.html?page=info&id=113>



Журнал «*Вопросы экономики*» -теоретический и научно-практический журнал общеэкономического содержания
Главный редактор: Л. И. АБАЛКИН
<http://www.vopreco.ru/>

Рекомендуемая литература:

- Журнал «Прикладная эконометрика»

Главный редактор АЙВАЗЯН Сергей Артемьевич

<http://www.marketds.ru/?sect=journal&id=econometrics&item=board>



Рекомендуемая литература:

Журнал «Форсайт»

«Форсайт» – научный журнал, выпускаемый Институтом статистических исследований и экономики знаний Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики».

<http://ecsocman.hse.ru/mags/foresight/archive.html>

Основные темы:

- Результаты Форсайт-исследований, выполненных в России и за рубежом;
- Долгосрочные приоритеты социального, экономического и научно-технологического развития;
- Тенденции и индикаторы развития науки, технологий и инноваций;
- Научно-техническая и инновационная политика;
- Стратегические программы инновационного развития на национальном, региональном, отраслевом и корпоративном уровнях



Рекомендуемая литература:

Журнал «Экономика региона»

Главный редактор - д.э.н., проф. А. А. Кукин

Заместитель главного редактора: - д.э.н.,
проф. Е.Л. Андреева

Учредители: Федеральное государственное
бюджетное учреждение науки Институт
экономики Уральского отделения Российской
академии наук Федеральное государственное
автономное образовательное учреждение
высшего образования «Уральский федеральный
университет имени первого Президента России
Б.Н.Ельцина»

Архипова М.Ю. 2020



Рекомендуемая литература:

«Квантиль» - международный электронный научный
эконометрический журнал, распространяемый бесплатно в сети.



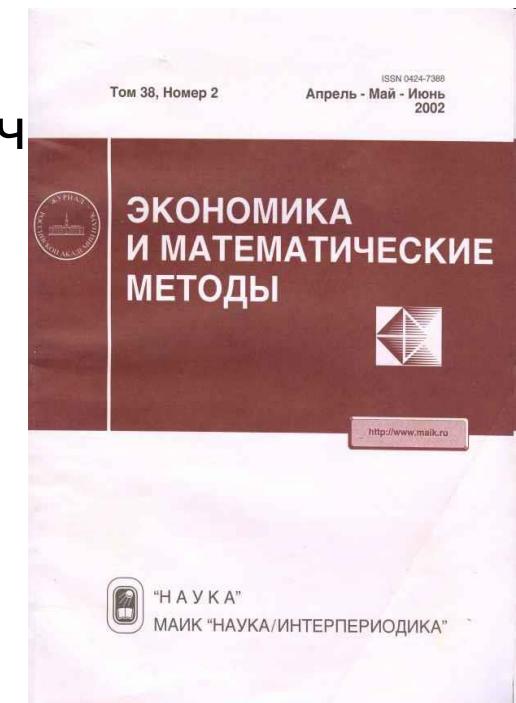
Гл. редактор: профессор РЭШ С.А. Анатольев.

<http://quantile.ru/>

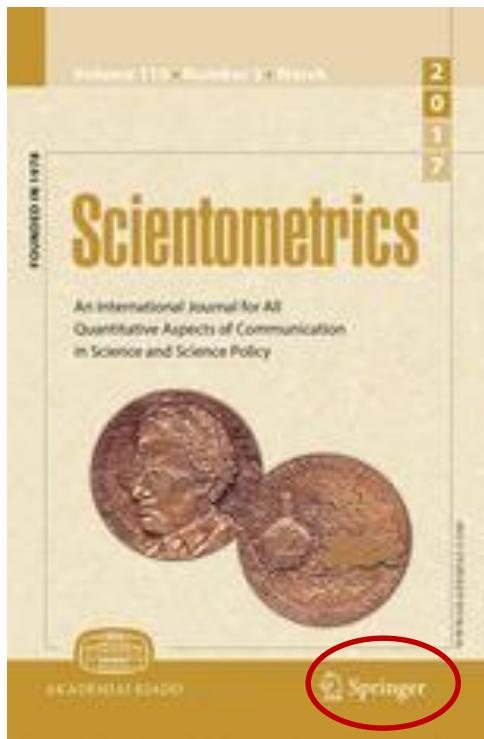
- **Журнал «Экономика и математические методы»**

научный журнал ЦЭМИ РАН,
с 1965, гл. редактор Макаров Валерий Леонидович

<http://www.cemi.rssi.ru/emm/home.htm>



Рекомендуемые журналы



An International Journal for all Quantitative Aspects of the Science of Science, Communication in Science and Science Policy

ISSN: 0138-9130 (Print) 1588-2861 (Online)

Description

Scientometrics is concerned with the quantitative features and characteristics of science and scientific research. Emphasis is placed on investigations in which the development and mechanism of science are studied by statistical mathematical methods. The journal publishes original studies, short communications, preliminary reports, review papers, letters to the editor and book reviews on scientometrics.

<http://link.springer.com/journal>

Рекомендуемые журналы



Research Evaluation is an interdisciplinary peer-reviewed, international journal. Its subject matter is the evaluation of activities concerned with scientific research, technological development and innovation. This covers a very broad range of potential topics. The evaluation subjects can range from individuals, through research funding or performing organisations, up to inter-country comparisons of research and innovation performance, from single research projects to complex policy interventions.

Research Evaluation has readers in universities, governments, research councils, funding agencies, consultancies, etc., around the world. It is indexed in the Social Science Citation Index (Web of Science), SCOPUS and many other databases.



OXFORD
OPEN

Online ISSN: 1471-5449 Print ISSN: 0958-2029



<https://academic.oup.com>

Архипова М.Ю. 2020

Выбор данных для анализа

ЕДИНЫЙ АРХИВ ЭКОНОМИЧЕСКИХ
И СОЦИОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ

ОБ АРХИВЕ БЮЛЛЕТЕНЬ «СОФИСТ» НАШИ ДЕПОЗИТОРЫ НАШИ ПОЛЬЗОВАТЕЛИ ПО ДАННЫМ ОПРОСОВ... ПОЛЕЗНЫЕ ССЫЛКИ ЗАЯВКИ КОНТАКТЫ

ДОСТУП К ДАННЫМ РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРОСОВ СТАТИСТИЧЕСКИЕ РЯДЫ ЭЛЕКТРОННЫЕ ТАБЛИЦЫ ДОСТУП К ВНЕШНИМ РЕСУРСАМ

Доступ к данным

Единый архив предоставляет доступ к своим коллекциям на безвозмездной основе. Коллекции ЕАД включают:

Результаты социологических исследований	Более 950 опросов, проведенных ведущими социологическими центрами выборкам.
Статистические ряды	Более 1000 основных статистических показателей экономики России по мере публикации новых значений каждого показателя, включая 1000 значений, производимых источником данных.

$$X = \begin{pmatrix} x_1^{(1)} & x_1^{(2)} & \dots & x_1^{(\kappa)} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_i^{(1)} & x_i^{(2)} & \dots & x_i^{(\kappa)} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_n^{(1)} & x_n^{(2)} & \dots & x_n^{(\kappa)} \end{pmatrix}$$

The Global Innovation Index

QUICK LINKS

- HOME
- GII 2015 REPORT
- GII ADVISORY BOARD
- GII FRAMEWORK
- DATA ANALYSIS
- MEDIA LIBRARY
- PRESS RELEASES
- GII BLOG
- PAST EVENTS
- PAST REPORTS

Johnson Cornell University INSEAD WIPO

Global Innovation Index 2015 Report

Archipova M.YU. 2020 The Global Innovation Index 2015

- СТАТИСТИЧЕСКИЕ СБОРНИКИ
- ▼ Индикаторы науки
 - ▼ Индикаторы образования
 - ▼ Индикаторы инновационной деятельности
 - ▼ Индикаторы информационного общества
 - ▼ Информационное общество: тенденции развития
 - ▼ Информационное общество: тенденции развития в субъектах РФ
 - ▼ Наука. Инновации. Информационное общество
 - ▼ Образование в цифрах
 - ▼ Образование в Российской Федерации
- АНАЛИТИЧЕСКИЕ ДОКЛАДЫ
- ▼ Рейтинг инновационного развития субъектов РФ
 - ▼ Информационное общество: востребованность информационно-коммуникационных технологий

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральная служба государственной статистики

Высшая школа экономики
национальный исследовательский университет

Индикаторы науки

Статистический сборник

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральная служба государственной статистики

Высшая школа экономики
национальный исследовательский университет

Индикаторы образования

Статистический сборник

Статистические издания Росстата

- Россия и страны мира;
- Россия и страны – члены Европейского союза;
- Россия в цифрах;
- Регионы России
-
- Статистические сборники **НИУ ВШЭ**
(совместно с Росстатом)

<http://www.stat.hse.ru/>

Статистические издания МО

- Статистические издания **Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР)**

(Organization for Economic Cooperation and Development, OECD):

<http://www.oecd.org/>)

- Евростат;
- Юнеско;
- Всемирный банк;
- Европейское обследование инноваций (**Community Innovation Survey, CIS**);
- Европейское Социальное Исследование (ESS)

<http://www.ess-ru.ru/>

Источники данных

- Официальный сайт Банка России [www.cbr.ru];
- Росбизнесконсалтинг [www.rbc.ru];
- Рейтинговое агентство ЭкспертРа [www.raexpert.ru];
- Портал статистических данных Статистика.RU [www.statistika.ru]
- Официальный сайт Федеральной службы страхового надзора (ФССН) [www.fssn.ru];
-

Статистические издания

Официальные сайты федеральных органов власти:

- Министерство промышленности и торговли -
<http://minpromtorg.gov.ru>;
- Министерство экономического развития РФ
<http://www.economy.gov.ru>

Единая информационная система государственно-частного партнерства в РФ – www.pppi.ru.

**Документы (программы, прогнозы, стратегии)
официальных сайтов Администраций субъектов
Российской Федерации:**

Республика Карелия - <http://www.gov.karelia.ru>; -

Республика Коми - <http://www.rkomi.ru/>; -

Архангельская область - <http://www.arkhadm.gov.ru>,
<http://www.dvinaland.ru>;

Вологодская область - <http://vologda-oblast.ru>; -

Калининградская область - <http://www.gov39.ru>; -

Ленинградская область - <http://www.lenobl.ru>; -

Мурманская область - <http://www.gov-murman.ru>; -

Новгородская область - <http://region.adm.nov.ru>; -

Псковская область - <http://www.pskov.ru>;

г. Санкт-Петербург - <http://www.gov.spb.ru>.

Статистические сборники

- Выборочное обследование бюджетов домашних хозяйств (ФСГС): <http://www.micro-data.ru>
- **РМЭЗ** - Российский мониторинг экономического положения и здоровья населения (Russian Longitudinal Monitoring Survey)
<http://hse.ru/science/rilms> (описание)
- **ESS** - Европейское Социальное Исследование - исследование изменения установок, взглядов, ценностей и поведения населения Европы
<http://www.ess-ru.ru/>
- ...

Источники данных

Глобальный инновационный индекс (бизнес, образование,...)

<http://www.globalinnovationindex.org/content.aspx?page=data-analysis>

The Global Innovation Index

A screenshot of the Global Innovation Index 2015 Report website. The page has a red header bar with the text "Global Innovation Index 2015 Report". To the left, there is a sidebar with "QUICK LINKS" and links to various sections like HOME, GII 2015 REPORT, and DATA ANALYSIS. Below the sidebar are social sharing icons for Twitter, Facebook, and Google+. The main content area features a photograph of a person writing on a document. At the bottom of the page, there is a footer with logos for JOHNSON Cornell University, INSEAD, and WIPO, along with the text "Архипова М.Ю. 2020" and "The Global Innovation Index 2015".

QUICK LINKS

- HOME
- GII 2015 REPORT
- GII ADVISORY BOARD
- GII FRAMEWORK
- DATA ANALYSIS
- MEDIA LIBRARY
- PRESS RELEASES
- GII BLOG
- PAST EVENTS
- PAST REPORTS

55 151

[Tweet](#) [Share](#)

2

[G+ Поделиться](#)

Страница: 1 из 5 | Автоматически

Arhipova M.YU. 2020
The Global Innovation Index 2015

Базовые задачи

1. Определение общих характеристик для больших выборок.
 - Средние и медианные значения,
 - Вариация (Разброс).

Анализ данных?

2. Сравнение между разными выборками.

Например, можно выяснить, в какой из групп больных **инфарктом миокарда** частота смертей в первый год после лечения выше –

- у тех, к кому применяли коронарное шунтирование,
- у тех, к кому применяли только медикаментозные способы лечения.

Сравнение данных при помощи статистических тестов позволяет выяснить, насколько велика вероятность, что различия между группами вызваны случайными причинами.

! Заметьте, гарантий анализ данных не дает, зато позволяет оценить (численным образом) шансы.

Анализ данных?

3. Изучение связей между переменными.

(самый развитый раздел анализа данных).

- **Соответствия.** Например когда два явления чаще встречаются вместе, чем по отдельности (гром и молния). Соответствия нетрудно найти, но силу их измерить трудно.
- **Корреляция.** показывают силу связи, но не ВЗАИМОсвязь. Если выяснилась корреляция между качанием деревьев и ветром, то нельзя решить, дует ли ветер от того, что деревья качаются, или наоборот.

Анализ данных?

4. Классификация

Анализ данных можно использовать для изучения структуры данных.

Это самый сложный тип анализа, поскольку для выяснения структуры обычно используются сразу несколько характеристик («многомерная статистика»).

Предостережение

любой статистический метод будет хорош настолько, насколько качественными являются входные данные для обучения модели (англ. “garbage in - garbage out” или “хлам на входе - хлам на выходе”). Без затраты усилий на подготовку обучающей выборки (фильтрация, трансформация, удаление пропущенных значений, создание производных предикторов и т.д.) и понимания моделируемого процесса чудес не случается.

Виды статистических данных

Статистические данные

Одномерные

Многомерные

i	x_i
1	x_1
.	.
.	.
.	.
.	.
N	x_N

i	x_{i1}	x_{ik}
1	x_{11}	x_{1k}
.
.
.
N	x_{1N}	x_{Nk}

Формы представления исходных данных

Статистические данные

Пространственные

i	x_i
1	x_1
.	.
.	.
.	.
N	x_N

Временные

t	1	...	T
x_t	x_1	...	x_T

Пространственно-временные

$t = T$	<table border="1"><thead><tr><th>i</th><th>x_i</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>x_1</td></tr><tr><td>.</td><td>.</td></tr><tr><td>.</td><td>.</td></tr><tr><td>N</td><td>x_N</td></tr></tbody></table>	i	x_i	1	x_1	N	x_N
i	x_i										
1	x_1										
.	.										
.	.										
N	x_N										
$t = 2$	<table border="1"><thead><tr><th>i</th><th>x_i</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>x_1</td></tr><tr><td>.</td><td>.</td></tr><tr><td>.</td><td>.</td></tr><tr><td>N</td><td>x_N</td></tr></tbody></table>	i	x_i	1	x_1	N	x_N
i	x_i										
1	x_1										
.	.										
.	.										
N	x_N										
$t = 1$	<table border="1"><thead><tr><th>i</th><th>x_i</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>x_1</td></tr><tr><td>.</td><td>.</td></tr><tr><td>.</td><td>.</td></tr><tr><td>N</td><td>x_N</td></tr></tbody></table>	i	x_i	1	x_1	N	x_N
i	x_i										
1	x_1										
.	.										
.	.										
N	x_N										

i – номер
наблюдения

t –
момент/интервал
времени

Формы представления исходных данных

Матрица наблюдений «объект – свойство»

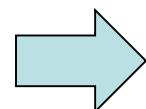
а) Пространственная выборка (статистическая таблица)

(cross-section data) - является наиболее общим типом представления исходных данных. Соответствует ситуации, когда исходные данные регистрируются *только «в пространстве», но не во времени* (*n*-число объектов ($i=1,2,\dots,n$) , *k* - число переменных ($j=1,2,\dots,k$)).

Допустимо предположение о взаимной независимости наблюдений.

матрица типа «объект – свойство»

Архипова М.Ю. 2020



$$X = \begin{pmatrix} x_1^{(1)} & x_1^{(2)} & \dots & x_1^{(k)} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_i^{(1)} & x_i^{(2)} & \dots & x_i^{(k)} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_n^{(1)} & x_n^{(2)} & \dots & x_n^{(k)} \end{pmatrix}$$

Анализ финансовой деятельности предприятий

к=5, n=120

Финансовая результативность научной организации (средства, полученные из всех источников), тыс. руб.	Среднесписочная численность работников	Численность аспирантов и докторантов	Число статей, подготовленных совместно с зарубежными организациями	Общее количество научных публикаций в изданиях, индексируемых в реферативной базе данных РИНЦ
99104,4	60	1	0	20
214118,4	326	31	26	384
37102	40	0	0	153
193252,12	145	15	36	290
245620,9	353	40	0	506
27678,5	54	22	0	87
29692,35	38	4	1	8
30472,3	58	7	0	60

Анализ инновационного развития регионов России

k=17, n=85

- Число организаций, выполнявших научные исследования и разработки (Х1);
- Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками (человек) (Х2);
- Внутренние затраты на научные исследования и разработки (миллионов рублей) (Х3);
- Используемые передовые производственные технологии (Х4);
- Инновационная активность организаций (удельный вес организаций, осуществлявших технологические, организационные, маркетинговые инновации, в общем числе обследованных организаций, в процентах) (Х5);
- Экспорт, в процентах от РФ (Х6);
- Импорт, в процентах от РФ (Х7);
- Число соглашений по экспорту технологий (Х8);
- Число соглашений по импорту технологий (Х9);
- Удельный вес организаций, участвовавших в совместных проектах по выполнению исследований и разработок, проценты (Х10);
- ВРП на душу населения, рубли (Х11);
- Вклад региона в ВВП России, ВРП/ВВП РФ (Х12);
- Коэффициент изобретательской активности (число отечественных патентных заявок на изобретения, поданных в России в расчете на 10 тыс. человек населения) (Х13);
- Доля внутренних затрат на исследования и разработки, в процентах к валовому региональному продукту (ВРП) (Х14);
- **Дамми-переменная, отвечающая за наличие границы с иностранным государством (d);**
- Объем инновационных товаров, работ, услуг, млн рублей (x15);
- Объем инновационных товаров, работ, услуг (в процентах от общего объема отгруженных товаров, выполненных работ, услуг) (x16).

Виды статистических данных

Статистические данные

Количественные

i	x_i - скорость, м/с
1	4
.	8
.	4
.	...
.	2
n	9

Категориальные

i	x_i - цвет
1	Красный
.	Зеленый
.	Зеленый
.	...
n	Красный
	Черный

Шкалы измерений

Каждое измерение над объектом производится в определенной шкале.

- социальная принадлежность семьи,
- пол и профессия главы семьи,
- качество жилищных условий,
- число членов семьи, количество детей,
- среднегодовой доход и т. п..

Классификация данных

1. Дискретные и непрерывные (Discrete or continuous)
2. По измерительным свойствам (level of measurement)
 - Порядок (важность) измерения (magnitude)
 - Равный интервал (equal interval)
 - Истинный ноль (True absolute zero)

3. Роль в исследовании
 - Зависимые (эндогенные)
 - Независимые (экзогенные)

Виды статистических данных

Рассмотренные три измерительных свойства позволяют классифицировать данные на четыре типа

- Номинальные
 - Порядковые
 - Интервальные
 - Относительные
- } Качественные

Дискретные и непрерывные (Discrete or continuous)

Резюме:

1. Дискретные (категориальные) - **Ответ четкий**
Непрерывные переменные - **Ответ нечеткий**

2. Дискретные (категориальные) - **нет градаций**
Непрерывные переменные – **есть градации**

Номинальные данные

- Не обладают тремя перечисленными свойствами

Порядковые данные

- Magnitude

Интервальные данные

- magnitude
- equal interval

Относительные данные

- magnitude
- equal interval
- True absolute zero

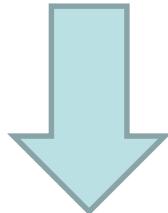
В зависимости от типа данных используют следующие группы методов:

- параметрические
- непараметрические.

Основные этапы прикладного анализа

1. Постановка задачи

Определение цели, объекта и предмета исследования.



Формулировка рабочих гипотез исследования.

- можно придумать самим,
- можно найти в литературе.

Основные этапы прикладного анализа

1. Постановка задачи исследования

Определение цели, объекта и предмета исследования.

Формулировка рабочих гипотез исследования

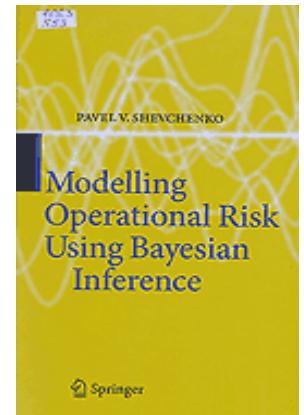
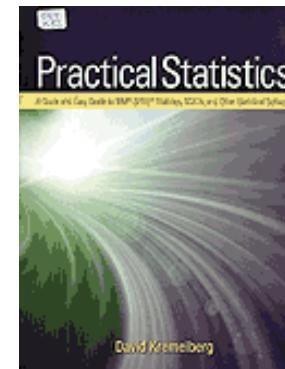
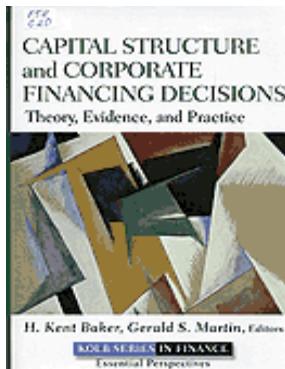
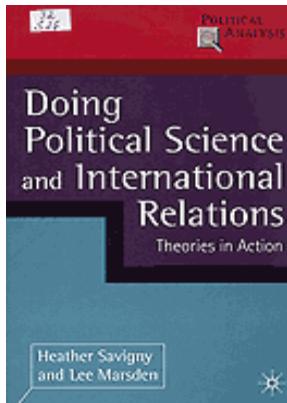
2. Обзор литературы по тематике исследования.

Обзор литературы по тематике исследования

Необходимо рассмотреть 3-5 источника.

- что уже сделано по данной тематике,
- насколько далеко продвинулась теория в России, странах мира,
- какие методы используются при исследованиях,
- какие показатели и т.д.

Англоязычные статьи можно брать, например,
<http://library.hse.ru/info/JSTORinfo.htm>



Архипова М.Ю. 2020

Основные этапы прикладного анализа

1. Постановка задачи исследования

Определение цели, объекта и предмета исследования.
Формулировка рабочих гипотез исследования

2. Обзор литературы по тематике исследования.

3. Разработка (выбор) показателей, с помощью которых характеризуется объект исследования.

Основные этапы прикладного статистического анализа

3.

В зависимости от цели исследования выбирают

К-показателей ($k \geq 5$).

Например, возраст респондента, затраты на проведение ИиР,
число предприятий, объем отгруженной продукции и т.д.

N - число объектов в генеральной совокупности;

n - число объектов в выборке.

Единицы измерения признаков

- $Y(INN)$ — доля инновационной продукции технологического характера в общем объеме отгруженной продукции, %.
- $X_1 (ln_proiz)$ — показатель эффективности производства, выраженный в виде значения логарифма производительности труда.
- $X_2 (tech)$ — число используемых технологий, приходящихся на одного сотрудника организации (ед./чел.)
-

Измерение и описание показателей.

Каждое измерение производится с определенной точностью (например, возраст фиксируется с точностью до одного года ...).

Основные этапы прикладного статистического анализа

4. Первичная статистическая обработка данных.

- Отображение признаков в номинальной, порядковой или количественной шкале;
- Восстановление пропущенных наблюдений;
- Анализ выбросов,
- Экспериментальный анализ закона распределения исследуемой ГС (вычисление основных числовых характеристик, численный и графический анализ одномерных ЗР) и параметризация сведений о природе изучаемых распределений (процесс сводки и группировки).

Основные этапы многомерного статистического анализа

5. Использование многомерного статистического инструментария для классификации статистических данных

- **Проведение кластерного анализа**
- **Проведение дискриминантного анализа**
- **Расщепление смеси вероятностных распределений**
-

Основные этапы многомерного статистического анализа

6. Диагностика модели

Полученные результаты разумным требованиям?

Если ДА,  то полученные выводы можно использовать для описания объектов или явлений (экономических процессов)

Основные этапы многомерного статистического анализа

**Если выводы не соответствуют здравому смыслу или
модель не проходит диагностику**



что-то не учли.

Что делать дальше?

Можно

- учесть новые переменные, получить дополнительные данные;
- проверить правильность выдвинутой гипотезы.

Основные этапы многомерного статистического анализа

7. Анализ и интерпретация результатов.

Выводы

8. Разработка мероприятий и рекомендаций.

Ошибки в статистических данных

1. Ошибки при сборе статистического материала возникают:

- из-за нечеткости формулировки задач;
- неточности в измерениях и классификациях;
- ошибочного выбора объектов;
- неточности в определениях;
- сознательного искажения данных при опросах;
- пропусков в данных, дублирования информации и др.

2. Ошибки при обработке и представлении статистического материала

- Нечеткая группировка данных;
- Неправильное толкование корреляции;
- Игнорирование рассеяния;
- Неточное графическое представление (вводящее в заблуждение) и др.

Основы статистического описания данных



Активация Wind
Чтобы активировать

One-Variable Data Analysis

exploratory data analysis

Рассмотрим одномерную случайную величину X,
принимающую n- значений

$$X : \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$$

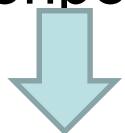
One-Variable Data Analysis

Основные идеи при исследовании формы распределения (Share of distribution)

Вопросы исследования

1. Подчиняются ли анализируемые количественные переменные нормальному закону распределения вероятностей?

Многие статистические методы предполагают положительный ответ на этот вопрос (Zuur et al., 2010)



проверка исследуемых переменных на нормальность распределения является важной составной частью разведочного анализа данных.

One-Variable Data Analysis

В каких случаях выполнение условия о НЗР является критическим для применения конкретного статистического метода.

1. Кластерный анализ (иерархические методы классификации и метод к-средних) требует чтобы данные были распределены нормально

One-Variable Data Analysis

2. Дискриминантный анализ (Discriminant Analysis)

«Для успешного применения дискриминантного анализа нормальность распределения признаков в каждой группе классифицируемых объектов - **условие обязательное**» (Huberty, 1994).

4. Смесим распределений - требование многомерной нормальности данных.

One-Variable Data Analysis

Основные идеи при исследовании формы распределения (Share of distribution)

1. Графическое представление исходных данных:

- точечное распределение ([Dotplot](#));
- листовая диаграмма ([Stemplot](#));
- гистограмма ([Histogram](#)).

One-Variable Data Analysis

Основные идеи при исследовании формы распределения (Share of distribution)

1. Графическое представление исходных данных:

- точечное распределение (Dotplot);
- листовая диаграмма (Stemplot);
- гистограмма (Histogram).

2. Характеристики случайной величины

- Характеристики положения СВ (mean, median, mode);
- Характеристики разброса СВ (размах вариации и коэффициент вариации; дисперсия, стандартное отклонение) ;
- Ранговые характеристики СВ (квартили, квинтили, децили, перцентили).

One-Variable Data Analysis

Основные идеи при исследовании формы распределения (Share of distribution)

3. Проверка гипотез о нормальности распределения
(Normal Distribution);

One-Variable Data Analysis

Основные идеи при исследовании формы распределения (Share of distribution)

4. Диагностика выбросов

- Ящичковая диаграмма **Boxplot**;
- Правило 3σ
- Правило 68-95-99,7 (**The 68-95-99,7 Rule**)
- Правило Чебышёва (**The 75-89-94 Rule**)
-

Изучение формы распределения

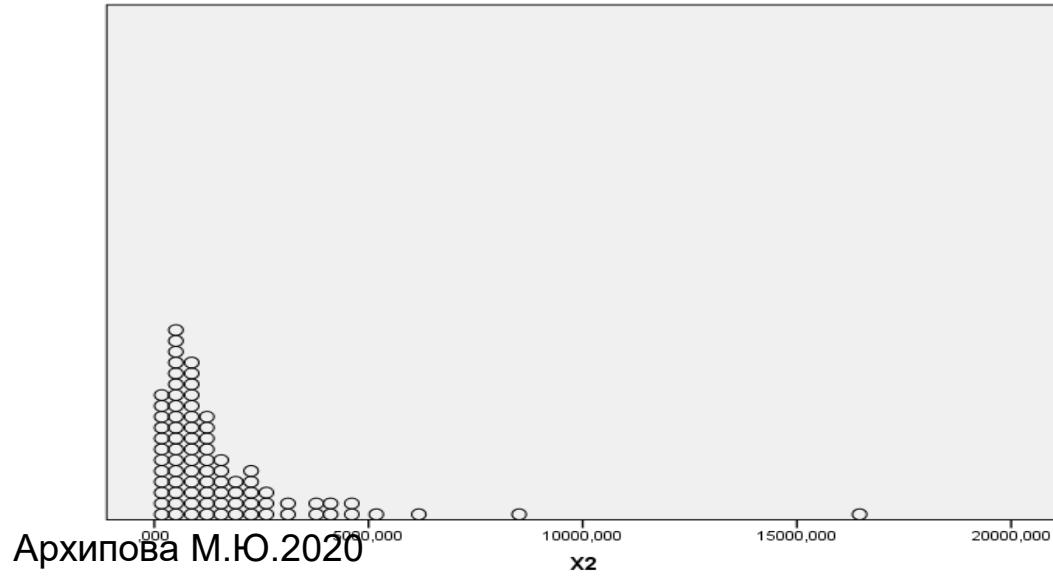
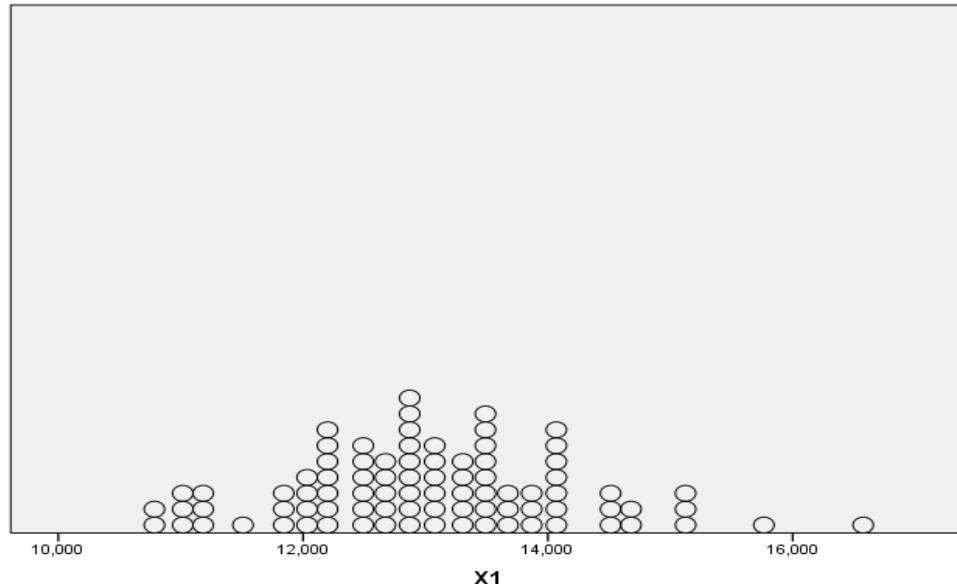
1. Графическое представление исходных данных

Для изучения формы распределения можно использовать следующие графические возможности

- Точечное распределение (Dotplot);

Изучение формы распределения

	Валовой региональный продукт по субъектам РФ млн. руб. x1	Ввод в действие зданий жилого и нежилого назначения тыс. кв. м. x2
Белгородская область	13,57	2468,60
Брянская область	12,63	986,90
Владimirская область	12,93	958,30
Воронежская область	13,67	3019,10
Ивановская область	12,13	558,50
Калужская область	12,94	1696,40
Костромская область	12,01	405,20
Курская область	12,86	1279,50
Липецкая область	13,12	2041,10
Орловская область	12,27	486,10
Рязанская область	12,79	1166,70
Смоленская область	12,55	628,70
Тамбовская область	12,61	1665,30
Тверская область	12,85	1077,10
Тульская область	13,23	1061,90
Ярославская область	13,14	1275,50
Республика Карелия	12,44	367,00
Республика Коми	13,26	341,40
Архангельская область	13,51	644,30
Ненецкий автономный округ	12,53	57,90
Вологодская область	13,14	710,80
Калининградская область	12,95	1412,00
Ленинградская область	13,79	4489,10
Мурманская область	13,01	771,70
Новгородская область	12,50	334,10
Псковская область	11,92	1677,60
Республика Адыгея	11,51	450,20
Республика Калмыкия	11,10	154,20
Республика Крым	12,79	1008,00
Астраханская область	12,95	738,70
Волгоградская область	13,55	1287,70
Ростовская область	14,11	3647,30
г. Севастополь	11,19	269,60



В таблице представлено число правильных ответов на 150 вопросов теста (aptitude test) 50-ти участников на позицию менеджера компании

112	72	69	97	107	73	92	76	86	73
126	128	118	127	124	82	104	132	134	83
92	108	96	100	92	115	76	91	102	81
95	141	81	80	106	84	119	113	98	75
68	98	115	106	95	100	85	94	106	119



6	8	9								
7	2	3	3	5	6	6				
8	0	1	1	2	3	4	5	6		
9	1	2	2	2	4	5	5	6	7	8
10	0	0	2	4	6	6	6	7	8	
11	2	3	5	5	8	9	9			
12	4	6	7	8						
13	2	4								
14	1									

Преимущества:

1. Диаграмма «ствол-листья» легче строится вручную по сравнению с гистограммой;
2. В пределах интервального класса дает больше информации , т.к. использует актуальную информацию.

One-Variable Data Analysis

Исследование формы распределения (Shape of the data)

- Нахождение характеристик положения случайной величины (Center of the data)
средней, моды и медианы (mean, median, mode);

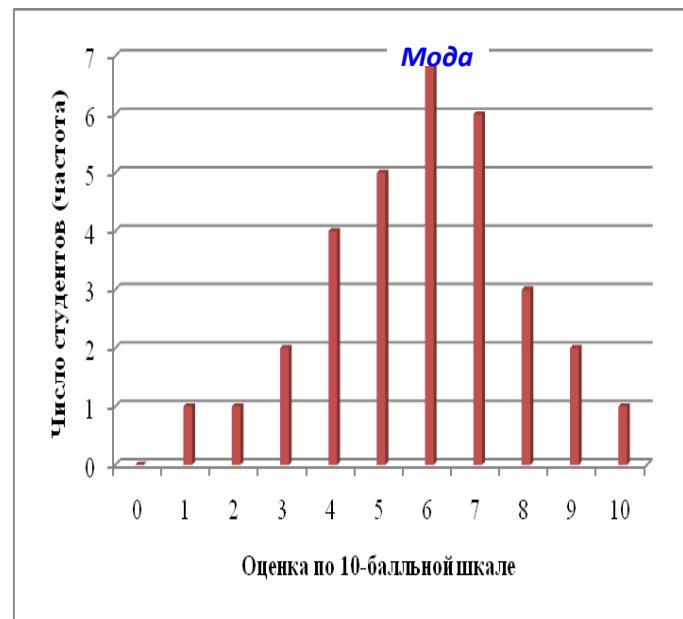
Характеристики положения

Мода может быть не единственной.

Если два или несколько значений переменной обладают одинаковой максимальной частотой, то в этом случае распределения называются *бимодальными и полимодальными*.

! Для описания категориальных переменных не используются никакие числовые характеристики (например, «средний пол»).

Единственной полезной характеристикой является мода.

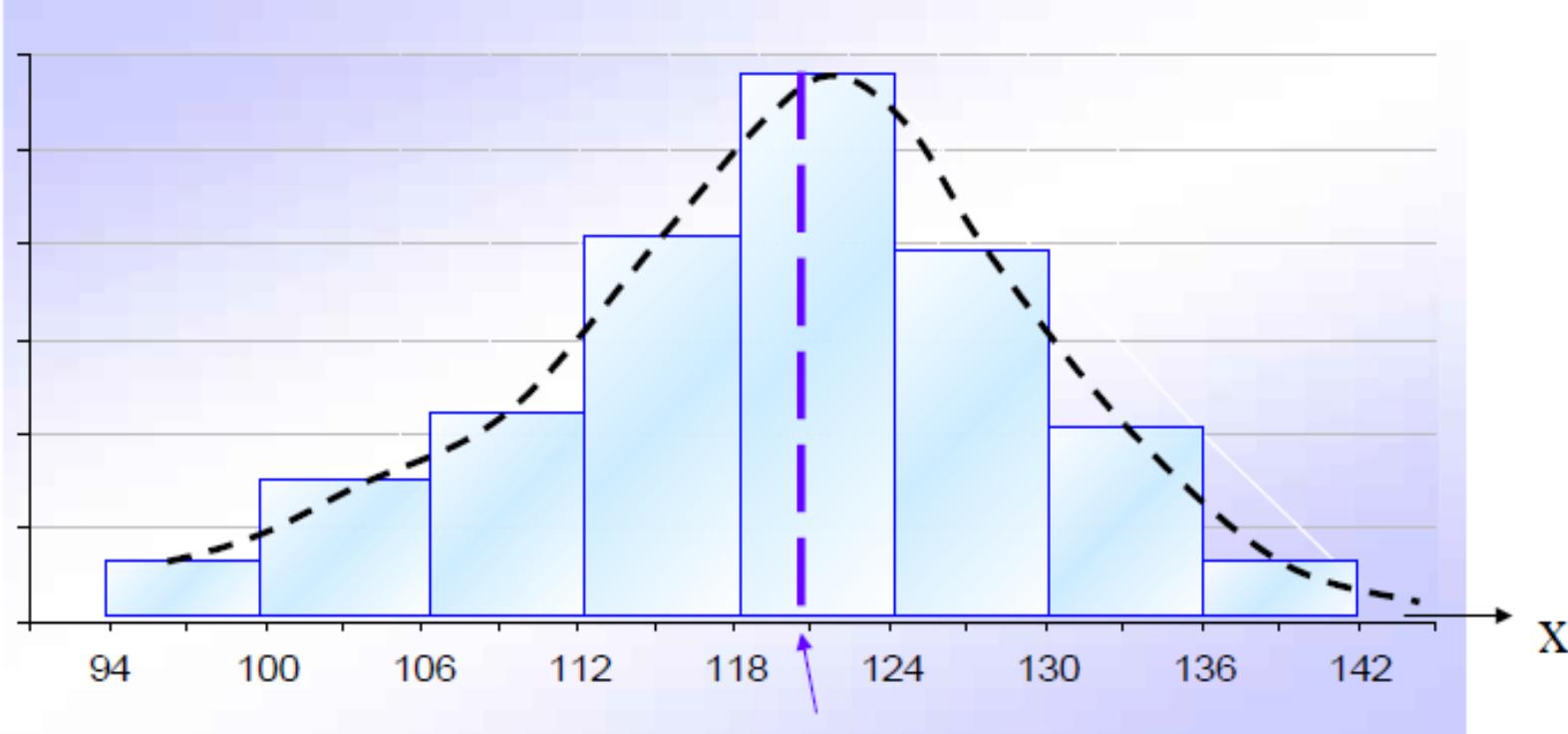


Характеристики положения

Медиана (*median*) – значение признака, приходящееся на середину ранжированного ряда наблюдений.

Положение медианы определяется ее номером после ранжирования наблюдений.

(нечетный и четный ряд)



**Средняя арифметическая = 119,2
Мода = 121, медиана = 121**

Вывод: значение выборочных показателей свидетельствует в пользу выбора симметричного закона распределения для анализируемой генеральной совокупности.

Изучение формы распределения

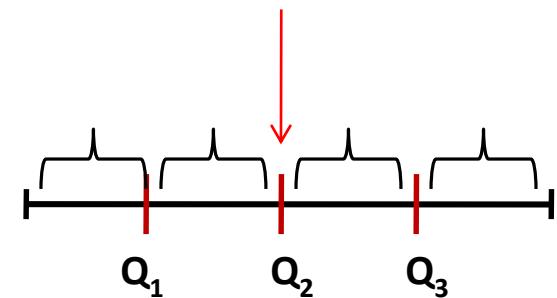
- **Ранговые характеристики** – варианты, занимающие в ранжированном вариационном ряду определенное место. К их числу относятся
 - **квартили** (Q),
 - **квинтили**,
 - **децили** (D),
 - **перцентили** (P).

Изучение формы распределения

- **Квартили (Q)** – значения признака, которые делят ранжированный ряд на четыре равные по числу единиц части: первая квартиль Q_1 , вторая Q_2 и третья Q_3 .

Вторая квартиль является медианой.

Второй и четвертый квартили используют для робастного вычисления разброса



One-Variable Data Analysis

Алгоритм описания данных:

- Исследование характеристик **разброса (рассеяния)** случайной величины
- *Вариация (размах вариации и коэффициент вариации);*
- *Дисперсия, стандартное отклонение;*
- *Межквартильная разница (interquartile Range),*
 - *Квартильное отклонение ,*
 - *Относительный показатель квартильной вариации;*
 - *Относительное линейное отклонение.*

Исследование характеристик разброса (рассеяния) случайной величины

Вариация признака – различие индивидуальных значений признака у единиц совокупности в один и тот же период или момент времени.

Разность наибольшего и наименьшего значений признака называется *размахом вариации*:

$$R = x_n - x_1 = x_{max} - x_{min}.$$

Размах служит самостоятельной характеристикой разброса значений изучаемого признака.

Характеристики разброса случайной величины

Относительные показатели вариации:

- **Коэффициент вариации** является безразмерной величиной и вычисляется по формуле

$$V = \frac{s}{\bar{x}} \cdot 100\%$$

Совокупность считается однородной, если коэффициент вариации не превышает 33%.

Характеристики разброса случайной величины

- **Межквартильная разница (interquartile Range)- IQR**

$$IQR = Q_3 - Q_1$$

$$Me = Q_2$$

Характеристики разброса случайной величины

Квартильное отклонение - d_k

Применяется вместо размаха вариации, чтобы избежать недостатков, связанных с использованием крайних значений.

$$d_k = \frac{Q_3 - Q_1}{2} = \frac{6,5}{2} = 3,25$$

❖ Относительный показатель квартирельной вариации

$$K_{d_k} = \frac{Q_3 - Q_1}{2Q_2} \cdot 100\% = \frac{6,5}{16} \cdot 100\% = 40,6\%$$

или

$$K_{d_k} = \frac{d_k}{M_e} \cdot 100\%$$

Характеристики разброса случайной величины

❖ Относительное линейное отклонение

$$K_{\bar{d}} = \frac{\bar{d}}{\bar{x}} \cdot 100\%$$

где \bar{d} - среднее линейное отклонение по модулю

$$\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|}{n}$$

Выборочные коэффициенты асимметрии и эксцесса

Для характеристики особенностей формы распределения применяются показатели **асимметрии и эксцесса**.

Асимметрия

$$A_s = \frac{\mu_3}{S^3}$$

$$A_s = \frac{\bar{x} - M_o}{s}$$

Относительный
показатель
асимметрии

Эксцесс

$$E_k = \frac{\mu_4}{S^4} - 3$$

μ_3 – центральный момент третьего порядка;
 μ_4 – центральный момент четвертого порядка.

Исследование формы распределения

Асимметрия (skewness) показывает, в какую сторону относительно среднего сдвинуто большинство значений распределения.

Нулевое значение асимметрии означает симметричность распределения относительно среднего значения, что соответствует нормальному закону распределения.

Чем больше абсолютная величина коэффициента, тем больше степень скошенности.

Исследование формы распределения

Для симметричных распределений рассчитывают показатель **экцесса** (*kurtosis*), характеризующего крутизну вершины (островершинность).

$$E_x = \frac{\mu_4}{s^4} - 3$$

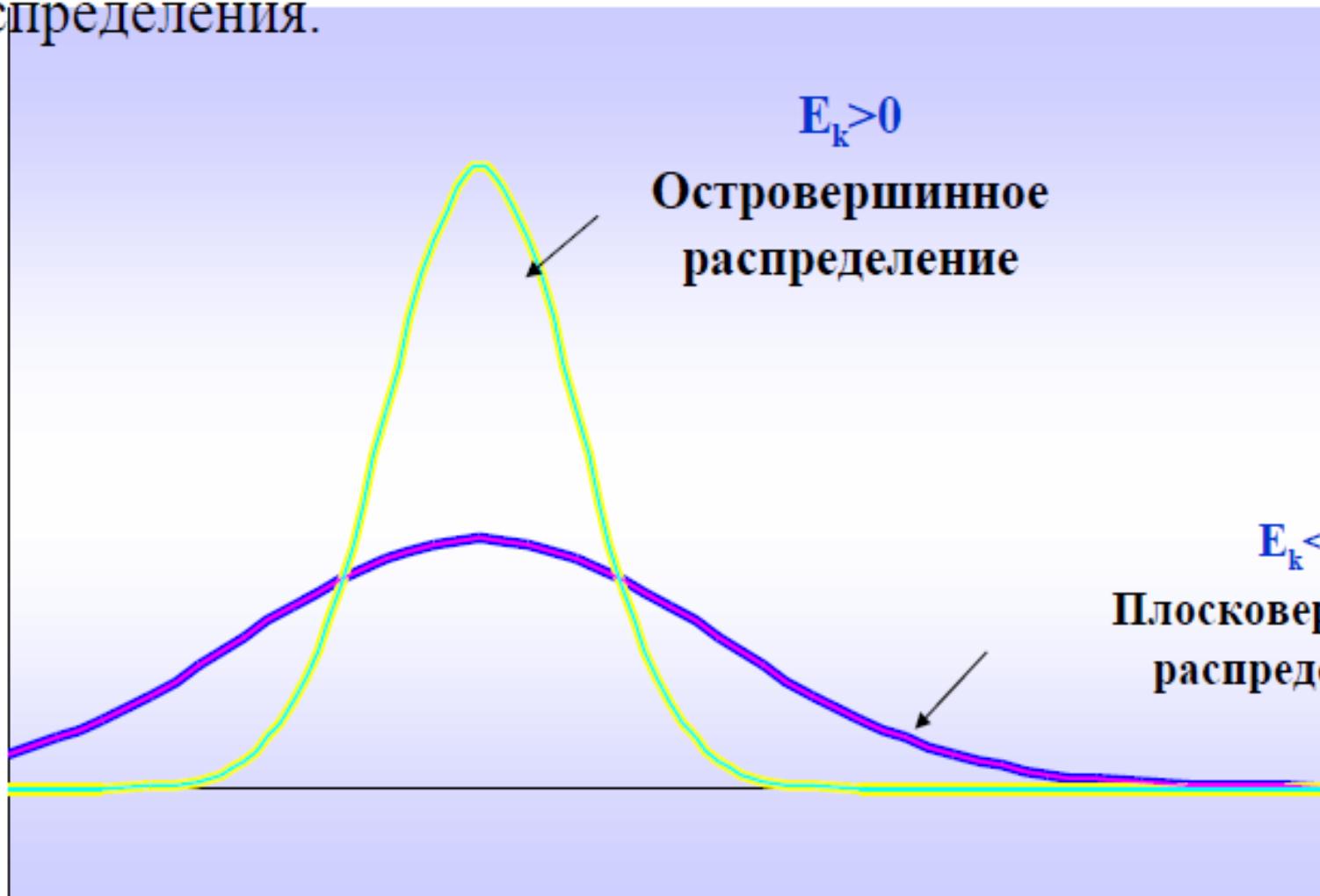
Для симметричных распределений $E_k=0$

(*в нормальном распределении крутизна вершины, равная нулю, взята за эталон*).

в случае островершинности распределения $E_k>0$,

в случае плосковершинности распределения $E_k<0$.

Коэффициент эксцесса E_k – показатель, служащий мерой крутизны (плосковершинности или островершинности) графика вариационного ряда в сравнении с кривой нормального распределения.



Исследование формы распределения

Считается, что распределение с эксцессом и асимметрией в диапазоне от -1 до +1 приблизительно соответствует нормальному распределению.

В большинстве случаев вполне допустимо считать нормальным распределение с асимметрией и эксцессом по модулю не превосходящими 3 (более мягкое правило).

Закон распределения

<i>Закон распределения</i>	<i>Характеристики</i>
Симметричное	$\bar{x} = Mo = Me; A_s = 0$
Нормальное	$\bar{x} = Mo = Me; A_s = 0; E_k = 0.$
Левосторонняя асимметрия	$Mo > Me > \bar{x}$
Правосторонняя асимметрия	$\bar{x} > Me > Mo$
Равномерное	$A_s = 0, E_k = -1,2$
Экспоненциальное	$A_s = 2, E_k = 9$

Z-преобразование (z-score)

Определение позиции точки в распределении → на сколько стандартных отклонений она выше или ниже среднего значения.
Это позволяет сделать Z-преобразование (z-score).

$$z_{x_i} = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

$$f(x) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{\frac{-(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

$z_{x_i} > 0$, если $x_i > \bar{x}$; $z_{x_i} < 0$, если $x_i < \bar{x}$

Z-преобразование часто называют стандартизацией значений переменной.

Диагностика выбросов (*outliers*)

- Правило Чебышева;
- Правило 3σ ;
- Правило $1,5 \text{IQR}$ и правило 3IQR ;
- Ящичковые диаграммы;
-

Правило Чебышева

По крайней мере $(1 - 1/z^2) \cdot 100\%$ значений случайной величины находится в пределах z стандартных отклонений от среднего,
где z любое значение превышающее 1 ($z=2,3,4$).

- По крайне мере 75% значений случайной величины находятся в $z=2$ стандартных отклонений от среднего,
- По крайне мере 89% значений случайной величины находятся в $z=3$ стандартных отклонений от среднего,
- По крайне мере 94% значений случайной величины находятся в $z=4$ стандартных отклонений от среднего.

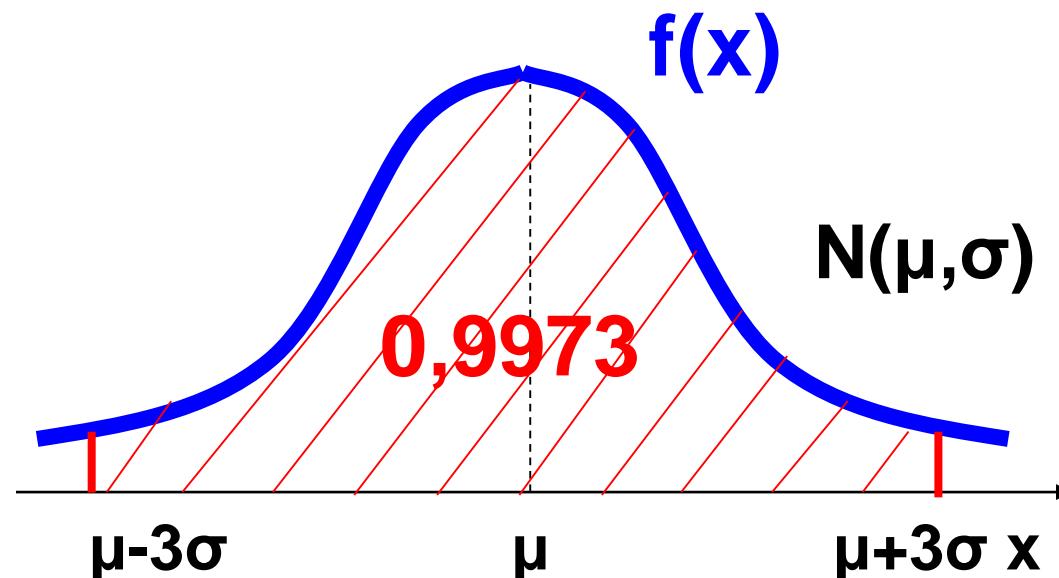
Правило «75-89-94»

Архипова М.Ю.2020

Нормальный закон распределения

Правило 3σ

Если случайная величина X имеет нормальный закон распределения $X \in N(\mu, \sigma)$, то практически достоверно, что её значения заключены в интервале $(\mu - 3\sigma; \mu + 3\sigma)$ (Вероятность «выброса» составляет 0,0027)



Правило 1,5IQR и правило 3IQR

- Диагностика выбросов с использованием медианы

Interquartile range – IQR

$$IQR = Q_3 - Q_1$$

Правило 1,5 IQR (1,5 IQR rule) - «строгое правило»

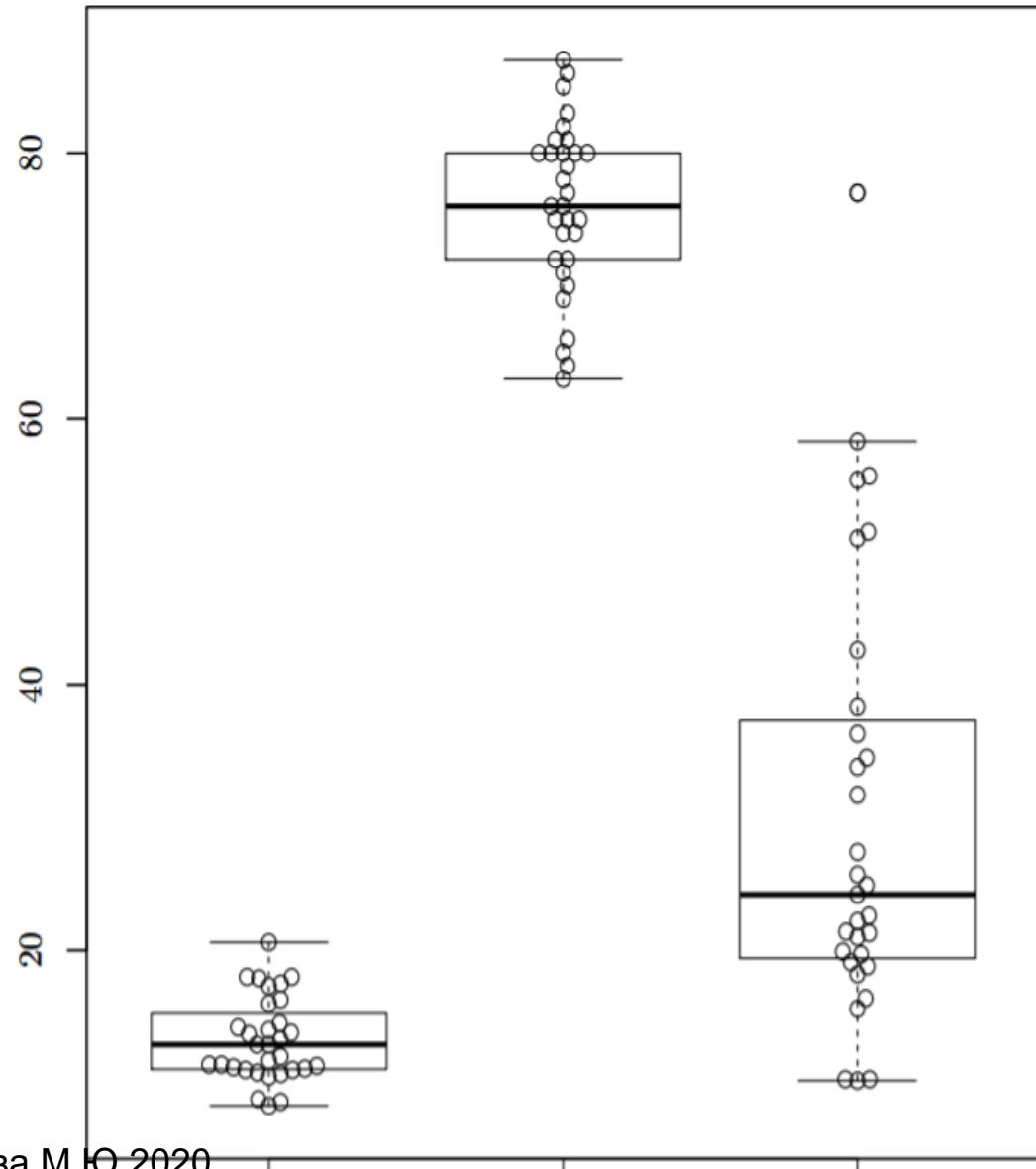
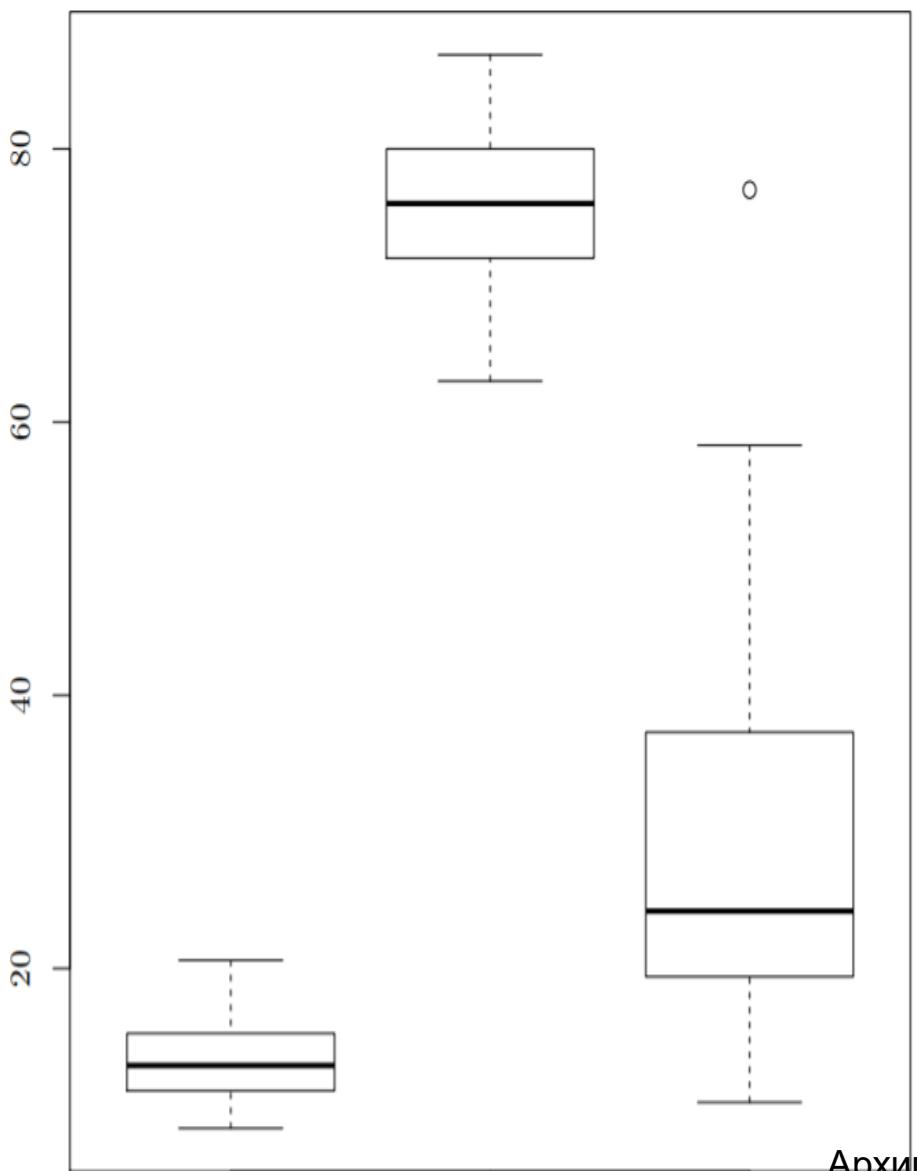
- Multiply IQR by 1,5
- Find $Q_1 - 1,5(IQR)$ and $Q_3 + 1,5(IQR)$
- Any value below $Q_1 - 1,5(IQR)$ or above $Q_3 + 1,5(IQR)$ is an outlier

Диагностика выбросов (outliers)

Правило 3 IQR (3 IQR rule) :

Выброс или экстремальное значение в том случае, если наблюдение отличается от Q_1 и Q_3 более, чем на *три IQR*.

Диагностика выбросов (outliers)



«Ящик с усами» или box-plot используется в описательной статистике и показывает 5 статистик выборки

Минимум

1

Нижний
квартиль

2

Медиана

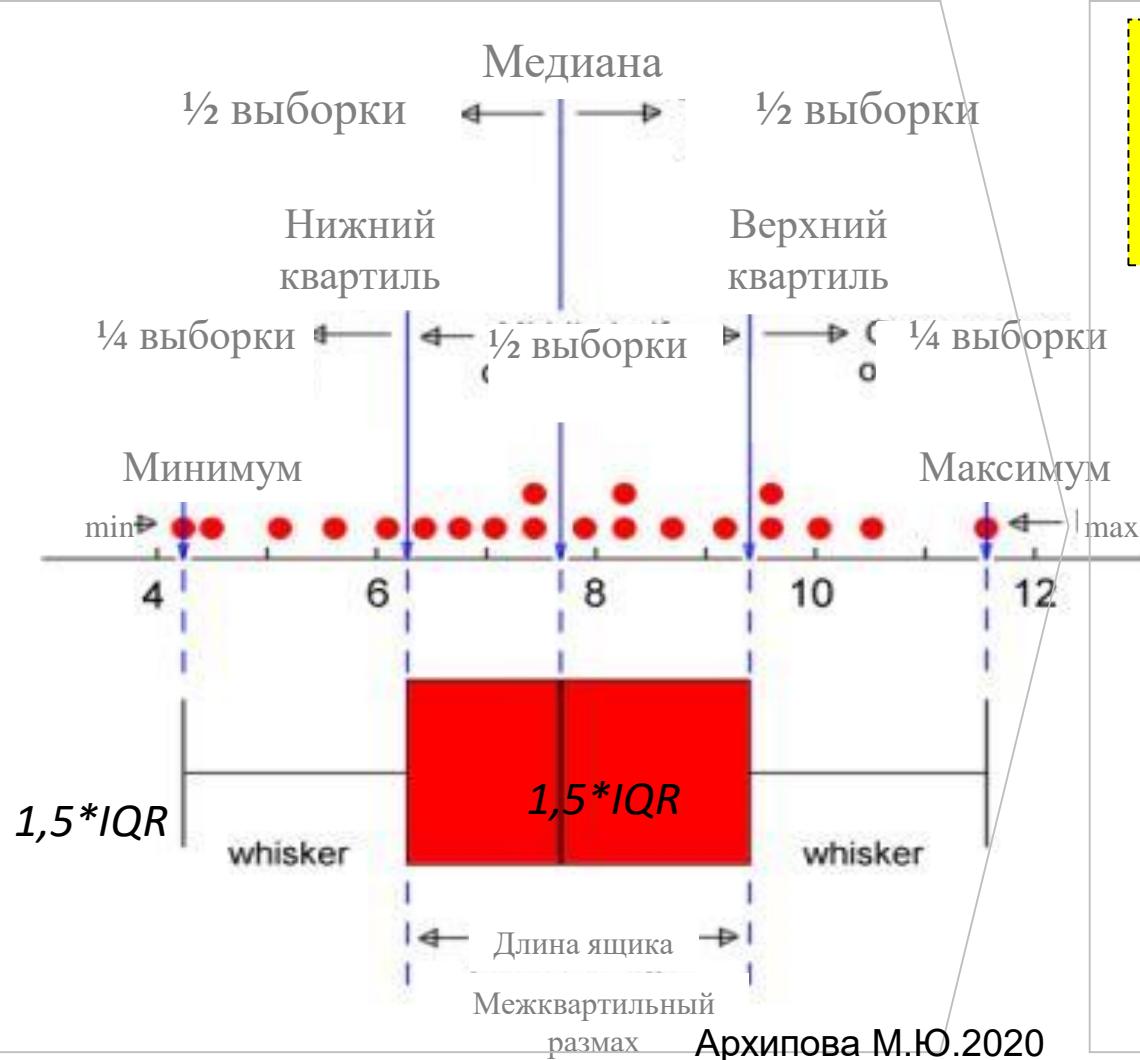
3

Верхний
квартиль

4

Максимум

5



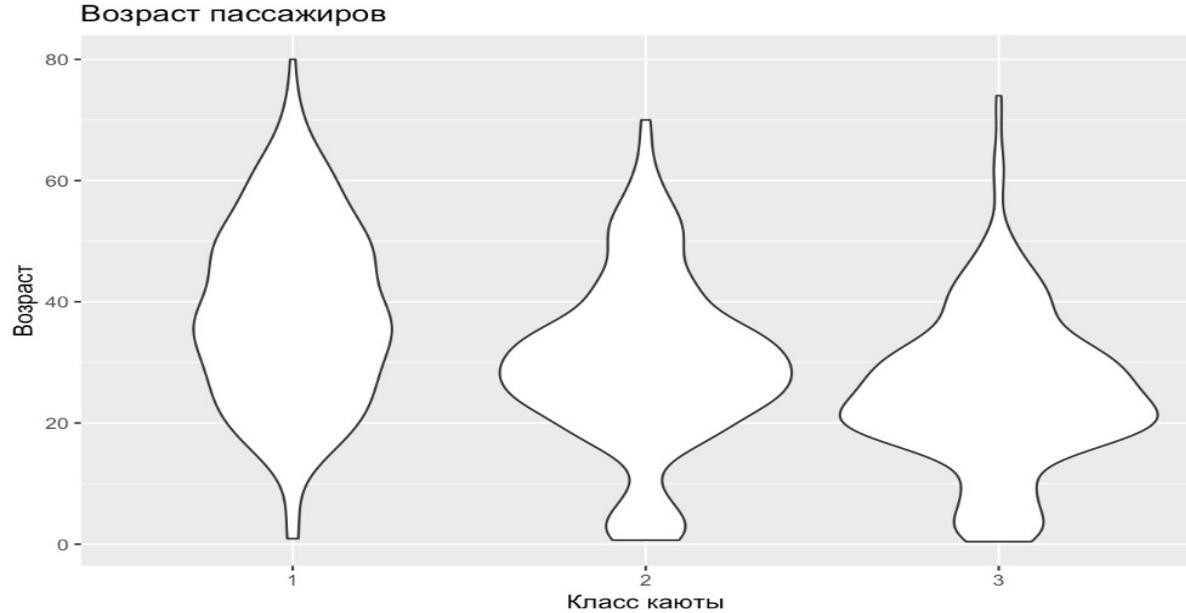
Задание

В таблице представлена зарплата 12 учителей бизнес школы

1	1955
2	2040
3	2070
4	1980
5	2060
6	2165
7	2020
8	2125
9	2040
10	2050
11	2260
12	2075

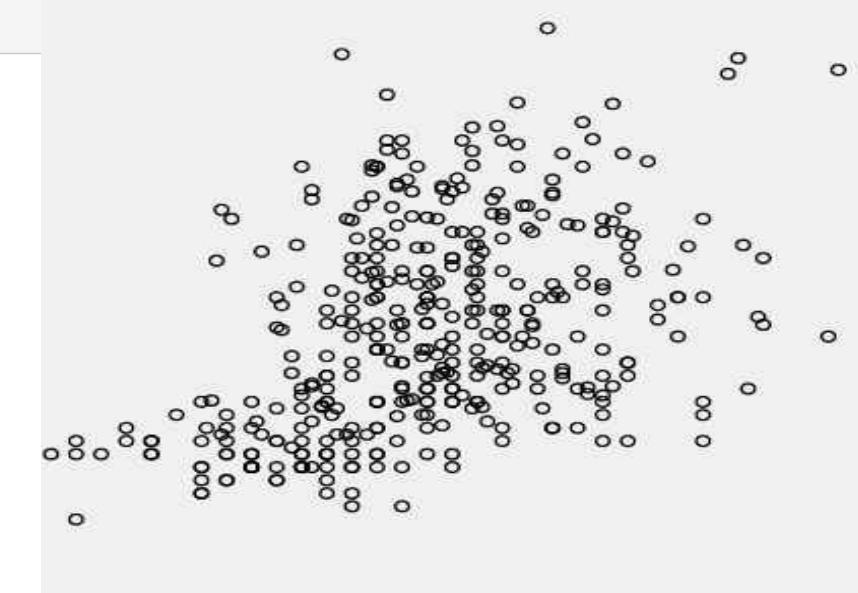
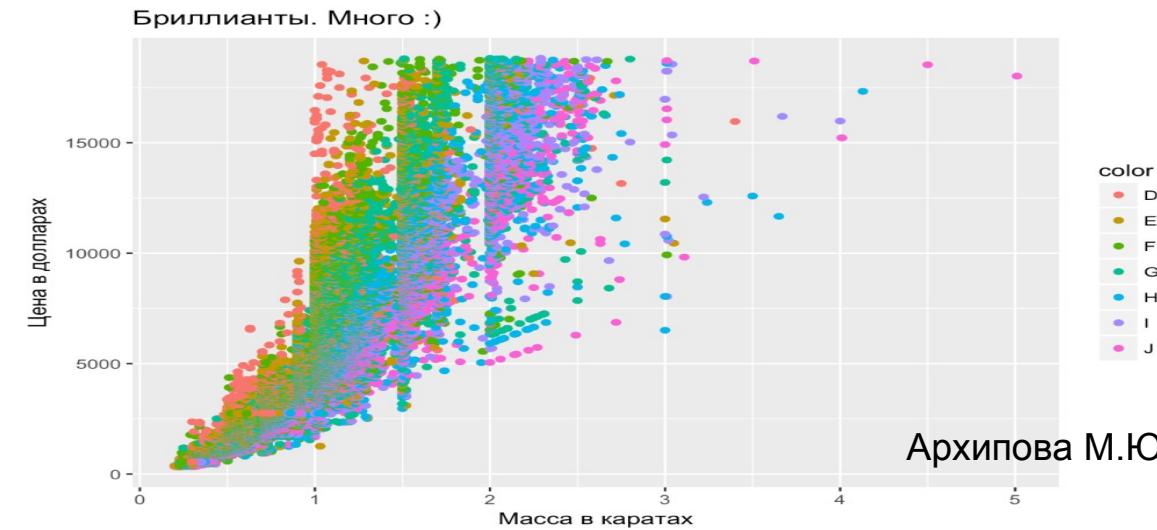
Построить ящиковую диаграмму и сделать вывод об однородности выборки.

Архипова М.Ю.2020



Корреляционный анализ

```
ggplot(data = diamonds) +
  geom_point(aes(x = carat, y = price, color = color)) +
  labs(x = 'Масса в каратах', y = 'Цена в долларах', title = 'Бриллианты. Много :)')
  
```



Двумерная случайная величина

Часто при изучении реальных экономических явлений исследователя интересует вопрос об отношении между двумя СВ. В этом случае говорят об анализе *двумерной генеральной совокупности* в которой каждый объект характеризуется набором двух признаков X, Y

- Исследователь располагает случайной выборкой
$$\begin{pmatrix} x_{11} & y_{12} \\ \dots & \dots \\ x_{i1} & y_{i2} \\ \dots & \dots \\ x_{n1} & y_{n2} \end{pmatrix}$$
- Необходимо сделать вывод об отношении величин в генеральной совокупности.

Исследование зависимости между 2 переменными (bivariate date)

Вопросы исследования:

- Существует ли связь между переменными?
- Какова сила и направление связи?
- Как по изменению одной переменной можно предсказать изменение другой переменной ?

Диаграмма рассеяния

На практике изучение связи между двумя СВ необходимо начинать с построения **поля корреляции** (диаграммы рассеяния), с помощью которого можно установить

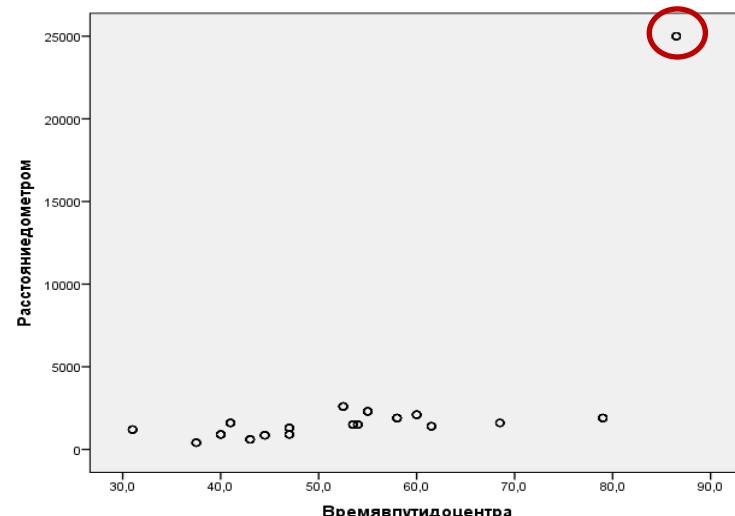
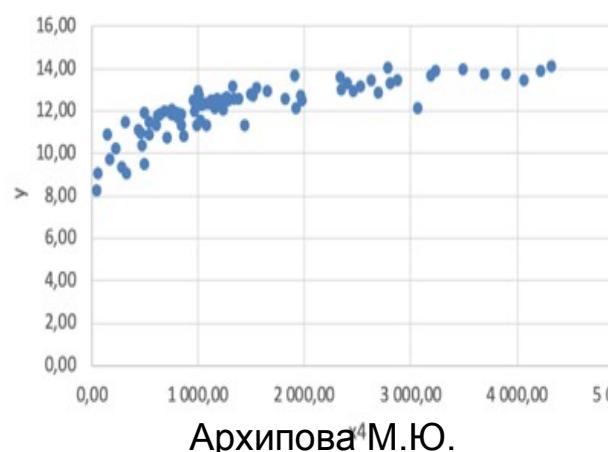
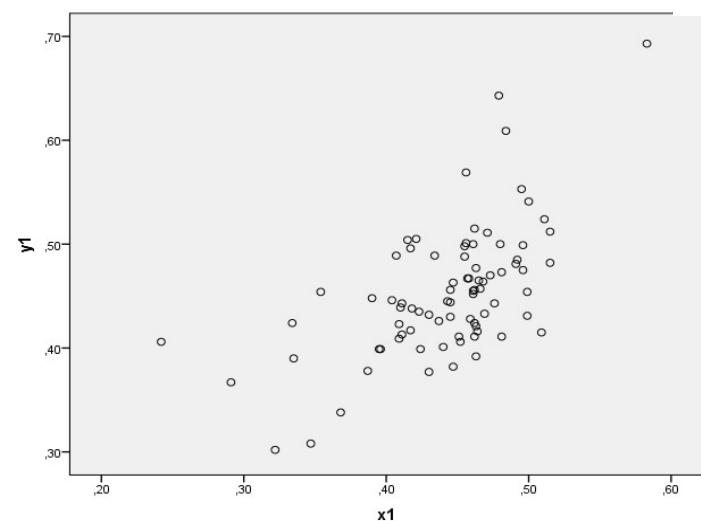
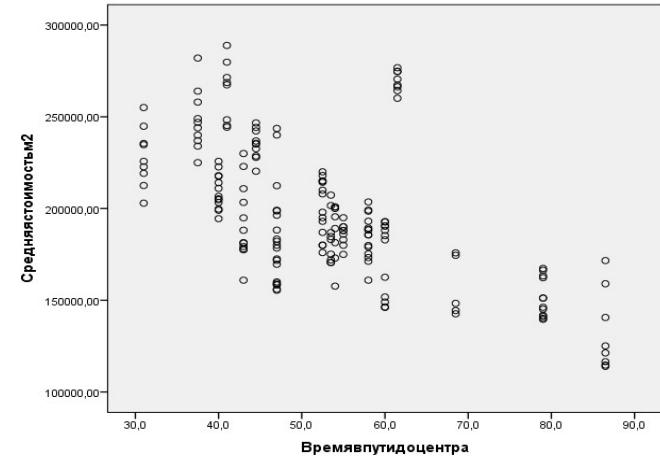
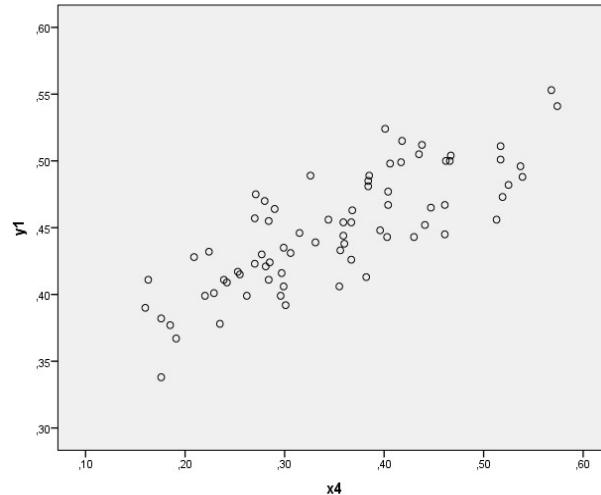
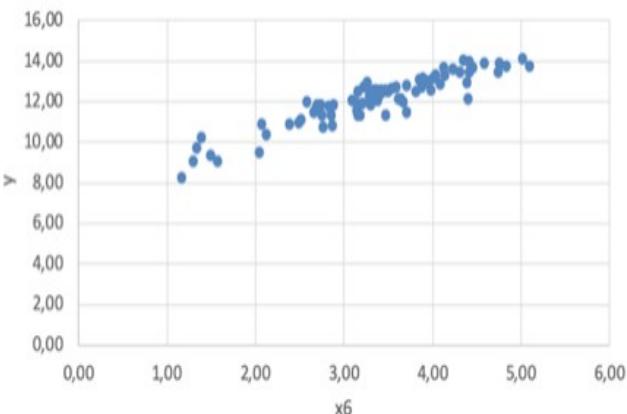
- Наличие связи между переменными
- Направление связи,
- Вид связи,
- Силу связи,
- Выявить аномальные наблюдения.

$$\begin{pmatrix} x_{11} y_{12} \\ \dots \dots \\ x_{i1} y_{i2} \\ \dots \dots \\ x_{n1} y_{n2} \end{pmatrix}$$

Диаграмма рассеяния - это графическое представление пар исследуемых переменных в виде множества точек на координатной плоскости.

Диаграмма рассеяния

Чем сильнее точки группируются вдоль прямой линии,
тем сильнее линейная связь между двумя переменными



Если линия, вдоль которой группируются точки, идет от левого нижнего угла к правому верхнему, связь между двумя переменными **положительная (прямая)**.



Диаграмма рассеяния

Если линия, вокруг которой группируются точки, идет от верхнего левого угла к нижнему правому, связь между двумя переменными **отрицательная (обратная)**.

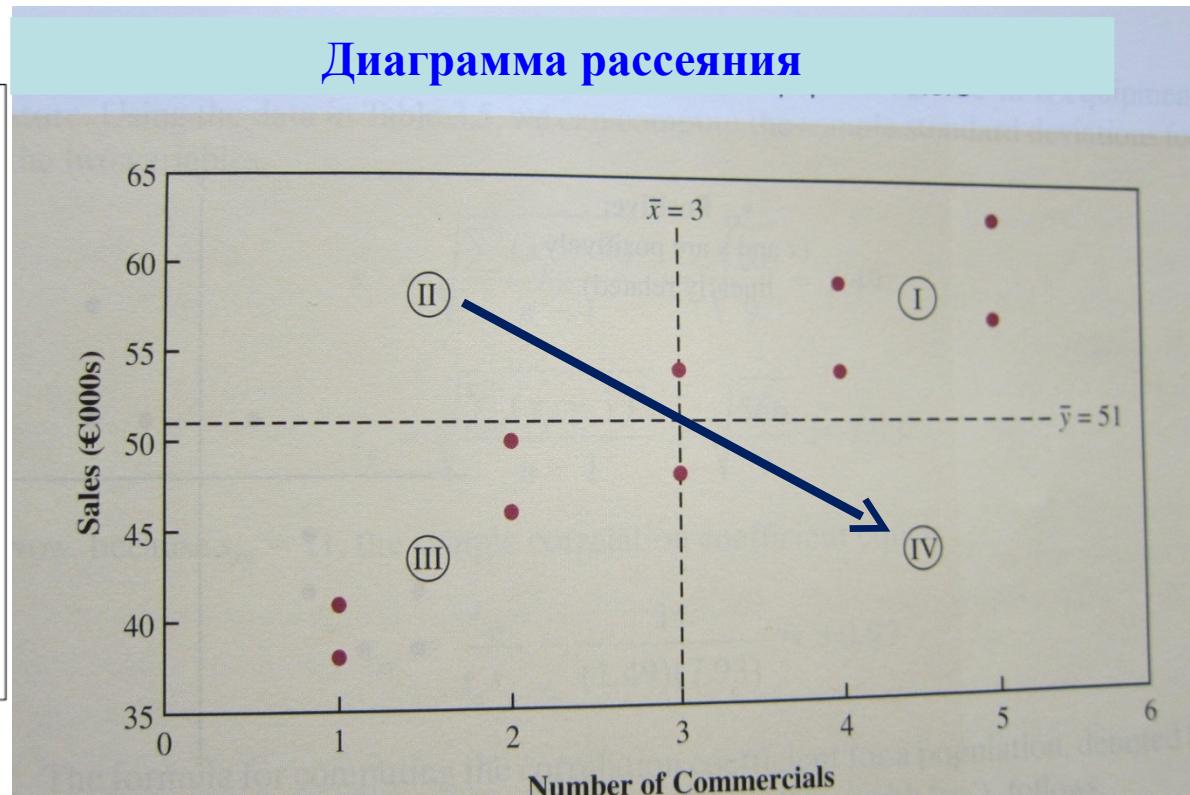
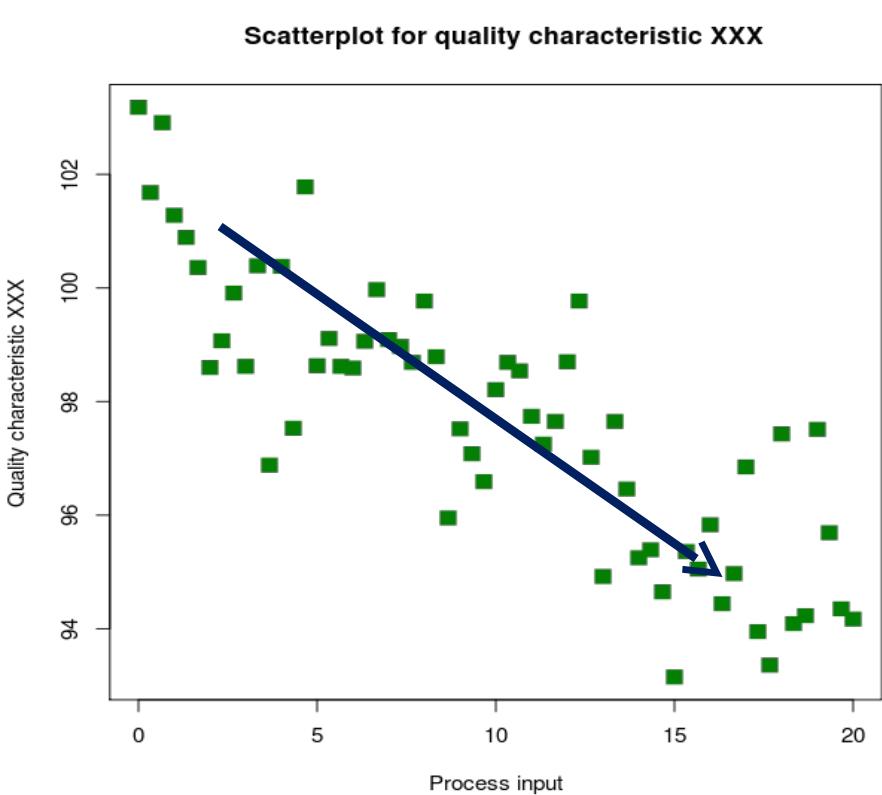
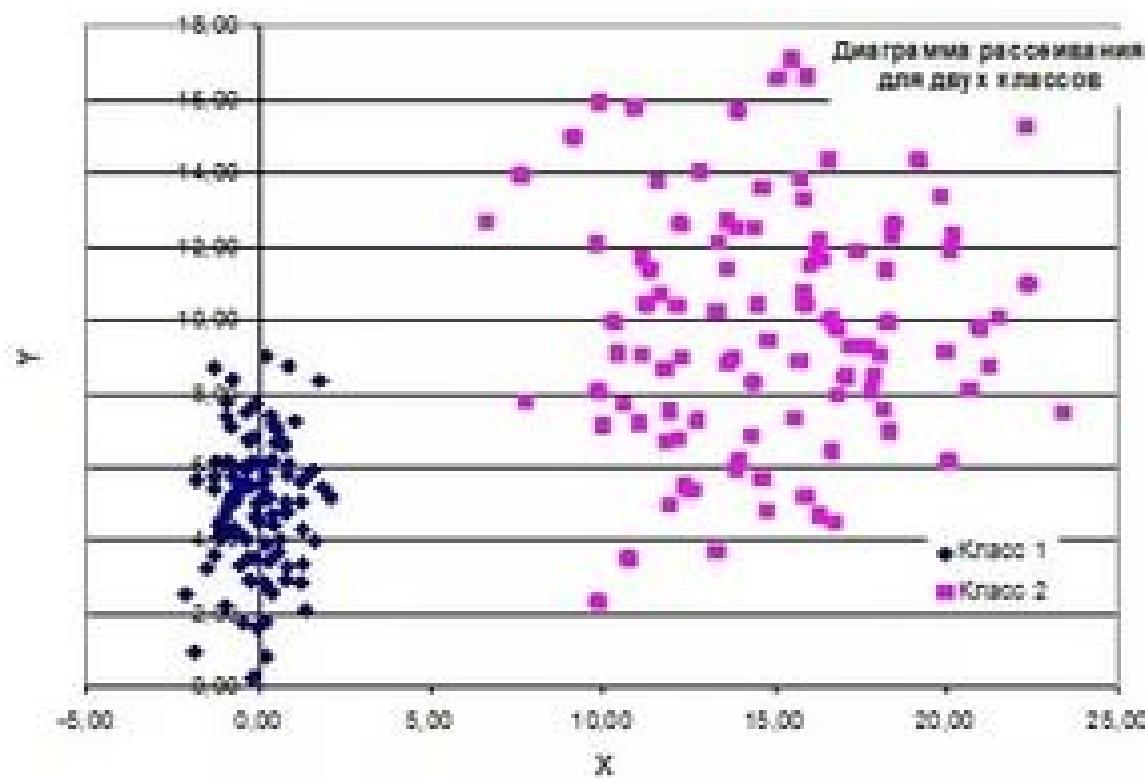


Диаграмма рассеяния

Если точки разбросаны по диаграмме случайным образом, между двумя переменными нет связи (или очень низкая).



Ковариация

Важной характеристикой совместного распределения двух случайных величин является **ковариация** (или **корреляционный момент**). Ковариация определяется как **математическое ожидание** произведения отклонений случайных величин от математического ожидания:

$$\text{cov}_{XY} = M[(X - M(X))(Y - M(Y))] = M(XY) - M(X)M(Y)$$



Корреляционный анализ

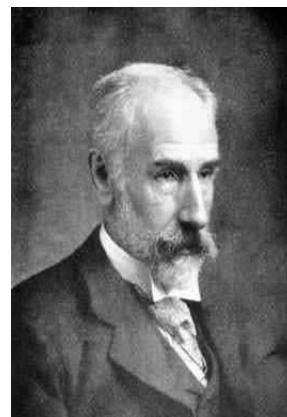
*Correlation –
взаимосвязь,
взаимозависимость*

Pearson product moment correlation
correlation coefficient ρ (парный коэффициент
корреляции Пирсона,
парный коэффициент корреляции)

Карл (Чарлз) Пирсон
(Karl (Charles) Pearson)
(1857- 1936)

английский математик, статистик, биолог и
философ, основатель математической ст-ки
статистики

Коэффициент корреляции разработали
✓ Карл Пирсон,
✓ Френсис Эджуорт,
✓ Рафаэль Уэлдон
в 90-х годах XIX века.



Архипова М.Ю.

Переход от ковариации к корреляции

Коэффициент корреляции рассчитывается по формуле:

X, Y

$$r = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i - \bar{x}}{s_x} \right) \cdot \left(\frac{y_i - \bar{y}}{s_y} \right)$$

$$z_x^{(i)} = \frac{x_i - \bar{x}}{s_x}$$

- нормированные величины (z-преобразование)

$$z_y^{(i)} = \frac{y_i - \bar{y}}{s_y}$$

$$r = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n z_x^{(i)} \cdot z_y^{(i)}$$

$$r = \frac{s_{xy}}{s_x s_y}$$

Расчет коэффициента корреляции

$$r = \frac{s_{xy}}{s_x s_y}$$

$$s_x^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 = 2 \quad \rightarrow \quad s_x = 1,41$$

$$s_y^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 = 56,6 \quad \rightarrow \quad s_y = 7,52$$

$$r = \frac{s_{xy}}{s_x s_y} = \frac{9,9}{1,41 \cdot 7,52} = 0,93$$

Расчет коэффициента корреляции

$$r = \frac{s_{xy}}{s_x s_y}$$

- Выборочный коэффициент корреляции

$$r = \frac{\bar{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{s_x \cdot s_y}$$

$$s_{xy} = \bar{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}$$

Архипова М.Ю.

$$r = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{S_x S_y}$$

Доказательство

Обозначим $\overline{xy} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i y_i$ - средняя арифметическая произведения двух признаков, тогда

$$\frac{1}{n} \sum x_i y_i - \bar{y} \frac{1}{n} \sum x_i - \bar{x} \frac{1}{n} \sum y_i + \bar{x} \cdot \bar{y} = \overline{xy} - \bar{y} \cdot \bar{x} - \bar{x} \cdot \bar{y} + \bar{x} \cdot \bar{y} = \overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}$$

$$r = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{S_x \cdot S_y}$$

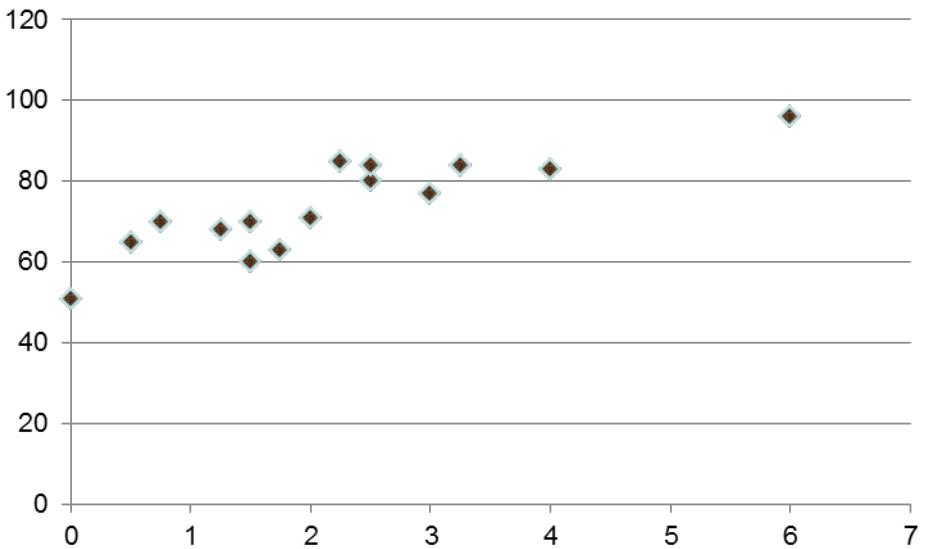
Корреляционный анализ

Коэффициент корреляции –

- ✓ измеритель **силы** линейной связи между двумя переменными,
- ✓ **направления** линейной связи (прямая или обратная)

$$r = \frac{s_{xy}}{s_x s_y}$$

Архипова М.Ю.

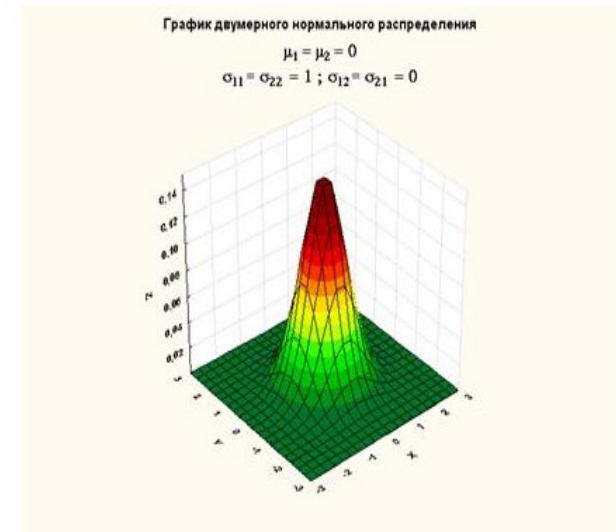


Двумерное нормальное распределение

Двумерная нормальная модель определяется 5 параметрами:

$$(X_1, X_2) \in N(\vec{a}_1, \vec{a}_2, \sigma_1, \sigma_2, \rho_{12})$$

ρ – генеральный парный коэффициент корреляции, характеризующий тесноту связи между переменными X_1 и X_2 .



$$f(x_1, x_2) = \frac{1}{2\pi\sigma_1\sigma_2\sqrt{1-\rho_{12}^2}} e^{\frac{1}{2(1-\rho_{12}^2)} \left[\frac{(x_1 - a_1)^2}{\sigma_1^2} - \frac{2\rho_{12}(x_1 - a_1)(x_2 - a_2)}{\sigma_1\sigma_2} + \frac{(x_2 - a_2)^2}{\sigma_2^2} \right]}$$

Если случайные величины X_1 и X_2 независимы, то $\rho_{12}=0$, следовательно $f(x_1, x_2) = f(x_1) \cdot f(x_2)$

Архипова М.Ю.

Корреляционный анализ

Основные понятия

Случайные величины X и Y могут быть либо зависимыми, либо независимыми

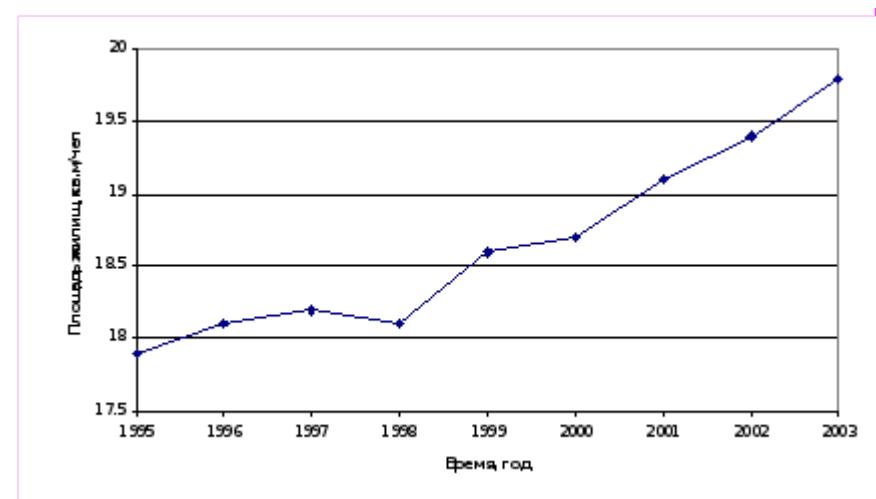
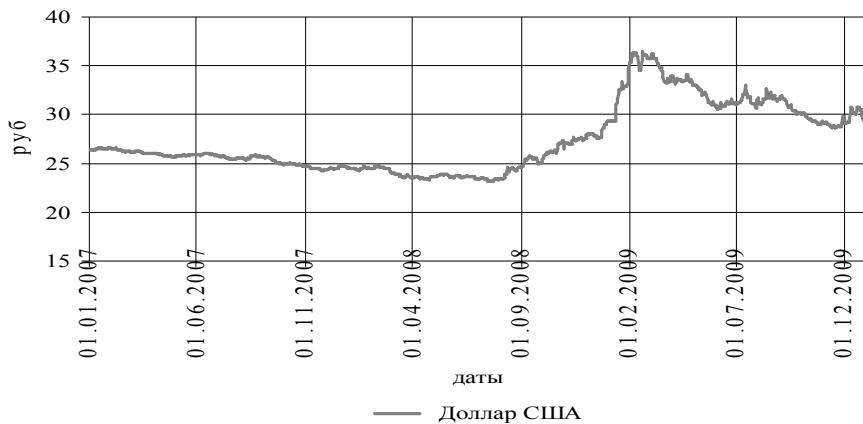
Зависимости между переменными

Функциональная
 $Y=f(x)$

Стохастическая
(вероятностная)

Типы зависимостей случайных величин

Функциональной зависимостью переменной Y от переменной X называют зависимость вида $y = f(x)$, где каждому x допустимому значению X ставится в соответствие по определенному правилу единственное возможное значение переменной Y .



Типы зависимостей случайных величин

2.

X

Z₁

Z₂

Z₃

Y

Z₁

Z₂

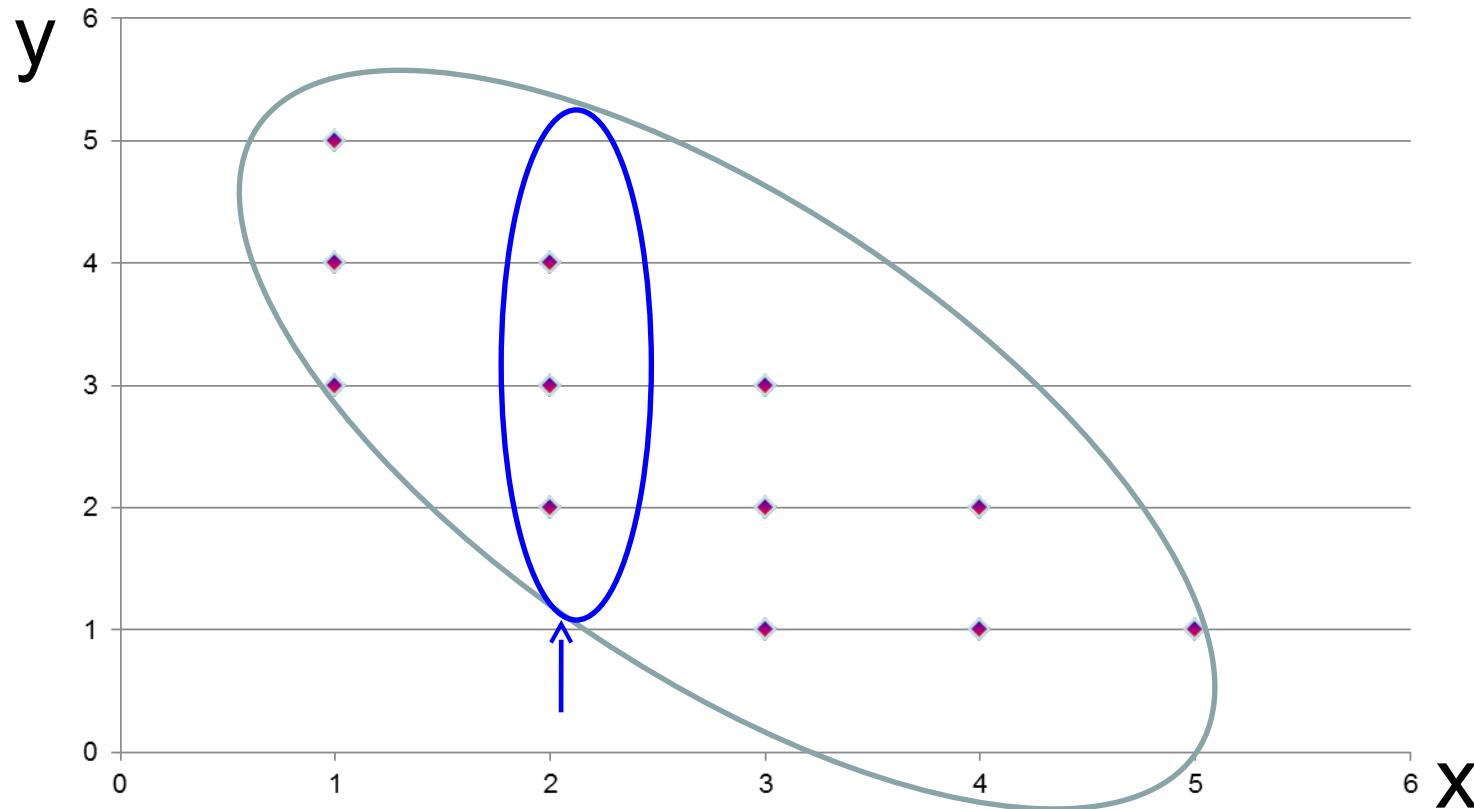


величины X и Y являются случайными, но так как имеются общие факторы Z_1 и Z_2 , оказывающие влияние и на X и на Y, значения X и Y обязательно будут связаны



- Связь уже не функциональная
- Носит вероятностный, случайный характер.
- Такая зависимость называется *стохастической*. Каждому **значению** X может соответствовать не одно, а целое множество значений Y.

Типы зависимостей случайных величин



Архипова М.Ю.

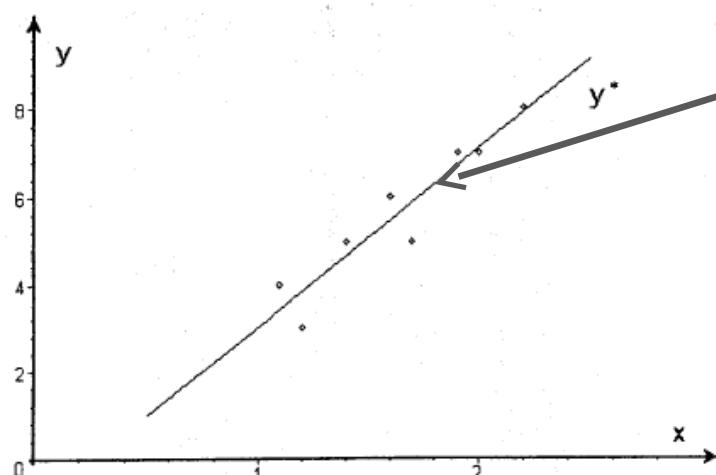
Типы зависимостей случайных величин

Среди множества значений Y можно найти **среднее значение**

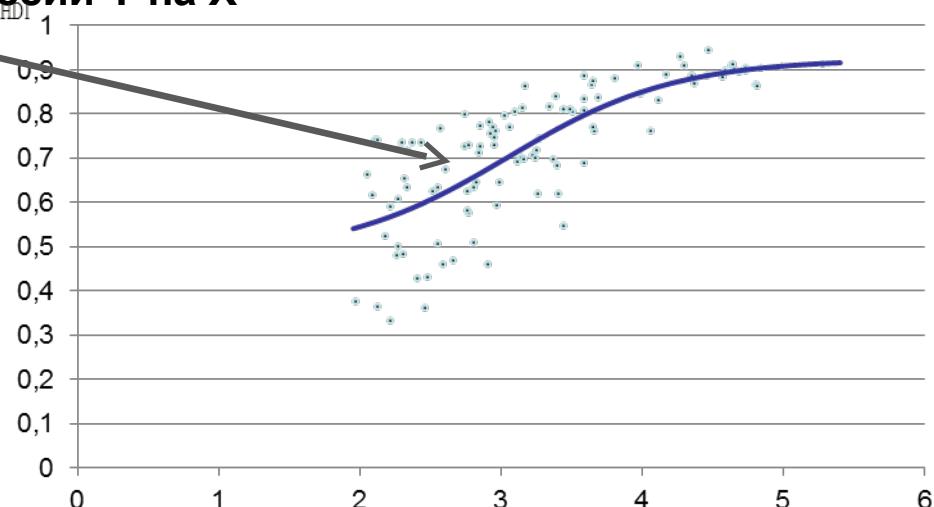
$M(Y / X = x)$, которое для каждого значения x свое. Множество этих значений на графике образует линию

$$\hat{y} = M(Y / X = x) = M(Y / X)$$

*вид которой может быть самым разнообразным
(прямая, парабола, экспонента...).*



Линия регрессии Y на X



Характеристики статистической связи, рассматриваемые в корреляционном анализе используются в качестве «входной» информации при решении следующих задач:

- Определение вида зависимости между переменными (РА);
- Снижение размерности анализируемого признакового пространства (ФА, МГК);
- Классификации объектов и признаков (КА).



с корреляционного анализа начинаются практически все многомерные статистические исследования.

Корреляционный анализ взаимосвязи количественных признаков

При построении корреляционных моделей исходят из условия **нормальности многомерного закона распределения** генеральной совокупности.

Эти условия обеспечивают линейный характер связи между изучаемыми признаками и позволяют для исследования взаимосвязи между переменными использовать линейные коэффициенты корреляции:

- **парный,**
- **частный,**
- **множественный,**

каждый из которых несет свою смысловую нагрузку и специфику использования.

Свойства коэффициента корреляции

1. $-1 \leq \rho \leq 1$

Для доказательства этого свойства рассмотрим неравенство

$$M \left(\frac{x_j - \mu_j}{\sigma_j} \pm \frac{x_l - \mu_l}{\sigma_l} \right)^2 \geq 0$$

$$r = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{s_x s_y}$$

$$M \left(\frac{x_j - \mu_j}{\sigma_j} \right)^2 \pm 2M \left[\frac{(x_j - \mu_j)(x_l - \mu_l)}{\sigma_j \sigma_l} \right] + M \left(\frac{x_l - \mu_l}{\sigma_l} \right)^2$$

Так как дисперсия нормированной величины равна единице, а среднее - нулю, имеем

и

$$M \left(\frac{x_j - \mu_j}{\sigma_j} \right)^2 = \frac{M(x_j - \mu_j)^2}{\sigma_j^2} = 1$$

$$M \left(\frac{x_l - \mu_l}{\sigma_l} \right)^2 = 1$$

Свойства коэффициента корреляции

1. $-1 \leq \rho \leq 1$

Для доказательства этого свойства рассмотрим неравенство

$$M \left(\frac{x_j - \mu_j}{\sigma_j} \right)^2 \pm 2M \left[\frac{(x_j - \mu_j)(x_l - \mu_l)}{\sigma_j \sigma_l} \right] + M \left(\frac{x_l - \mu_l}{\sigma_l} \right)^2$$

$\underbrace{1}_{1}$ $\underbrace{\rho}_{\rho}$ $\underbrace{1}_{1}$

$$2 \pm 2\rho \geq 0$$

$$\rho_{jl} \geq -1 \quad \text{если } 2 + 2\rho \geq 0$$

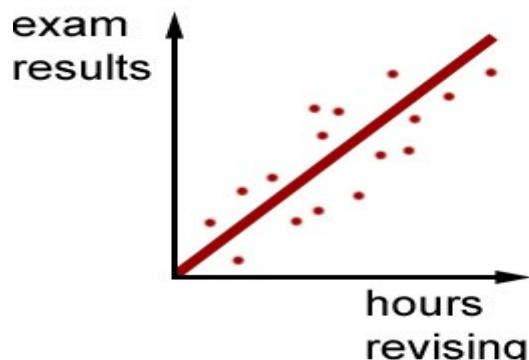
$$\rho_{jl} \leq 1 \quad \text{если } 2 - 2\rho \geq 0$$

Свойства коэффициента корреляции:



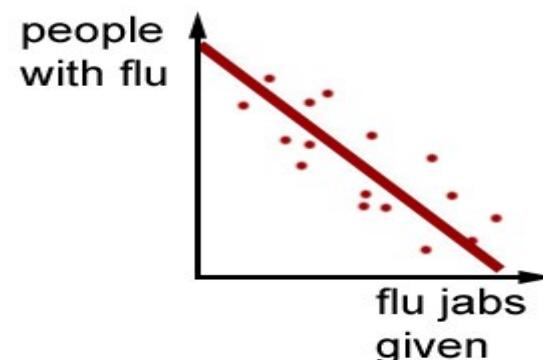
$\rho > 0$ - свидетельствует о прямой зависимости между переменными (при увеличении значений одной переменной значения другой переменной также увеличиваются).

$\rho < 0$ свидетельствует об обратной зависимости между переменными (при увеличении значений одной переменной значения другой переменной уменьшаются).



POSITIVE CORRELATION

- people who do more revision get higher exam results.
- revising increases success.



NEGATIVE CORRELATION

- when more jabs are given the number of people with flu falls.
- flu jabs prevent flu.

Свойства коэффициента корреляции

$\rho = 0$ означает отсутствие линейной корреляционной зависимости между X и Y

(это не означает отсутствие любой зависимости между переменными, just not a linear one!)

В случае нормального распределения из некоррелированности x_j и x_l , когда $\rho_{jl} = 0$ следует их независимость.

$$M\left(\frac{x_j - \mu_j}{\sigma_j} \pm \frac{x_l - \mu_l}{\sigma_l}\right)^2 \geq 0$$

Доказательство из выражения (*) с учетом того, что для статистически независимых случайных величин их коэффициент ковариации равен нулю, так как

$$M[(x_j - \mu_j)(x_l - \mu_l)] = M(x_j - \mu_j) \cdot M(x_l - \mu_l) = 0$$

Свойства коэффициента корреляции



$\rho = \pm 1$ означает наличие линейной функциональной зависимости между X и Y , т.е. $Y=f(x)$.

Чем ближе ρ к ± 1 , тем теснее связь между X и Y .

Доказать самостоятельно!

Свойства коэффициента корреляции

2. Парный коэффициент корреляции является симметричной характеристикой, т.е. $\rho_{jl} = \rho_{lj}$, что непосредственно следует из определения.

Свойства коэффициента корреляции

3. Неважно, какую переменную мы назовем **x**, а какую **y**.
Коэффициент корреляции зависит только от выборочных данных, а не от названия переменных.

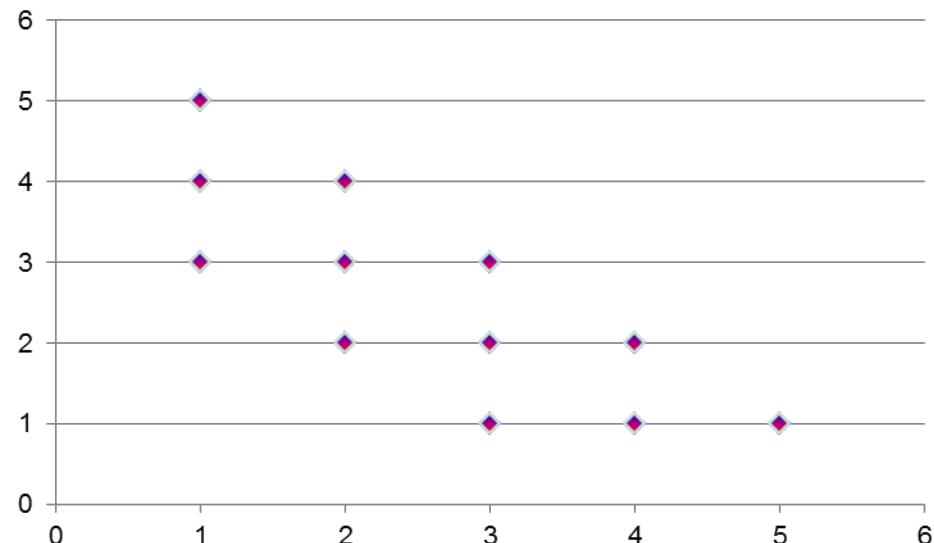
4. Коэффициент корреляции не имеет размерности и, следовательно, его можно сопоставлять для разных выборок. (В нашем примере часы или минуты, затраченные на подготовку к экзамену, не изменят величину r).

5. Если все значения переменных увеличить (уменьшить) на одно и то же число или в одно и то же число раз, то величина коэффициента корреляции не изменится.

Свойства коэффициента корреляции:

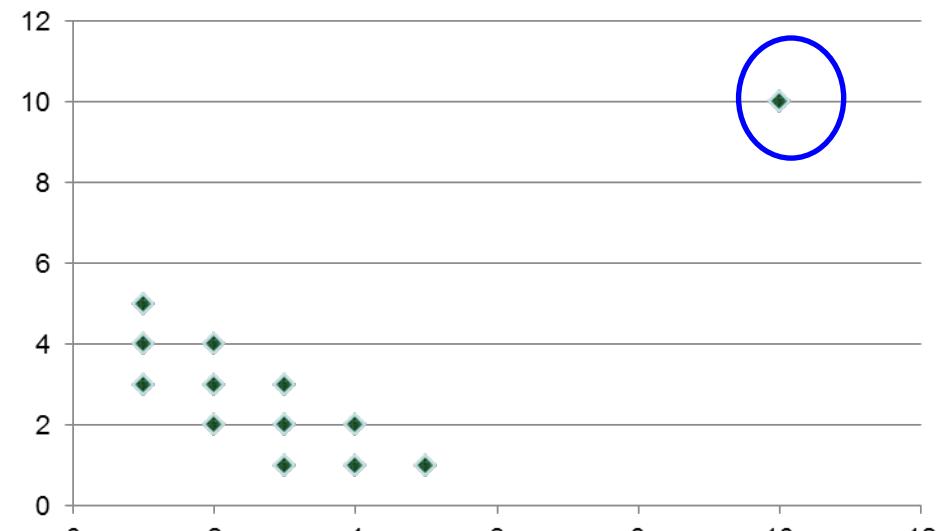
6. Коэффициент корреляции очень чувствителен к выбросам (аномальным наблюдениям). Единичное extreme значение может иметь мощное воздействие на r и привести к неправильным выводам (*так как базируется на среднем*).

Пример



Обратная связь
 $r=-0,80$

Архипова М.Ю.



Прямая связь
 $r=0,51$

Свойства коэффициента корреляции

9. Сила корреляционной связи не зависит от ее направления и определяется по абсолютному значению коэффициента корреляции. Сила корреляционной зависимости может быть оценена

Значение коэффициента корреляции	Теснота линейной взаимосвязи
$0,8 \leq \rho_{xy} \leq 1$	Сильная взаимосвязь, близкая к функциональной
$0,5 \leq \rho_{xy} \leq 0,8$	Взаимосвязь средней силы
$0,3 \leq \rho_{xy} \leq 0,5$	Умеренная взаимосвязь
$0,2 \leq \rho_{xy} \leq 0,3$	Слабая взаимосвязь
$0 \leq \rho_{xy} \leq 0,2$	Очень слабая взаимосвязь

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ! Можно ли переносить выводы на генеральную совокупность?

Важно!

К.Пирсон подошел к проблеме значимости значения корреляции следующим образом.

Если предположить, что переменные нормально распределены и коррелированы, то сколько потребуется наблюдений n для того, чтобы с определенной степенью уверенности

(например, 0,95% для выборки из p элементов) можно было утверждать, что значение корреляции для ГС такое же высокое как и значение, вычисленное по выборке?

Важно!

Какой должна быть выборка, чтобы с вероятностью 0,95% гарантировать значимость генерального коэффициента корреляции?

n	5	10	15	20	50	100	200
уровень значимости (p-level)	0,88	0,63	0,51	0,44	0,27	0,2	0,14

Достоверность результатов обеспечивается репрезентативностью выборки!

Проверка значимости ПКК

Выделяют две основные цели изучения выборочных данных

1. Оценка (использование выборочных данных для оценки неизвестных характеристик генеральной совокупности)

-**Точечные** (точечной оценкой параметра генеральной совокупности называется отдельное значение, вычисленное по выборочным данным, позволяющее оценить неизвестное значение параметра ГС)

-**Интервальные** (доверительный интервал в пределах которого, возможно, лежит интересующий нас параметр генеральной совокупности)

2. Проверка статистических гипотез

Проверка значимости ПКК. Этапы

1. Формулируется проверяемая гипотеза H_0 и конкурирующая гипотеза H_1

$$H_0 : \rho = 0$$

$$H_1 : \rho \neq 0$$

2. Предполагается, что нулевая гипотеза H_0 верна;
рассматривается распределение выборочной статистики при этом предположении.

$$t = \frac{r \cdot \sqrt{(n - l - 2)}}{\sqrt{1 - r^2}}$$

при справедливости нулевой гипотезы имеет
распределение Стьюдента (t -распределение)

где r - оценка парного коэффициент корреляции,
 l - порядок коэффициента корреляции (число фиксируемых переменных)

Проверка значимости ПКК

1. Формулируется проверяемая гипотеза H_0 и конкурирующая гипотеза H_1

$$H_0 : \rho = 0$$

$$H_1 : \rho \neq 0$$

3. Выбирается случайная выборка из ГС

- рассчитываются соответствующие числовые характеристики
- вычисляется требуемая выборочная статистика

$$t_{\text{набл}} = \frac{r}{\sqrt{1 - r^2}} \sqrt{n - l - 2}$$

Проверка значимости коэффициента корреляции

4. Нахождение критического значения статистики по таблицам распределения

Вычисляется вероятность того, что подобная выборочная статистика может быть получена из этого распределения

Уровень значимости	надежность
0,05	95%
0,01	99 %

t_{kp} определяется по таблице распределения Стьюдента для заданного уровня значимости α и $v = n - l - 2$

Проверка значимости коэффициента корреляции

5. Вывод по гипотезе

проверяемый коэффициент корреляции считается **значимым** с вероятностью ошибки α , если $|t_{набл}| > t_{кр}$

Надежность вывода ($1 - \alpha$)

В противном случае гипотеза $H_0: \rho=0$ **не отвергается** и считается, что она не противоречит опытным данным.

Важно! Нельзя говорить «принимается»!

Корреляционный анализ

II способ. С использованием критерия Фишера-Ийтса

3. За r_h принимается выборочное значение коэффициента корреляции r

4. $r_{kp}(\alpha, v=n-l-2)$ находится по таб. Фишера-Ийтса (таб.8)

5. Вывод по гипотезе Рассчитанное значение r сравнивается с r_{kp} :

Если $|r| > r_{kp} \Rightarrow$ гипотеза H_0 отвергается \Rightarrow

ρ – значим (с вероятностью ошибки α)

v	Двусторонние границы				v	Двусторонние границы			
	0,05	0,02	0,01	0,001		0,05	0,02	0,01	0,001
1	0,997	1,000	1,000	1,000	16	0,468	0,543	0,590	0,708
2	0,950	0,980	0,990	0,999	17	0,456	0,529	0,575	0,693
3	0,878	0,934	0,959	0,991	18	0,444	0,516	0,561	0,679
4	0,811	0,882	0,917	0,974	19	0,433	0,503	0,549	0,665
5	0,754	0,833	0,875	0,951	20	0,423	0,492	0,537	0,652
6	0,707	0,789	0,834	0,925	25	0,381	0,445	0,487	0,597
7	0,666	0,750	0,798	0,898	30	0,349	0,409	0,449	0,554
8	0,632	0,715	0,765	0,872	35	0,325	0,381	0,418	0,519
9	0,602	0,685	0,735	0,847	40	0,304	0,358	0,393	0,490
10	0,576	0,658	0,708	0,823	45	0,288	0,338	0,372	0,465

Коэффициент детерминации в двумерной модели

Квадрат парного коэффициент корреляции в двумерной корреляционной модели

$\rho_{1,2}^2$ называется **коэффициентом детерминации**.

$\rho_{1,2}^2$ **характеризует долю дисперсии одной переменной, обусловленную влиянием другой переменной.**

Соответственно $(1 - \rho_{1,2}^2)$ показывает долю **остаточной дисперсии** случайной величины X_1 , обусловленную влиянием не включённых в корреляционную модель факторов.

Интервальные оценки параметров связи

1. Для значимых параметров связи (коэффициентов корреляции) с надежностью γ определяют интервальные оценки.

$$P(r_{\min} \leq \rho \leq r_{\max}) = \gamma$$

Фишер доказал, что статистика

$$Z' = \frac{1}{2} \ln \frac{1+r}{1-r}$$

уже при $n > 10$ имеет асимптотически нормальное распределение приемлемой точности с

- математическим ожиданием $MZ' = Z \approx \frac{1}{2} \ln \frac{1+\rho}{1-\rho}$
- дисперсией $DZ' \approx \frac{1}{n-l-3}$

$$Z' \in N\left(Z; \sqrt{\frac{1}{n-l-3}}\right)$$

Интервальные оценки параметров связи

Алгоритм

1. Нахождение интервальной оценки для вспомогательной статистики Z с помощью Z -преобразования Фишера

$$P(Z' - \delta \leq Z \leq Z' + \delta) = \gamma$$

где δ – точность оценки

$$\delta = t_\gamma \sqrt{\frac{1}{n - l - 3}}$$

- t_γ вычисляют по таблице интегральной функции Лапласа (табл. 1) из условия $\Phi(t_\gamma) = \gamma$

! Функция Z_r нечетная:
 $Z(-r) = -Z'(r)$ нечетная

Архипова М.Ю.

$$r \xrightarrow{\text{таб.6}} z_r$$

$$\gamma = \Phi(t) \xrightarrow{\text{таб.1}} t_\gamma \rightarrow \Delta z = \frac{t_\gamma}{\sqrt{n - 3}}$$

Интервальные оценки параметров связи

$$Z'_{\min} \leq Z \leq Z'_{\max}$$

2. Обратный переход от Z к r

осуществляют также по таблице Z – преобразования.

3. Получение интервальной оценки для ρ с надежностью γ :

$$r_{\min} \leq \rho \leq r_{\max}$$

Таким образом, с вероятностью γ гарантируется, что генеральный коэффициент корреляции ρ будет находиться в интервале от r_{\min} до r_{\max} .

Интервальные оценки параметров связи

С помощью доверительного интервала можно подтвердить свои выводы о *значимости коэффициента корреляции ρ :*
если ноль попадает в доверительный интервал, то коэффициент корреляции - незначимый.

Трёхмерная и многомерная корреляционные модели

Пусть признаки X, Y, Z образуют трехмерную нормально распределенную генеральную совокупность, которая определяется девятью параметрами:

$$(X, Y, Z) \leftrightarrow N(\mu_x, \mu_y, \mu_z, \sigma_x, \sigma_y, \sigma_z, \rho_{xy}, \rho_{yz}, \rho_{xz})$$

Трёхмерная и многомерная корреляционные модели

Пусть признаки X, Y, Z образуют трехмерную нормально распределенную генеральную совокупность, которая определяется девятью параметрами:

$$(X, Y, Z) \leftrightarrow N(\mu_x, \mu_y, \mu_z, \sigma_x, \sigma_y, \sigma_z, \rho_{xy}, \rho_{yz}, \rho_{xz})$$

- ! Одномерные распределения X, Y, Z;
двумерные распределения [(X, Y), (X, Z), (Y, Z)];
условные распределения при фиксированных одной
[(X, Y)/Z; (X, Z)/Y; (Y, Z)/X]
и двух переменных [X/(Y, Z); Y/(X, Z); z/(X, Y)]
являются нормальными.

Поэтому поверхности и линии регрессии являются плоскостями и прямыми, соответственно.

Трёхмерная и многомерная корреляционные модели

Для изучения разнообразия связей между тремя и более случайными величинами рассчитывают

- парные,
- частные,
- множественные коэффициенты корреляции (детерминации).

Трёхмерная и многомерная корреляционная модель

Парный коэффициент корреляции, например, ρ_{xy} показывает тесноту связи между переменными X и Y на фоне действия остальных переменных.

$$R = \begin{pmatrix} 1 & r_{12} & r_{13} \\ r_{21} & 1 & r_{23} \\ r_{31} & r_{32} & 1 \end{pmatrix}$$

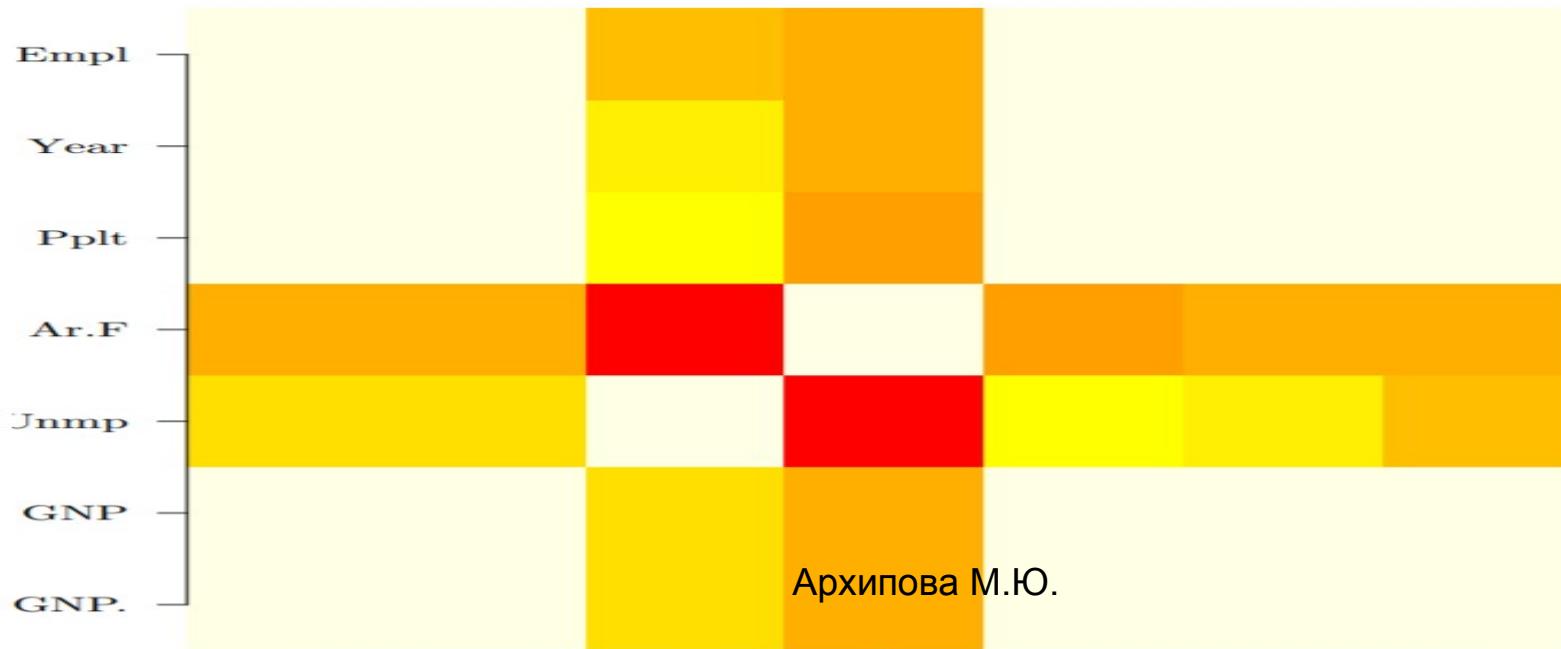
$$R = \begin{pmatrix} 1 & r_{12} & \dots & r_{1k} \\ r_{21} & 1 & \dots & r_{2k} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{\kappa 1} & r_{\kappa 2} & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

Матрица R является симметричной и положительно определенной, на главной диагонали стоят единицы.

корреляционная матрица

Если корреляционная матрица большая, то читать ее довольно трудно. Поэтому существует несколько способов визуального представления таких матриц

- **графическое представление корреляционных коэффициентов.** Для этого можно воспользоваться функциями в R `image()` и `axis()`

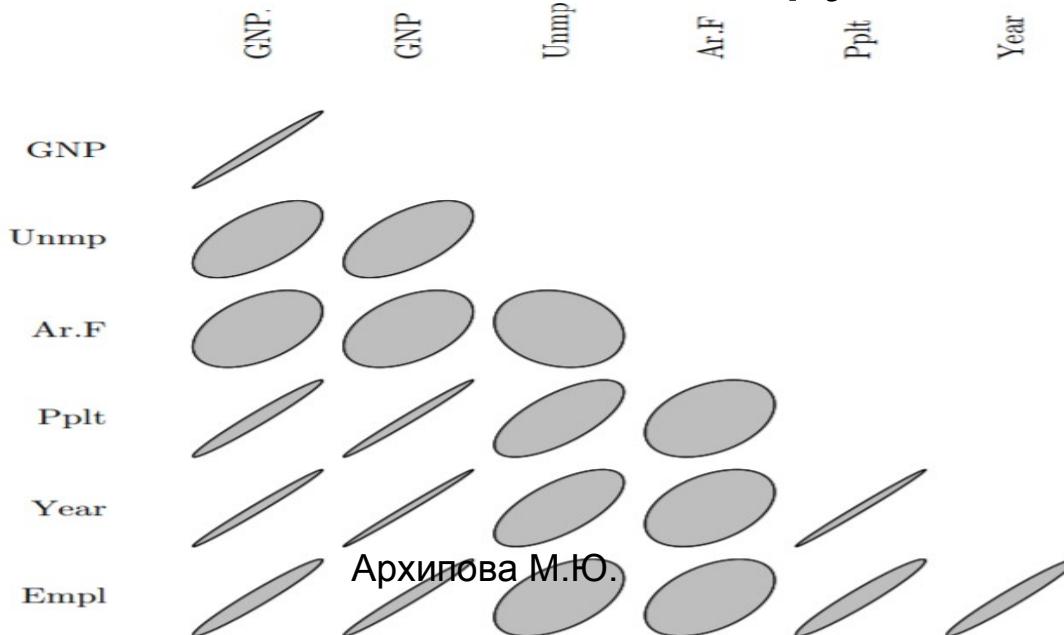


корреляционная матрица

- способ представления корреляционной матрицы в виде эллипсов (предоставляется пакетом `ellipse`).

Чем ближе значение коэффициента корреляции к +1 или -1 - тем более вытянутым становится эллипс.

Наклон эллипса отражает знак. Для получения изображения необходимо вызвать функцию `plotcorr`



Трёхмерная корреляционная модель

Частный коэффициент корреляции, например, $\rho_{xy/z}$ характеризует тесноту связи между переменными X и Y при фиксированной переменной Z (независимо от её влияния).

Если парный коэффициент корреляции больше частного , т.е. $\rho_{xy} > \rho_{xy/z}$, то переменная Z **усиливает** связь между переменными X и Y.

Если $\rho_{xy} < \rho_{xy/z}$, то переменная Z **ослабляет** связь между переменными X и Y.

Многомерная корреляционная модель

В многомерном случае X_1, X_2, \dots, X_k

частный коэффициент корреляции $\rho_{12/3,\dots,k}$
характеризует тесноту связи между переменными X_1, X_2
при фиксированном (исключенном) влиянии всех остальных
переменных.

$$\rho_{12/3,\dots,k}$$

l - порядок коэффициента корреляции

$$l = k - 2$$

Трёхмерная корреляционная модель

Выборочный частный коэффициент корреляции

например, $r_{12/3}$ рассчитывается по формуле

$$r_{12/3} = \frac{r_{12} - r_{13} \cdot r_{23}}{\sqrt{(1 - r_{13}^2) \cdot (1 - r_{23}^2)}} = -\frac{A_{12}}{\sqrt{A_{11} \cdot A_{22}}}$$

$$-1 \leq \rho_{xy/z} \leq 1$$

где A_{ij} - алгебраическое дополнение элемента r_{ij}

корреляционной матрицы R .

$A_{ij} = (-1)^{i+j} \times M_{ij}$, где M_{ij} - минор, определитель матрицы, получаемой из матрицы R путем вычеркивания i -й строки и j -го столбца.

$$R = \begin{pmatrix} 1 & r_{12} & r_{13} \\ r_{21} & 1 & r_{23} \\ r_{31} & r_{32} & 1 \end{pmatrix}$$

Матрица частных коэффициентов корреляции

$$R = \begin{pmatrix} 1 & r_{12/3} & r_{13/2} \\ r_{21/3} & 1 & r_{23/1} \\ r_{31/2} & r_{32/1} & 1 \end{pmatrix}$$

Матрица частных коэффициентов корреляции R
(как и матрица парных коэффициентов корреляции)
является симметричной и положительно определенной, на
главной диагонали стоят единицы.

Трёхмерная корреляционная модель

Проверка значимости и построение интервальных оценок (ИО) для частных коэффициентов корреляции аналогична проверке значимости и построению ИО для парных коэффициентов корреляции.

! Нужно учитывать порядок коэффициента корреляции 

Трёхмерная корреляционная модель

Множественный коэффициент корреляции

Множественный коэффициент корреляции в трёхмерной модели служит показателем тесноты линейной связи между одной переменной и двумерным массивом двух других переменных.

Например, $\rho_{y/xz}$ (ρ_y) служит показателем тесноты линейной связи между переменной Y и двумерной величиной (X, Z) .

Корреляционная модель

Множественный коэффициент корреляции

В многомерном случае $\rho_{1/2,3,\dots,k}$ (ρ_1) служит показателем тесноты линейной связи между переменной X_1 и массивом переменных X_2, X_3, \dots, X_k

$l = k - 1$ порядок множественного коэффициента корреляции.

Трёхмерная корреляционная модель

Множественный коэффициент корреляции

Точечная оценка множественного коэффициента корреляции:

$$r_{1/2,3} = \sqrt{\frac{r_{12}^2 + r_{13}^2 - 2 \cdot r_{12} \cdot r_{13} \cdot r_{23}}{1 - r_{23}^2}}$$

$$\mathbf{R} = \begin{pmatrix} 1 & r_{12} & r_{13} \\ r_{21} & 1 & r_{23} \\ r_{31} & r_{32} & 1 \end{pmatrix}$$

Трёхмерная корреляционная модель

Множественный коэффициент корреляции

Точечная оценка множественного коэффициента корреляции:

$$r_{1/2,3} = \sqrt{\frac{r_{12}^2 + r_{13}^2 - 2 \cdot r_{12} \cdot r_{13} \cdot r_{23}}{1 - r_{23}^2}} = \boxed{\sqrt{1 - \frac{|R|}{A_{11}}}}$$

где $|R|$ - определитель матрицы парных коэффициентов корреляции,

A_{ij} - алгебраическое дополнение элемента r_{ij} корреляционной матрицы R.

Коэффициент детерминации

Квадрат множественного коэффициент корреляции $\rho_{1/2,3}^2$ называется **множественным коэффициентом детерминации**.

Он характеризует долю дисперсии одной переменной (результативной), обусловленной влиянием всех остальных переменных (аргументов), включенных в модель.

Множественный коэффициент корреляции и его свойства

1. Множественный коэффициент корреляции изменяется в интервале

$$0 \leq \rho_y \leq 1$$

2. Минимальное значение $\rho_y = 0$ соответствует случаю полного отсутствия корреляционной связи между y и остальными переменными.

Если $\rho_y = 0$, то это означает, что одномерная случайная величина Y и двумерная случайная величина (X, Z) являются независимыми (в силу нормальности распределения).

Множественный коэффициент корреляции и его свойства

3. Максимальное значение $\rho_y = 1$ означает наличие функциональной связи между величиной y и остальными переменными.

В этом случае мы имеем возможность точно восстановить условные значения $y(X) = \{y/\xi=X\}$ по значениям факторных (предикторных) переменных X .

Свойства множественного коэффициента корреляции

4. Множественный коэффициент корреляции превышает любой парный или частный коэффициент корреляции, характеризующий статистическую связь результирующего показателя.

Свойства множественного коэффициента корреляции

5. Присоединение любой новой переменной не может уменьшить величины R (независимо от порядка присоединения).

$$R_{y/x_1} \leq R_{y/x_1, x_2} \leq R_{y/x_1, x_2, x_3} \leq \dots \leq R_{y/x_1, x_2, \dots, x_k}$$

F-test для проверки значимости множественного КК

$$H_0 : \rho_1 = 0$$

$$H_1 : \rho_1 \neq 0$$

$$1. \quad F_{\text{набл}} = \frac{\frac{1}{\kappa - 1} r_{1/2, \dots, \kappa}^2}{\frac{1}{n - \kappa} (1 - r_{1/2, \dots, \kappa}^2)}$$

$$2. \quad F_{kp}(\alpha, \nu = k - 1; \nu_2 = n - k)$$

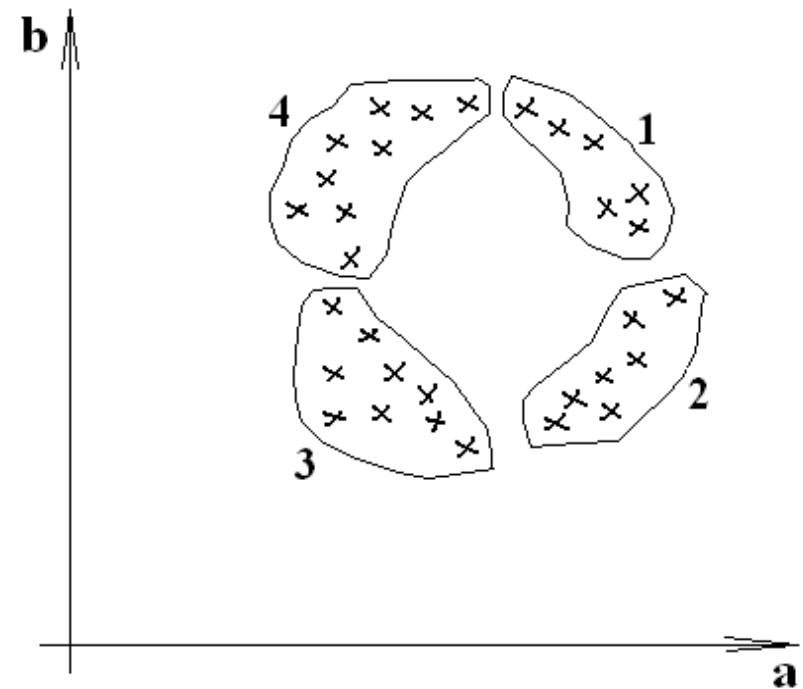
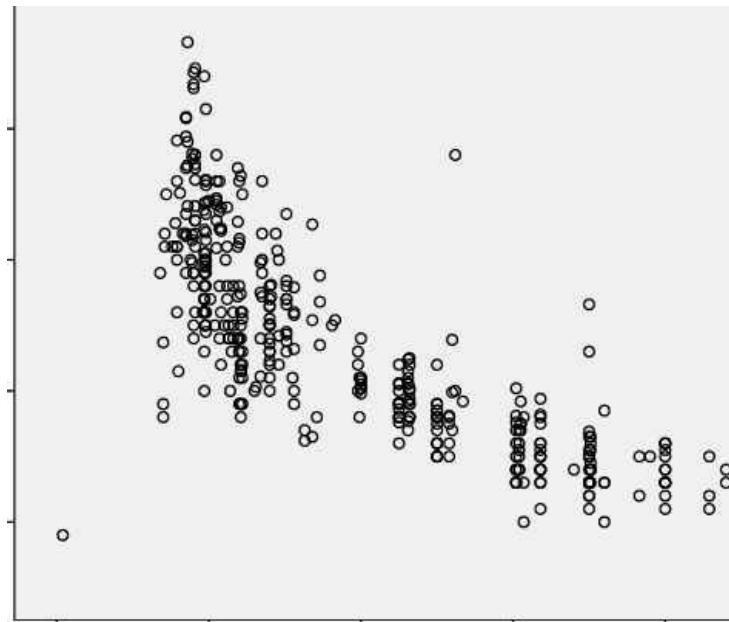
$$3. \quad F_{\text{набл}} \geq F_{kp}$$

$$p\text{-value} \leq \alpha$$

Корреляционный анализ

Коэффициент корреляции	Что характеризует?
парный тесноту линейной зависимости между двумя переменными на фоне действия всех остальных показателей	тесноту линейной зависимости между двумя переменными на фоне действия всех остальных показателей $-1 \leq \rho_{jl} \leq 1$
частный тесноту линейной зависимости между двумя переменными при исключении влияния всех остальных показателей, входящих в модель	тесноту линейной зависимости между двумя переменными при исключении влияния всех остальных показателей, входящих в модель $-1 \leq \rho_{j l,2,\dots,k} \leq 1$
множественный тесноту линейной связи между одной переменной (результативной) и остальными показателями	тесноту линейной связи между одной переменной (результативной) и остальными показателями $0 \leq \rho_j \leq 1$

Ложная корреляция. Исследование нелинейных связей



Архипова М.Ю.

Корреляция и причинность

Под ложной корреляцией (нонсенс-корреляцией) понимается чисто формальная связь между явлениями, не находящая никакого логического объяснения и основанная лишь на количественном соотношении между ними.

Особенно это характерно для экономических явлений.

Примеры ложной корреляции

Примеры ложной корреляции

1. Корреляционная связь между числом аистов, сивших гнезда в южных районах Швеции, и рождаемостью в эти же годы в Швеции.

Расчёты, выполненные ради шутки, показали существенную положительную корреляцию между этими явлениями.

Примеры ложной корреляции

2. Исследование взаимосвязи между объемом продаж мороженого и числом утонувших людей в городских бассейнах

В ходе исследования была выявлена прямая взаимосвязь между переменными. Результаты этого исследования говорят о том, что, чем больше люди покупали мороженое, тем чаще они тонули в бассейнах.

!Оба этих параметра зависят от температуры воздуха

В городах, где происходит много убийств, обычно много полицейских.

Сопоставим эти два показателя для двух американских городов – Денвер и Вашингтон.

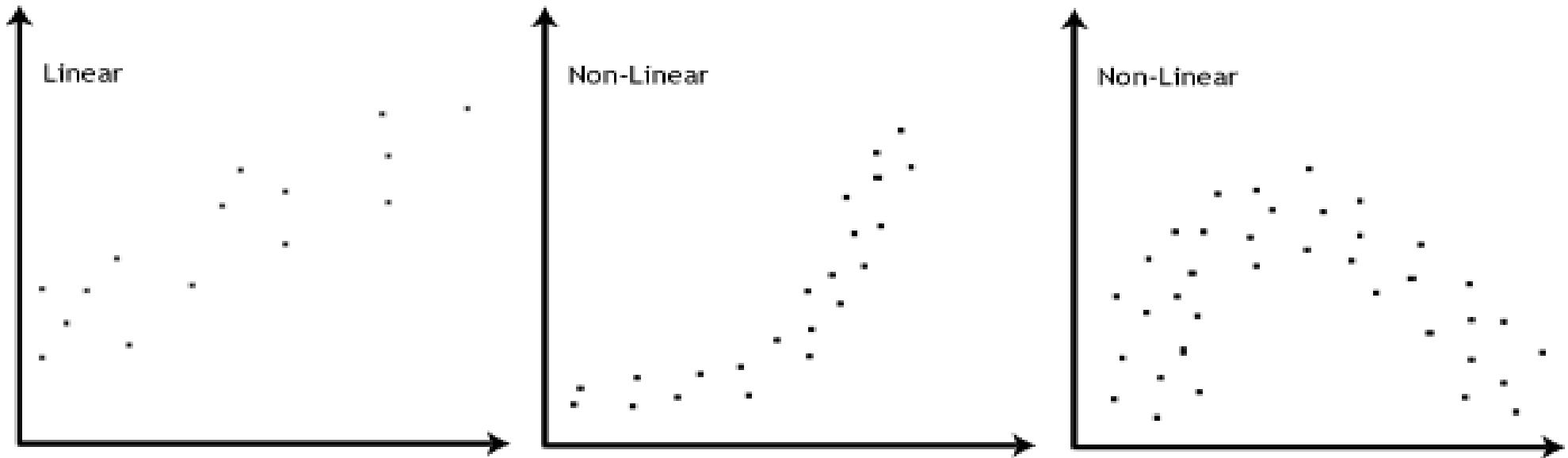
Население этих городов примерно одинаковое, но полицейских в Вашингтоне в три раза больше, а убийства происходят в 8 раз чаще.



Ложная корреляция

Для выявления ложных корреляций рассматривают не пару, а множество «потенциально важных» значений, и используют **частные корреляции**.

Исследование нелинейных связей



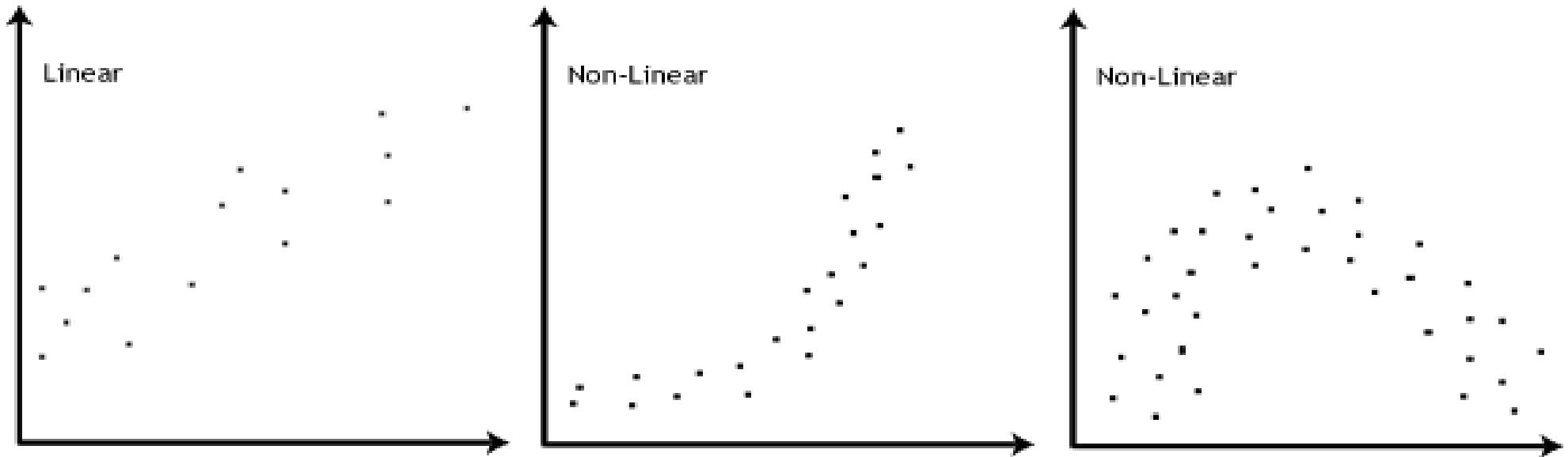
Для ненормально распределенных переменных, а также при

наличии нелинейной связи между переменными, используют

➤ **непараметрический коэффициент корреляции Спирмена**
(Spearman correlation coefficient).

В отличие от коэффициента Пирсона, этот коэффициент корреляции работает не с исходными значениями переменных, а с их **рангами**.

Исследование нелинейных связей



Для вычисления **коэффициента Спирмена в R** при вызове функции `cor.test()` необходимо воспользоваться аргументом **method со значением "spearman"**:
`cor.test(innov, GDP, method = "spearman")`

Исследование нелинейных связей

➤ коэффициент ранговой корреляции Кендалла

Коэффициент Кендалла часто используют при анализе **согласованности результатов**

- измерений, полученных при помощи разных приборов
- мнений экспертов
-

В R коэффициент Кендалла можно вычислить с использованием той же функции **cor.test()**:

cor.test(innov, GDP, method = "kendall")

Корреляционное отношение. Исследование парных нелинейных связей

- **Корреляционное соотношение (η_{yx}) - характеристика тесноты связи между x и у в случае *нелинейной связи*.**

Корреляционное отношение. Исследование парных нелинейных связей

КО (η_{yx}) используется тогда, когда характер выборки $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ допускает их группировку по оси объясняющей переменной **x** и подсчет частных средних \bar{y}_j . внутри каждого j-го интервала группирования

W- within group

B – between group

BSS – межгрупповая вариация

WSS – внутригрупповая вариация

TSS – общая вариация

$$\text{TSS} = \text{WSS} + \text{BSS}$$

Корреляционное отношение. Исследование парных нелинейных связей

КО (η_{yx}) используется тогда, когда характер выборки $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ допускает их группировку по оси объясняющей переменной **x** и подсчет частных средних \bar{y}_j . внутри каждого j-го интервала группирования.

$$\bar{y}_{j.} = \frac{1}{n_j} \sum_{i=1}^{n_j} y_{ji}$$

где **j**=1,2,...,m

m - число интервалов группирования;

n_j – число наблюдений (точек) в j-м интервале.

Корреляционное отношение. Исследование парных нелинейных связей

Межгрупповая вариация характеризуется дисперсией

$$\text{BSS} = S_{\bar{y}(x)}^2 = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^m n_j (\bar{y}_{j.} - \bar{y})^2$$

$$где n = \sum_{j=1}^m n_j$$

$$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^m n_j \bar{y}_{j.} \quad - \quad \text{общее среднее}$$

Корреляционное отношение. Исследование парных нелинейных связей

Общая выборочная вариация относительно общей средней \bar{y} равна

$$\text{TSS} = S_y^2 = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^{n_j} (y_{ji} - \bar{y})^2$$

m - число интервалов группирования;
 n_j – число наблюдений (точек) в j -м интервале.

Корреляционное отношение. Исследование парных нелинейных связей

→ квадрат КО η_{yx}^2 зависимой переменной **y** по независимой переменной **x** рассчитывается по формуле:

$$\hat{\eta}_{yx}^2 = \frac{S_{\bar{y}(x)}^2}{S_y^2}$$

Межгрупповая вариация

Общая выборочная вариация

$$\hat{\eta}_{yx}^2 = \frac{S_{\bar{y}(x)}^2}{S_y^2} = \frac{\text{BSS}}{\text{TSS}}$$

BSS – межгрупповая вариация
WSS – внутригрупповая вариация
TSS – общая вариация

$$\text{TSS}=\text{WSS}+\text{BSS}$$

Корреляционное отношение. Свойства

❖ Вычисление КО не связано с видом уравнения регрессии.

❖ В отличие от парного коэффициента корреляции **r**

КО несимметрично по отношению к исследуемым переменным,
то есть в общем случае

$$\eta_{yx} \neq \eta_{xy}$$

! Между $\eta_{yx} = \eta_{xy}$ нет никакой простой зависимости.

Корреляционное отношение. Исследование парных нелинейных связей

- ❖ КО, по определению, величина неотрицательная как положительный корень из η_{yx}^2
- Из $\eta = 1$ следует наличие функциональной связи между y и x и, наоборот,
- из функциональной связи между y и x следует, что $\eta = 1$.

Корреляционное отношение. Исследование парных нелинейных связей

- ❖ Отсутствие связи между y и x означает, что частные средние \bar{y}_j равны между собой и равны общему среднему \bar{y} , поэтому

$$\eta_{yx} = 0$$

Корреляционное отношение. Исследование парных нелинейных связей

- ❖ В случае линейной зависимости η^2 и ρ^2 совпадают, поэтому статистику $(\hat{\eta}_{yx}^2 - \hat{\rho}^2)$ используют в качестве меры отклонения регрессионной зависимости от линейного вида.

Проверка значимости корреляционного отношения

Для проверки значимости η_{yx}^2 ,

то есть проверки при заданном α гипотезы

$$H_0 : \eta_{yx} = 0$$

используют F- критерий, основанный на статистике

$$F = \frac{\frac{1}{m-1} \hat{\eta}_{yx}^2}{\frac{1}{n-m} (1 - \hat{\eta}_{yx}^2)}$$

m - число интервалов группирования Архипова М.Ю.

$$F_{\text{набл}} = \frac{\frac{1}{\kappa-1} r_{1/2, \dots, \kappa}^2}{\frac{1}{n-\kappa} (1 - r_{1/2, \dots, \kappa}^2)}$$

Корреляционное отношение. Исследование парных нелинейных связей

- Находят критическое значение статистики

$$F_{kp}(\alpha; m - 1; n - m)$$

- Вывод по гипотезе

$F_{\text{набл}}$ сравнивают с F_{kp}

Если $F_{\text{набл}} > F_{kp}$,
то с вероятностью ошибки α утверждают, что нелинейная зависимость
между переменными существует, в противном случае

$H_0 : \eta_{yx} = 0$ не отвергается.