

### 4.3. ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СТАТИСТИЧЕСКИХ ВЫБОРОЧНЫХ МЕТОДОВ В АУДИТЕ

Логиненков А.В., аспирант, магистр экономики, финансовый советник

БКС Премьер г.Санкт-Петербурга  
[Перейти на Главное МЕНЮ](#)  
[Вернуться к СОДЕРЖАНИЮ](#)

Продолжение. Начало в №6 за 2014г.

Проведен сравнительный анализ статистических выборочных методов, применяемых в аудите, посредством имитационного моделирования. Исследовано отклонение фактической вероятности от теоретической в рамках процедур по существу и на соответствие. Выработаны рекомендации по применению статистических методов в зависимости от исходных условий аудиторской проверки и параметров исследуемой совокупности.

Статистика по отклонениям в совокупности с высокой частотой ошибок, малым разбросом, фиксированным соотношением суммы и величины ошибки при высокой доверительной вероятности и разными выборками приведена в табл. 14.

Таблица 14

СТАТИСТИКА ДЛЯ МВВМФ, УВВМФ И БВВМФ

№ п/п	Метод	МВВМФ			№ п/п	Метод	УВВМФ			№ п/п	Метод	БВВМФ		
		Минимальное	Максимальное	Среднее			Минимальное	Максимальное	Среднее			Минимальное	Максимальное	Среднее
1	НСНД	0,2540	0,3536	0,3073	1	НБНД	0,0002	0,0302	0,0119	1	НБСД	0,0080	0,0100	0,0090
2	НБСД	0,2658	0,3613	0,3078	2	НБСУ	0,0029	0,0229	0,0120	2	НБНД	0,0073	0,0100	0,0091
3	НБНД	0,2534	0,3635	0,3081	3	НБСД	0,0012	0,0264	0,0124	3	НСБ	0,0078	0,0098	0,0091
4	НСБ	0,2925	0,3282	0,3083	4	НГ	0,0061	0,0174	0,0125	4	НССД	0,0070	0,0100	0,0091
5	НБП	0,2932	0,3292	0,3090	5	НСБ	0,0071	0,0200	0,0126	5	НГ	0,0078	0,0100	0,0092
6	НСНУ	0,2604	0,3771	0,3091	6	НССУ	0,0054	0,0229	0,0127	6	НСНД	0,0072	0,0100	0,0092
7	НГ	0,2898	0,3262	0,3091	7	НББ	0,0070	0,0184	0,0128	7	НБП	0,0091	0,0100	0,0097
8	НСП	0,2898	0,3257	0,3093	8	НБП	0,0085	0,0187	0,0128	8	НББ	0,0092	0,0100	0,0097
9	НББ	0,2917	0,3259	0,3096	9	НСП	0,0081	0,0181	0,0129	9	НСП	0,0089	0,0100	0,0097
10	НССУ	0,2650	0,3504	0,3105	10	НССД	0,0018	0,0252	0,0129	10	НБНУ	0,0090	0,0100	0,0099
11	НБНУ	0,2789	0,3600	0,3106	11	НБНУ	0,0052	0,0235	0,0129	11	НССУ	0,0093	0,0100	0,0099
12	НССД	0,2727	0,3694	0,3114	12	НСНД	0,0002	0,0287	0,0129	12	НСНУ	0,0090	0,0100	0,0099
13	НБСУ	0,2748	0,3640	0,3130	13	НСНУ	0,0024	0,0247	0,0130	13	НБСУ	0,0094	0,0100	0,0100
14	СБСА	0,3360	0,4029	0,3621	14	НСНМ	0,0501	0,0617	0,0565	14	НСНМ	0,0100	0,0100	0,0100
15	СССА	0,3215	0,3966	0,3631	15	НССМ	0,0516	0,0650	0,0566	15	НБНМ	0,0100	0,0100	0,0100
16	СБНА	0,3266	0,3919	0,3654	16	НБНМ	0,0518	0,0634	0,0569	16	НССМ	0,0100	0,0100	0,0100
17	СБНА	0,3470	0,4087	0,3714	17	НБСМ	0,0508	0,0638	0,0571	17	НБСМ	0,0100	0,0100	0,0100
18	НСНМ	0,4081	0,4324	0,4217	18	СБНМ	0,0940	0,1096	0,1023	18	СБНМ	0,0297	0,0380	0,0338
19	НССМ	0,4110	0,4337	0,4221	19	ССНМ	0,0979	0,1107	0,1025	19	СССМ	0,0278	0,0382	0,0340
20	НБНМ	0,4136	0,4317	0,4223	20	СБСМ	0,0973	0,1086	0,1028	20	СБСМ	0,0291	0,0410	0,0341
21	НБСМ	0,4121	0,4380	0,4225	21	СССМ	0,0950	0,1111	0,1031	21	ССНМ	0,0286	0,0395	0,0343
22	НБСО	0,4408	0,5022	0,4679	22	СБСА	0,1282	0,1520	0,1409	22	СБСА	0,0399	0,0500	0,0450
23	НССО	0,4335	0,4995	0,4695	23	СБНА	0,1358	0,1617	0,1483	23	СБНА	0,0397	0,0518	0,0459
24	НСНО	0,4489	0,5189	0,4817	24	СССА	0,1360	0,1639	0,1491	24	НБСО	0,0592	0,0732	0,0647
25	НБНО	0,4561	0,5115	0,4819	25	ССНА	0,1438	0,1699	0,1562	25	СССА	0,0605	0,0721	0,0660
26	НБСА	0,4439	0,5450	0,4939	26	НБСО	0,1890	0,2137	0,2020	26	НБНО	0,0594	0,0733	0,0662
27	НССА	0,4529	0,5363	0,4981	27	НССО	0,1905	0,2170	0,2037	27	ССНА	0,0604	0,0731	0,0673
28	НСНА	0,4733	0,5601	0,5229	28	НБНО	0,1956	0,2203	0,2070	28	НССО	0,0609	0,0789	0,0697
29	НБНА	0,4775	0,5796	0,5234	29	НСНО	0,1967	0,2242	0,2086	29	НСНО	0,0654	0,0780	0,0710
30	СБНМ	0,5886	0,6109	0,6004	30	НБСА	0,2208	0,2624	0,2448	30	НБСА	0,0876	0,1053	0,0970
31	СБСМ	0,5905	0,6110	0,6010	31	НССА	0,2306	0,2768	0,2477	31	НБНА	0,0919	0,1085	0,0990
32	ССНМ	0,5921	0,6122	0,6011	32	НБНА	0,2328	0,2672	0,2500	32	НССА	0,0958	0,1148	0,1026
33	СССМ	0,5884	0,6150	0,6013	33	НСНА	0,2362	0,2694	0,2520	33	НСНА	0,0958	0,1152	0,1048

При повышении доверительной вероятности (табл. 14 по сравнению с табл. 13), ухудшаются результаты по малым выборкам, но улучшаются результаты по умеренным и большим выборкам.

При всех объемах выборки структура рейтинга приблизительно одинаковая. Наилучшие результаты показывают методы, оценивающие ошибку через долю отклонений. При выборке в 50 единиц методы НБНД и НБСУ имеют среднее отклонение на уровне 1,2% и, несмотря на то, что НБНД занимает первое место в

рейтинге в силу совершенно незначительного превосходства на 0,01%, можно заметить, что у НБСУ максимальное отклонение составляет 2,3%, тогда как у НБНД оно доходит до 3,02% в серии из 100 экспериментов.

При больших объемах выборки наивысшую относительную эффективность (среднее отклонение 0,9%) показывает НБСД. Также стоит отметить высокую точность ряда методов, основанных на дискретных распределениях: НСБ и НГ. Их среднее отклонение со-

ставляет 0,91-0,92%. В целом все дискретные распределения демонстрируют достаточно хорошие статистические результаты, имея отклонение не более 1%.

Статистика по отклонениям в совокупности с низкой частотой ошибок, большим разбросом, фикси-

рованным соотношением суммы и величины ошибки при низкой доверительной вероятности и разными выборками приведена в табл. 15.

Таблица 15

## СТАТИСТИКА ДЛЯ МННБФ, УННБФ И БННБФ

№ п/п	Метод	МННБФ			№ п/п	Метод	УННБФ			№ п/п	Метод	БННБФ		
		Минимальное	Максимальное	Среднее			Минимальное	Максимальное	Среднее			Минимальное	Максимальное	Среднее
1	СССА	0,7244	0,7667	0,7513	1	НБСМ	0,2435	0,2712	0,2608	1	НБСУ	0,0577	0,0957	0,0775
2	СБНМ	0,7350	0,7655	0,7516	2	НСНМ	0,2504	0,2741	0,2610	2	НСНУ	0,0581	0,0910	0,0783
3	ССНМ	0,7337	0,7662	0,7517	3	НБНМ	0,2506	0,2744	0,2610	3	НБНУ	0,0609	0,0976	0,0784
4	СССМ	0,7380	0,7624	0,7522	4	НССМ	0,2499	0,2696	0,2611	4	НССУ	0,0607	0,0942	0,0796
5	СБСА	0,7301	0,7706	0,7524	5	СБСА	0,5120	0,5495	0,5283	5	НССМ	0,1171	0,1494	0,1337
6	НССМ	0,7399	0,7598	0,7525	6	СБНА	0,5147	0,5447	0,5289	6	НБНМ	0,1214	0,1466	0,1340
7	НСНМ	0,7456	0,7613	0,7529	7	СССА	0,5149	0,5466	0,5296	7	НБСМ	0,1236	0,1461	0,1340
8	НБСМ	0,7451	0,7618	0,7530	8	ССНА	0,5113	0,5482	0,5296	8	НСНМ	0,1227	0,1463	0,1342
9	НБНМ	0,7456	0,7600	0,7531	9	НБСД	0,5104	0,6102	0,5545	9	СБСА	0,1808	0,2001	0,1918
10	СБСМ	0,7452	0,7654	0,7531	10	НСНУ	0,5143	0,5961	0,5545	10	СБНА	0,1830	0,2019	0,1922
11	СБНА	0,7333	0,7762	0,7542	11	НССД	0,5110	0,5880	0,5548	11	СССА	0,1840	0,2024	0,1935
12	ССНА	0,7349	0,7750	0,7544	12	НБП	0,5316	0,5765	0,5549	12	ССНА	0,1842	0,2056	0,1936
13	НССД	0,7694	0,8564	0,8179	13	НСП	0,5386	0,5748	0,5562	13	НССД	0,3562	0,4147	0,3918
14	НББ	0,8069	0,8330	0,8188	14	НГ	0,5400	0,5705	0,5565	14	НСП	0,3771	0,4179	0,3922
15	НСНУ	0,7817	0,8545	0,8190	15	НБНУ	0,5096	0,6029	0,5565	15	НСБ	0,3724	0,4157	0,3927
16	НГ	0,8092	0,8328	0,8193	16	НСНД	0,5231	0,5964	0,5566	16	НББ	0,3767	0,4115	0,3934
17	НСП	0,8043	0,8315	0,8195	17	НБСУ	0,5027	0,5914	0,5570	17	НБП	0,3699	0,4155	0,3938
18	НБСУ	0,7923	0,8578	0,8197	18	НББ	0,5318	0,5863	0,5571	18	НГ	0,3705	0,4104	0,3938
19	НБП	0,8086	0,8343	0,8198	19	НССУ	0,5099	0,5971	0,5573	19	НБНД	0,3625	0,4152	0,3940
20	НБСД	0,7848	0,8461	0,8201	20	НСБ	0,5407	0,5751	0,5573	20	НБСД	0,3614	0,4225	0,3940
21	НББ	0,8095	0,8300	0,8203	21	НБНД	0,5194	0,6115	0,5597	21	НСНД	0,3689	0,4250	0,3942
22	НБНД	0,7918	0,8460	0,8203	22	НССО	0,7597	0,7810	0,7692	22	НБСО	0,6231	0,6410	0,6310
23	НБНУ	0,7898	0,8456	0,8204	23	НБСО	0,7597	0,7800	0,7695	23	НБНО	0,6221	0,6439	0,6315
24	НССУ	0,7896	0,8519	0,8218	24	НБНО	0,7568	0,7842	0,7700	24	НСНО	0,6226	0,6395	0,6325
25	НСНД	0,7993	0,8466	0,8230	25	НСНО	0,7584	0,7810	0,7703	25	НССО	0,6233	0,6447	0,6337
26	НСНО	0,8256	0,8470	0,8369	26	НБСА	0,7553	0,7846	0,7736	26	СБНМ	0,6269	0,6556	0,6463
27	НБСО	0,8274	0,8581	0,8375	27	НБНА	0,7603	0,7881	0,7744	27	СССМ	0,6288	0,6564	0,6465
28	НБНО	0,8200	0,8460	0,8376	28	НССА	0,7564	0,7895	0,7745	28	СННМ	0,6365	0,6590	0,6467
29	НССО	0,8233	0,8525	0,8380	29	НСНА	0,7656	0,8059	0,7859	29	СБСМ	0,6376	0,6738	0,6471
30	НССА	0,8196	0,8594	0,8407	30	СННМ	0,8192	0,8338	0,8272	30	НБНА	0,6372	0,6636	0,6487
31	НБСА	0,8144	0,8608	0,8411	31	СБСМ	0,8198	0,8318	0,8272	31	НСНА	0,6387	0,6588	0,6494
32	НСНА	0,8236	0,8595	0,8415	32	СБНМ	0,8213	0,8331	0,8275	32	НБСА	0,6360	0,6610	0,6497
33	НБНА	0,8190	0,8600	0,8423	33	СССМ	0,8228	0,8344	0,8276	33	НССА	0,6351	0,6630	0,6500

Согласно теоретическим предпосылкам, увеличение дисперсии ошибок должно ухудшать точность методов, так как любой статистический метод использует усреднение, и чем выше отклонение от средней, тем хуже выборочная ошибка экстраполируется на генеральную совокупность. По табл. 14 видно, что большой разброс уменьшает точность статистического исследования только при больших выборках (в сравнении с табл. 11).

При малых выборках среднее отклонение по методам с наивысшей относительной эффективностью (СССА, СБНМ, ССНМ, СССМ) составляет приблизительно 75%, что, безусловно, не позволяет использовать такие объемы выборки в статистическом анализе при таких исходных условиях аудита.

Умеренные выборки показывают отклонение на уровне 26% при использовании монетарного метода без стратификации. Отклонение высокое, но в сравнении с совокупностями с низким разбросом ошибки (см. табл. 11), этот результат в два раза лучше.

Даже большие объемы выборки дают не очень хорошие результаты: среднее отклонение превышает 5%-й порог. Наилучшие результаты в данных условиях показывают вариации метода, разработанного автором в рамках одной из предыдущих статей [24]. Речь идет о методе оценивания суммы ошибок через долю отклонений с учета дисперсии (НБСУ, НСНУ, НБНУ, НССУ). Эти методы имеют среднее отклонение на уровне 7,8%. При этом стоит отметить некоторое превосходство варианта, основанного на распределении Стьюдента и без поправки на конечность совокупности (НБСУ). Его среднее отклонение является самым низким среди остальных (7,75%), а минимальное отклонение доходит до 5,77%.

Статистика по отклонениям в совокупности с низкой частотой ошибок, большим разбросом, фиксированным соотношением суммы и величины ошибки при высокой доверительной вероятности и разными выборками приведена в табл. 16.

Таблица 16

СТАТИСТИКА ДЛЯ МВНБФ, УВНБФ И БВНБФ

№ п/п	Метод	МВНБФ			№ п/п	Метод	УВНБФ			№ п/п	Метод	БВНБФ		
		Минимальное	Максимальное	Среднее			Минимальное	Максимальное	Среднее			Минимальное	Максимальное	Среднее
1	ССНА	0,8223	0,8582	0,8407	1	НСНМ	0,3391	0,3603	0,3510	1	НСНМ	0,0100	0,0100	0,0100
2	СБСА	0,8152	0,8606	0,8409	2	НБСМ	0,3328	0,3609	0,3511	2	НБНМ	0,0100	0,0100	0,0100
3	СБНМ	0,8254	0,8584	0,8416	3	НБНМ	0,3427	0,3614	0,3512	3	НССМ	0,0100	0,0100	0,0100
4	СССА	0,8229	0,8626	0,8417	4	НССМ	0,3267	0,3647	0,3515	4	НБСМ	0,0100	0,0100	0,0100
5	СССМ	0,8334	0,8597	0,8418	5	СБСА	0,4179	0,4450	0,4305	5	НССУ	0,1443	0,1817	0,1674
6	ССНМ	0,8213	0,8563	0,8419	6	СБНА	0,4207	0,4456	0,4309	6	НБНД	0,1467	0,1821	0,1675
7	СБНА	0,8199	0,8619	0,8420	7	СССА	0,5061	0,5371	0,5175	7	НСНД	0,1366	0,1842	0,1678
8	НСНМ	0,8351	0,8488	0,8422	8	ССНА	0,5043	0,5301	0,5184	8	НБП	0,1542	0,1823	0,1679
9	НБСМ	0,8338	0,8500	0,8423	9	НСНД	0,5988	0,6832	0,6439	9	НСБ	0,1566	0,1804	0,1681
10	НБНМ	0,8355	0,8541	0,8429	10	НССД	0,5941	0,6813	0,6445	10	НБНУ	0,1534	0,1844	0,1683
11	СБСМ	0,8301	0,8518	0,8431	11	НБП	0,6235	0,6699	0,6446	11	НБСД	0,1537	0,1891	0,1684
12	НССМ	0,8337	0,8521	0,8432	12	НБНД	0,6181	0,6980	0,6450	12	НСП	0,1579	0,1867	0,1686
13	НБСУ	0,8588	0,9397	0,9080	13	НСБ	0,6209	0,6614	0,6452	13	НБСУ	0,1456	0,1822	0,1688
14	НССУ	0,8604	0,9359	0,9083	14	НБСУ	0,5920	0,6873	0,6453	14	НББ	0,1553	0,1825	0,1688
15	НБСД	0,8757	0,9415	0,9086	15	НББ	0,6301	0,6711	0,6456	15	НГ	0,1573	0,1844	0,1689
16	НСНД	0,8802	0,9343	0,9090	16	НСНУ	0,6110	0,6973	0,6458	16	НСНУ	0,1558	0,1867	0,1700
17	НСП	0,8982	0,9185	0,9093	17	НСП	0,6292	0,6654	0,6459	17	НССД	0,1506	0,1887	0,1702
18	НСБ	0,8980	0,9193	0,9093	18	НБНУ	0,6112	0,6815	0,6461	18	СБНА	0,2577	0,2799	0,2692
19	НГ	0,9011	0,9223	0,9096	19	НГ	0,6287	0,6651	0,6461	19	СБСА	0,2605	0,2812	0,2712
20	НББ	0,8949	0,9227	0,9099	20	НБСД	0,6031	0,6799	0,6470	20	ССНА	0,2637	0,2868	0,2747
21	НБНУ	0,8697	0,9406	0,9103	21	НССУ	0,6154	0,6859	0,6471	21	СССА	0,2629	0,2850	0,2750
22	НБП	0,8965	0,9249	0,9104	22	НБСО	0,8243	0,8474	0,8379	22	НБСО	0,6604	0,6823	0,6693
23	НССД	0,8841	0,9424	0,9109	23	НССО	0,8266	0,8550	0,8386	23	НБНО	0,6560	0,6800	0,6694
24	НБНД	0,8769	0,9390	0,9123	24	НБНО	0,8261	0,8518	0,8396	24	НССО	0,6613	0,6862	0,6737
25	НСНУ	0,8659	0,9652	0,9129	25	НСНО	0,8300	0,8517	0,8413	25	НСНО	0,6626	0,6837	0,6738
26	НБСО	0,9135	0,9364	0,9256	26	НССА	0,8328	0,8602	0,8476	26	НБСА	0,6785	0,7055	0,6919
27	НСНО	0,9128	0,9354	0,9262	27	НБСА	0,8345	0,8652	0,8487	27	НБНА	0,6791	0,7052	0,6921
28	НССО	0,9121	0,9471	0,9268	28	НСНА	0,8431	0,8784	0,8601	28	НСНА	0,6815	0,7033	0,6926
29	НБНО	0,9128	0,9403	0,9272	29	НБНА	0,8434	0,8730	0,8612	29	НССА	0,6809	0,7065	0,6929
30	НБСА	0,9040	0,9527	0,9278	30	ССНМ	0,9101	0,9206	0,9167	30	СБНМ	0,7189	0,7465	0,7366
31	НСНА	0,9033	0,9463	0,9281	31	СБНМ	0,9092	0,9222	0,9168	31	ССНМ	0,7259	0,7535	0,7369
32	НССА	0,9020	0,9495	0,9283	32	СБСМ	0,9094	0,9227	0,9168	32	СССМ	0,7198	0,7483	0,7370
33	НБНА	0,9053	0,9436	0,9289	33	СССМ	0,9098	0,9217	0,9169	33	СБСМ	0,7228	0,7593	0,7376

Высокая доверительная вероятность (табл. 16) в целом ухудшает результаты статистического исследования при всех объемах выборки (по сравнению с табл. 15, где использовалась низкая доверительная вероятность). Однако в случае большого объема можно наблюдать очень хорошие результаты по монетарному нестратифицированному методу (его вариациям), который показывает среднее отклонение в 1%. Если проанализировать его максимальное и минимальное отклонение, то можно прийти к выводу, что с определенного объема выборки при доверительной вероятности в 99% методы НСНМ, НБНМ,

НССМ, НБСМ вычисляют верхний предел, который в 100% случаев превышает фактическую ошибку в генеральной совокупности. Учитывая то, что эти же методы занимают верхние строки рейтинга при умеренной выборке, их можно рекомендовать в качестве инструмента статистического анализа в рассматриваемых условиях аудита.

Статистика по отклонениям в совокупности с высокой частотой ошибок, большим разбросом, фиксированным соотношением суммы и величины ошибки при низкой доверительной вероятности и разными выборками приведена в табл. 17.

Таблица 17

СТАТИСТИКА ДЛЯ МВНБФ, УВНБФ И БВНБФ

№ п/п	Метод	МВНБФ			№ п/п	Метод	УВНБФ			№ п/п	Метод	БВНБФ		
		Минимальное	Максимальное	Среднее			Минимальное	Максимальное	Среднее			Минимальное	Максимальное	Среднее
1	НБСМ	0,2035	0,2225	0,2141	1	НССУ	0,0189	0,0687	0,0388	1	СБСА	0,0136	0,0318	0,0222
2	НБНМ	0,2039	0,2264	0,2150	2	НБСД	0,0121	0,0589	0,0392	2	СБНА	0,0151	0,0318	0,0233
3	НСНМ	0,2023	0,2268	0,2153	3	НБСУ	0,0141	0,0781	0,0397	3	НБНД	0,0322	0,0585	0,0450
4	НССМ	0,2040	0,2275	0,2153	4	НБНУ	0,0099	0,0673	0,0402	4	НССД	0,0322	0,0620	0,0451
5	НБНД	0,2157	0,3147	0,2735	5	НСНУ	0,0027	0,0620	0,0403	5	НБСД	0,0330	0,0678	0,0455
6	НСНД	0,2143	0,3317	0,2738	6	НССД	0,0175	0,0686	0,0404	6	НБСУ	0,0629	0,0784	0,0712

№ п/п	Метод	МНВБФ			№ п/п	Метод	УНВБФ			№ п/п	Метод	БНВБФ		
		Минимальное	Максимальное	Среднее			Минимальное	Максимальное	Среднее			Минимальное	Максимальное	Среднее
7	НССУ	0,2269	0,3137	0,2741	7	НСНД	0,0071	0,0692	0,0405	7	НСНУ	0,0626	0,0772	0,0712
8	НБП	0,2605	0,2905	0,2745	8	НБНД	0,0221	0,0789	0,0409	8	НССУ	0,0631	0,0792	0,0714
9	НБСУ	0,2319	0,3292	0,2749	9	НСНМ	0,1000	0,1000	0,1000	9	НБНУ	0,0651	0,0805	0,0719
10	НСБ	0,2576	0,2962	0,2754	10	НБНМ	0,1000	0,1000	0,1000	10	СССА	0,0751	0,0928	0,0850
11	НГ	0,2596	0,3003	0,2763	11	НССМ	0,1000	0,1000	0,1000	11	ССНА	0,0755	0,0921	0,0853
12	НББ	0,2530	0,2958	0,2765	12	НБСМ	0,1000	0,1000	0,1000	12	НБСМ	0,0829	0,1048	0,0953
13	НСП	0,2631	0,2977	0,2765	13	ССНМ	0,1655	0,1836	0,1750	13	НБНМ	0,0870	0,1070	0,0955
14	НСНУ	0,2244	0,3357	0,2773	14	СБНМ	0,1660	0,1851	0,1753	14	НССМ	0,0853	0,1039	0,0958
15	НБНУ	0,2344	0,3363	0,2774	15	СССМ	0,1637	0,1824	0,1754	15	НСНМ	0,0891	0,1045	0,0960
16	НССД	0,2232	0,3517	0,2776	16	СБСМ	0,1659	0,1866	0,1760	16	НБП	0,1000	0,1264	0,1132
17	НБСД	0,2232	0,3375	0,2777	17	НГ	0,1820	0,2120	0,1984	17	НББ	0,1011	0,1290	0,1139
18	СССА	0,4727	0,5264	0,5054	18	НСП	0,1842	0,2259	0,1985	18	НГ	0,0965	0,1274	0,1143
19	СБСА	0,4839	0,5318	0,5071	19	НББ	0,1838	0,2195	0,1990	19	НСП	0,1009	0,1289	0,1145
20	СБНА	0,4905	0,5374	0,5125	20	НБП	0,1802	0,2176	0,1993	20	НСБ	0,0990	0,1334	0,1147
21	ССНА	0,4857	0,5458	0,5135	21	НСБ	0,1863	0,2213	0,1995	21	НСНД	0,0957	0,1388	0,1148
22	НССО	0,5314	0,5864	0,5558	22	СБСА	0,3468	0,3707	0,3592	22	СБСМ	0,1344	0,1489	0,1428
23	НБСО	0,5201	0,5898	0,5568	23	СБНА	0,3501	0,3728	0,3605	23	СССМ	0,1340	0,1499	0,1431
24	НБНО	0,5316	0,5929	0,5592	24	СССА	0,3461	0,3848	0,3653	24	ССНМ	0,1314	0,1510	0,1431
25	НСНО	0,5322	0,5894	0,5614	25	ССНА	0,3548	0,3814	0,3679	25	СБНМ	0,1363	0,1532	0,1440
26	НБСА	0,6092	0,6646	0,6372	26	НБСО	0,4421	0,4733	0,4568	26	НБСО	0,3926	0,4220	0,4089
27	НССА	0,5974	0,6758	0,6401	27	НССО	0,4422	0,4748	0,4589	27	НБНО	0,3999	0,4206	0,4094
28	НБНА	0,6136	0,6761	0,6409	28	НБНО	0,4487	0,4749	0,4597	28	НССО	0,4058	0,4269	0,4163
29	НСНА	0,6115	0,6708	0,6415	29	НСНО	0,4453	0,4749	0,4599	29	НСНО	0,4072	0,4281	0,4176
30	СБСМ	0,6523	0,6716	0,6598	30	НБСА	0,5221	0,5815	0,5504	30	НБСА	0,4835	0,5179	0,5030
31	СБНМ	0,6514	0,6698	0,6602	31	НССА	0,5331	0,5718	0,5510	31	НБНА	0,4921	0,5219	0,5050
32	ССНМ	0,6364	0,6695	0,6603	32	НБНА	0,5253	0,5748	0,5518	32	НСНА	0,4946	0,5253	0,5117
33	СССМ	0,6441	0,6703	0,6604	33	НСНА	0,5308	0,5763	0,5526	33	НССА	0,4987	0,5243	0,5117

Исходные условия аудита в табл. 17 создают наиболее благоприятную ситуацию для статистического анализа. Монетарные методы без стратификации (НБСМ, НБНМ, НСНМ, НССМ) даже при малых объемах выборки показывают относительно неплохие результаты (по сравнению с ранее рассмотренными условиями, где малые выборки имеют отклонение на уровне 80-90%).

Умеренные объемы позволяют ряду методов (все вариации оценивания ошибки через долю отклонений, включая те, что учитывают дисперсию) уложиться в 5%-й порог. По среднему отклонению наиболее эффективным методом является НССУ (3,88%). Однако, если учитывать минимальное и максимальное значение, то более выгодно смотрится НБСД, так как его среднее отклонение больше всего на 0,04% (3,92%) по сравнению с НССУ, но зато его мини-

мальное значение меньше на 0,78% (1,21% против 1,89%), а максимальное значение меньше на 0,98% (5,89% против 6,87%) по сравнению с тем же НССУ.

В случае большого объема выборки методы по оценке абсолютной ошибки без поправки на конечность совокупности и с учетом стратификации совокупности показывают наивысшую точность. Небольшое предпочтение может быть отдано при этом распределению Стьюдента, так как и минимальное отклонение (1,36%), и среднее отклонение (2,22%) меньше, чем у аналога, основанного на нормальном распределении.

Статистика по отклонениям в совокупности с высокой частотой ошибок, большим разбросом, фиксированным соотношением суммы и величины ошибки при высокой доверительной вероятности и разными выборками приведена в табл. 18.

Таблица 18

## СТАТИСТИКА ДЛЯ МВВБФ, УВВБФ И БВВБФ

№ п/п	Метод	МВВБФ			№ п/п	Метод	УВВБФ			№ п/п	Метод	БВВБФ		
		Минимальное	Максимальное	Среднее			Минимальное	Максимальное	Среднее			Минимальное	Максимальное	Среднее
1	НСНМ	0,2975	0,3180	0,3050	1	НСНМ	0,0100	0,0100	0,0100	1	НСНМ	0,0000	0,0037	0,0016
2	НБСМ	0,2919	0,3153	0,3052	2	НБНМ	0,0100	0,0100	0,0100	2	НБНУ	0,0080	0,0100	0,0091
3	НБНМ	0,2952	0,3173	0,3053	3	НССМ	0,0100	0,0100	0,0100	3	НСНУ	0,0079	0,0100	0,0091
4	НССМ	0,2927	0,3193	0,3055	4	НБСМ	0,0100	0,0100	0,0100	4	НБНМ	0,0082	0,0098	0,0092
5	НСНД	0,3042	0,4106	0,3614	5	НСНД	0,0207	0,0459	0,0338	5	НБСМ	0,0082	0,0098	0,0092
6	НБНУ	0,2956	0,4113	0,3629	6	НСНУ	0,0195	0,0444	0,0339	6	НССМ	0,0083	0,0099	0,0092
7	НБНД	0,3230	0,4095	0,3633	7	НССУ	0,0175	0,0512	0,0339	7	НССУ	0,0080	0,0100	0,0092
8	НССД	0,3105	0,4503	0,3636	8	НБП	0,0250	0,0418	0,0341	8	НБСУ	0,0077	0,0100	0,0093
9	НГ	0,3475	0,3825	0,3641	9	НБНД	0,0177	0,0547	0,0342	9	НБНД	0,0112	0,0283	0,0183
10	НББ	0,3455	0,3817	0,3645	10	НБНУ	0,0181	0,0501	0,0343	10	НБП	0,0140	0,0228	0,0185
11	НСНУ	0,3117	0,4165	0,3646	11	НСП	0,0274	0,0412	0,0344	11	НСП	0,0119	0,0230	0,0186

№ п/п	Метод	МВВБФ			№ п/п	Метод	УВВБФ			№ п/п	Метод	БВВБФ		
		Минимальное	Максимальное	Среднее			Минимальное	Максимальное	Среднее			Минимальное	Максимальное	Среднее
12	НССУ	0,3226	0,4033	0,3654	12	НББ	0,0282	0,0409	0,0344	12	НГ	0,0138	0,0249	0,0186
13	НБП	0,3486	0,3875	0,3655	13	НГ	0,0277	0,0427	0,0346	13	НСБ	0,0125	0,0252	0,0186
14	НСП	0,3467	0,3801	0,3658	14	НСБ	0,0286	0,0426	0,0347	14	НББ	0,0149	0,0229	0,0187
15	НСБ	0,3475	0,3826	0,3663	15	НССД	0,0188	0,0488	0,0348	15	НБСД	0,0121	0,0302	0,0191
16	НБСД	0,3149	0,4174	0,3675	16	НБСД	0,0172	0,0557	0,0349	16	НССД	0,0335	0,0529	0,0435
17	НБСУ	0,3199	0,4149	0,3695	17	НБСУ	0,0182	0,0502	0,0350	17	НСНД	0,0335	0,0523	0,0437
18	СБСА	0,4134	0,4857	0,4468	18	ССНМ	0,2572	0,2735	0,2652	18	СБСА	0,0439	0,0561	0,0505
19	СССА	0,4192	0,4694	0,4484	19	СБНМ	0,2549	0,2772	0,2652	19	СБНА	0,0441	0,0585	0,0508
20	СБНА	0,4600	0,5359	0,5003	20	СБСМ	0,2536	0,2761	0,2653	20	СССА	0,0783	0,0934	0,0850
21	ССНА	0,4776	0,5217	0,5010	21	СССМ	0,2568	0,2757	0,2654	21	ССНА	0,0805	0,0934	0,0873
22	НССО	0,5618	0,6271	0,5965	22	СБСА	0,3128	0,3461	0,3274	22	СССМ	0,1194	0,1380	0,1282
23	НБСО	0,5677	0,6184	0,5972	23	СБНА	0,3220	0,3462	0,3343	23	СБСМ	0,1194	0,1368	0,1284
24	НБНО	0,5849	0,6320	0,6087	24	СССА	0,3256	0,3539	0,3371	24	ССНМ	0,1225	0,1357	0,1285
25	НСНО	0,5681	0,6309	0,6096	25	ССНА	0,3327	0,3587	0,3470	25	СБНМ	0,1196	0,1349	0,1287
26	НССА	0,6261	0,6927	0,6550	26	НБСО	0,4329	0,4625	0,4470	26	НБСО	0,3254	0,3503	0,3392
27	НБСА	0,6268	0,6889	0,6560	27	НССО	0,4319	0,4623	0,4483	27	НБНО	0,3323	0,3543	0,3421
28	НБНА	0,6269	0,7049	0,6654	28	НБНО	0,4342	0,4652	0,4522	28	НССО	0,3366	0,3576	0,3500
29	НСНА	0,6108	0,7028	0,6668	29	НСНО	0,4395	0,4666	0,4541	29	НСНО	0,3396	0,3680	0,3518
30	СССМ	0,7378	0,7595	0,7501	30	НБСА	0,5173	0,5764	0,5425	30	НБСА	0,4285	0,4503	0,4391
31	СБСМ	0,7414	0,7596	0,7504	31	НССА	0,5235	0,5792	0,5441	31	НБНА	0,4283	0,4566	0,4416
32	ССНМ	0,7344	0,7580	0,7506	32	НБНА	0,5239	0,5777	0,5475	32	НССА	0,4368	0,4614	0,4492
33	СБНМ	0,7383	0,7637	0,7508	33	НСНА	0,5258	0,5684	0,5497	33	НСНА	0,4416	0,4640	0,4513

По табл. 18 видно, что высокая доверительная вероятность улучшает результаты статистического исследования по некоторым методам в случае умеренной и большой выборки (в сравнении с низкой доверительной вероятностью, статистика по которой приведена в табл. 17). Выборка в 50 единиц позволяет говорить об абсолютной эффективности почти всех статистических методов: среднее отклонение самого худшего из них не превышает 5,5%. Наивысшую относительную эффективность вновь показывают монетарные методы без стратификации, отклонение по которым всегда равно 1%, так как при данном объеме выборки рассчитанный предел всегда превышает фактическую ошибку в генеральной совокупности.

Повышая выборку до 200 единиц, можно добиться повышения точности по тем же самым монетарным методам вплоть до 0,16%. Такое отклонение показывает нестратифицированный монетарный метод с поправкой на конечность совокупности, основанный на нормальном распределении (НСНМ). Учитывая то, что

его минимальное отклонение вообще равно нулю, а максимальное отклонение более чем в два раза меньше минимального отклонения следующего в рейтинге статистического метода, можно говорить о полном относительном и абсолютном превосходстве данного метода. Настоятельно рекомендуется его использование в рассматриваемых исходных условиях аудита вне зависимости от объема выборки, так как он занимает первое место во всех трех рейтингах. Можно отметить неплохие результаты и у остальных нестратифицированных монетарных методов (НБНМ, НБСМ, НССМ), наряду с усовершенствованным методом оценки через долю отклонений (НБНУ, НСНУ, НССУ, НБСУ), средние отклонения по которым не превышают 1%.

Статистика по отклонениям в совокупности с низкой частотой ошибок, малым разбросом, плавающим соотношением суммы и величины ошибки при низкой доверительной вероятности и разными выборками приведена в табл. 19.

Таблица 19

СТАТИСТИКА ДЛЯ МННМП, УННМП И БННМП

№ п/п	Метод	МННМП			№ п/п	Метод	УННМП			№ п/п	Метод	БННМП		
		Минимальное	Максимальное	Среднее			Минимальное	Максимальное	Среднее			Минимальное	Максимальное	Среднее
1	ССНА	0,7765	0,8285	0,8009	1	НССД	0,4733	0,5326	0,5011	1	НСБ	0,0127	0,0332	0,0228
2	СБСА	0,7851	0,8275	0,8012	2	НБНУ	0,4652	0,5656	0,5011	2	НБСУ	0,0081	0,0406	0,0230
3	НСНД	0,7643	0,8364	0,8023	3	НБСУ	0,4331	0,5401	0,5016	3	НСНУ	0,0035	0,0376	0,0234
4	СБНА	0,7797	0,8185	0,8023	4	НСБ	0,4837	0,5177	0,5020	4	НСНД	0,0108	0,0428	0,0234
5	СССА	0,7831	0,8182	0,8026	5	НСП	0,4862	0,5200	0,5021	5	НББ	0,0140	0,0319	0,0235
6	НБСД	0,7787	0,8313	0,8034	6	НББ	0,4765	0,5215	0,5030	6	НБНД	0,0061	0,0386	0,0236
7	НБП	0,7900	0,8204	0,8037	7	НБП	0,4803	0,5219	0,5030	7	НБП	0,0080	0,0379	0,0238
8	НСБ	0,7873	0,8148	0,8041	8	НГ	0,4794	0,5229	0,5031	8	НССД	0,0054	0,0427	0,0239
9	НБСУ	0,7628	0,8533	0,8042	9	НБНД	0,4666	0,5383	0,5034	9	НБСД	0,0110	0,0406	0,0240
10	НББ	0,7902	0,8160	0,8043	10	НССУ	0,4671	0,5373	0,5040	10	НГ	0,0118	0,0413	0,0241
11	НСП	0,7893	0,8175	0,8044	11	НСНУ	0,4687	0,5387	0,5040	11	НСП	0,0107	0,0420	0,0243
12	НГ	0,7936	0,8188	0,8047	12	НСНД	0,4659	0,5338	0,5041	12	НССУ	0,0120	0,0366	0,0243
13	НБНД	0,7727	0,8389	0,8049	13	НБСД	0,4580	0,5474	0,5042	13	НБНУ	0,0061	0,0382	0,0244
14	НССД	0,7786	0,8369	0,8051	14	СБНА	0,5534	0,6007	0,5769	14	СБСА	0,2376	0,2603	0,2490

№ п/п	Метод	МННМП			№ п/п	Метод	УННМП			№ п/п	Метод	БННМП		
		Минимальное	Максимальное	Среднее			Минимальное	Максимальное	Среднее			Минимальное	Максимальное	Среднее
15	НСНУ	0,7755	0,8508	0,8056	15	СБСА	0,5585	0,5972	0,5771	15	СБНА	0,2332	0,2613	0,2499
16	НССУ	0,7712	0,8468	0,8063	16	ССНА	0,5625	0,5941	0,5773	16	НБСМ	0,2858	0,3217	0,3051
17	НБНУ	0,7712	0,8502	0,8078	17	СССА	0,5591	0,5991	0,5782	17	НБНМ	0,2928	0,3187	0,3056
18	НССМ	0,8280	0,8380	0,8332	18	СБНМ	0,6654	0,6877	0,6784	18	НСНМ	0,2942	0,3198	0,3059
19	НБСМ	0,8259	0,8387	0,8334	19	СБСМ	0,6695	0,6863	0,6787	19	НССМ	0,2847	0,3252	0,3061
20	НСНМ	0,8266	0,8400	0,8340	20	ССНМ	0,6667	0,6883	0,6789	20	ССНА	0,3286	0,3545	0,3397
21	НБНМ	0,8280	0,8403	0,8342	21	СССМ	0,6721	0,6886	0,6791	21	СССА	0,3249	0,3506	0,3399
22	НБСА	0,8197	0,8531	0,8386	22	НБСМ	0,6706	0,6887	0,6814	22	НБСО	0,5269	0,5472	0,5371
23	НБНА	0,8168	0,8597	0,8387	23	НССМ	0,6733	0,6898	0,6816	23	НБНО	0,5231	0,5497	0,5375
24	НСНА	0,8190	0,8627	0,8393	24	НСНМ	0,6765	0,6925	0,6838	24	НСНО	0,5281	0,5498	0,5402
25	НССА	0,8202	0,8533	0,8399	25	НБНМ	0,6752	0,6916	0,6838	25	НССО	0,5279	0,5527	0,5408
26	НБСО	0,8269	0,8551	0,8413	26	НБСО	0,7159	0,7385	0,7283	26	НБСА	0,5322	0,5615	0,5508
27	СБСМ	0,8310	0,8454	0,8418	27	НССО	0,7146	0,7388	0,7291	27	НБНА	0,5336	0,5626	0,5520
28	НССО	0,8322	0,8552	0,8419	28	НБНО	0,7175	0,7414	0,7300	28	НССА	0,5414	0,5694	0,5550
29	СССМ	0,8353	0,8464	0,8419	29	НСНО	0,7193	0,7447	0,7305	29	НСНА	0,5391	0,5706	0,5554
30	ССНМ	0,8387	0,8463	0,8424	30	НССА	0,7134	0,7538	0,7312	30	СССМ	0,5629	0,5902	0,5751
31	СБНМ	0,8386	0,8468	0,8426	31	НБНА	0,7023	0,7502	0,7318	31	СБСМ	0,5630	0,5923	0,5752
32	НБНО	0,8304	0,8598	0,8432	32	НСНА	0,7159	0,7455	0,7322	32	ССНМ	0,5618	0,5891	0,5760
33	НСНО	0,8273	0,8530	0,8432	33	НБСА	0,7138	0,7497	0,7327	33	СБНМ	0,5595	0,5920	0,5760

Вплоть до этого момента мы рассматривали совокупности с фиксированным соотношением величины ошибки и суммы операции. Теперь проанализируем результаты статистического анализа в условиях плавающего соотношения этих двух величин. Хотелось еще раз отметить, что в теории такие условия накладывают ограничение на использование дискретных распределений, так как методы, основанные на них, в качестве среднего значения ошибки используют среднее значение суммы документа. Однако на практике, как видно из табл. 19, эта предпосылка не всегда работает.

Малые выборки традиционно показывают недопустимо высокие отклонения: методы, находящиеся вверху рейтинга (стратифицированные методы, оценивающие абсолютную ошибку), имеют среднее отклонение на уровне 80%. Результаты умеренных выборок также не позволяют использовать их в статистическом исследовании рассматриваемых совокупностей. Наименьшее отклонение (порядка 50%) показывают методы, усредняющие ошибку по сумме операций, вопреки теоретическим предпосылкам. Большие выборки дают приемлемые отклонения (около 2% у наиболее эффективных методов), однако наблюдается та же ситуация, что и у умеренных выборок: наименьшие отклонения показывают методы, оценивающие ошибку в генеральной совокупности по средней сумме документа (НСБ, НБСУ, НСНУ, НСНД, НББ и т.п.). Теоретически такие методы, наоборот, должны показывать высокую погрешность.

Сопоставив среднюю арифметическую сумм и ошибок (см. табл. 1), а также проанализировав процесс имитационного моделирования этих методов в совокупности НМП, можно прийти к следующим выводам. Если в выборку попадает хотя бы одна ошибка, рассчитанный предел в 100% случаев будет выше фактической ошибки в генеральной совокупности. Это объясняется тем, что даже при одной ошибке экстраполированное число искажений в генеральной совокупности, например, по биномиальному распределению составит 28 при 30 фактических искажениях. Но так как для нахождения верхнего предела это ко-

личество умножается на генеральную среднюю сумму, которая в 427 раз выше, чем фактическая средняя ошибка (6 548 руб. против 15 руб. по табл. 1), полученная граница всегда будет выше суммарной фактической ошибки в генеральной совокупности.

Таким образом, в конкретно взятом выборочном испытании рассчитанный предел превысит фактическую ошибку, если в выборку попадет хотя бы одно искажение, и не превысит в противном случае.

Но тогда мы можем найти точные вероятности этих событий. По формуле биномиальной функции вероятности при числе испытаний 200, количестве успехов – ноль и вероятности успеха – 0,01 (частота ошибок 1%) получаем, что приблизительно в 13% случаев в выборке не обнаружится ни одной ошибки, а значит, в такой же доле случаев фактическая ошибка превысит рассчитанный предел. Отсюда можно найти вероятность того, что ошибка не превысит предел:  $100 - 13 = 87\%$ . Эта вероятность должна совпадать с фактической вероятностью, полученной в ходе имитационного моделирования. По табл. 19 мы как раз видим, что отклонение фактической вероятности от теоретической составляет 2-3%, и учитывая то, что теоретическая (доверительная) вероятность в рассматриваемых условиях составляет 90%, мы получаем фактическую вероятность на уровне 87-88%.

Из вышеприведенных рассуждений следует ряд очень важных выводов, самый главный из которых – высокое положение в рейтинге методов, оценивающих ошибку по генеральной средней сумм, обманчиво, и эти методы в любом случае не рекомендуются использовать в статистическом исследовании совокупностей с плавающим соотношением величины ошибки и суммы операций. В каких-то конкретных ситуациях они могут показывать неплохие результаты (например, в нашем случае), но их поведение зачастую непредсказуемо при изменении исходных условий аудита. Так, повышение объема выборки до определенного уровня будет увеличивать точность метода, так как вероятность того, что в выборке будет найдена хотя бы одна ошибка, будет расти, а значит, и разница между фак-

тической вероятностью и теоретической (которая в нашем случае установлена на уровне 90%) будет уменьшаться. Но как только фактическая вероятность сравняется с теоретической, увеличение выборки будет только увеличивать отклонение, а значит, и ухудшать результаты исследования. Также очевидно, что отдаление выбранного уровня доверительной вероятности от той, что рассчитана по биномиальной функ-

ции (вероятность того, что в выборке не обнаружится ни одного искажения) напрямую ухудшает точность метода. Статистика по отклонениям в совокупности с низкой частотой ошибок, малым разбросом, плавающим соотношением суммы и величины ошибки при высокой доверительной вероятности и разными выборками приведена в табл. 20.

Таблица 20

СТАТИСТИКА ДЛЯ МВНМП, УВНМП И БВНМП

№ п/п	Метод	МВНМП			№ п/п	Метод	УВНМП			№ п/п	Метод	БВНМП		
		Минимальное	Максимальное	Среднее			Минимальное	Максимальное	Среднее			Минимальное	Максимальное	Среднее
1	СССА	0,8660	0,9056	0,8835	1	НСНД	0,5494	0,6190	0,5893	1	НБНД	0,1028	0,1265	0,1133
2	СБСА	0,8580	0,9037	0,8837	2	НССУ	0,5521	0,6220	0,5907	2	НСП	0,1040	0,1218	0,1134
3	ССНА	0,8566	0,9002	0,8863	3	НССД	0,5549	0,6323	0,5910	3	НСНУ	0,1025	0,1275	0,1135
4	СБНА	0,8638	0,9079	0,8877	4	НСБ	0,5691	0,6150	0,5912	4	НББ	0,1018	0,1252	0,1137
5	НСНД	0,8624	0,9328	0,8935	5	НСП	0,5732	0,6136	0,5918	5	НСБ	0,1027	0,1245	0,1138
6	НББ	0,8766	0,9094	0,8941	6	НБП	0,5747	0,6092	0,5918	6	НСНД	0,0964	0,1344	0,1139
7	НСП	0,8793	0,9103	0,8941	7	НБСД	0,5489	0,6329	0,5925	7	НГ	0,1026	0,1277	0,1141
8	НСБ	0,8784	0,9084	0,8942	8	НББ	0,5676	0,6166	0,5930	8	НБП	0,1029	0,1243	0,1143
9	НБП	0,8795	0,9075	0,8944	9	НГ	0,5694	0,6100	0,5931	9	НБНУ	0,1031	0,1322	0,1144
10	НБНУ	0,8457	0,9397	0,8945	10	НБНД	0,5535	0,6247	0,5934	10	НССД	0,1015	0,1318	0,1146
11	НГ	0,8853	0,9062	0,8948	11	НБСУ	0,5584	0,6447	0,5936	11	НБСД	0,1013	0,1327	0,1146
12	НССД	0,8621	0,9303	0,8952	12	НСНУ	0,5442	0,6306	0,5945	12	НБСУ	0,1028	0,1269	0,1146
13	НБНД	0,8682	0,9151	0,8953	13	НБНУ	0,5568	0,6329	0,5968	13	НССУ	0,1025	0,1283	0,1149
14	НССУ	0,8651	0,9335	0,8953	14	ССНА	0,6220	0,6584	0,6433	14	СБСА	0,2561	0,2755	0,2653
15	НБСУ	0,8604	0,9342	0,8955	15	СБСА	0,6264	0,6603	0,6435	15	СБНА	0,2513	0,2784	0,2665
16	НСНУ	0,8479	0,9457	0,8955	16	СБНА	0,6232	0,6616	0,6442	16	ССНА	0,2584	0,2817	0,2679
17	НБСД	0,8632	0,9187	0,8955	17	СССА	0,6253	0,6650	0,6446	17	СССА	0,2596	0,2841	0,2685
18	НБСА	0,8818	0,9355	0,9057	18	СБСМ	0,7037	0,7238	0,7144	18	НСНМ	0,3497	0,3817	0,3628
19	НССА	0,8829	0,9312	0,9066	19	СБНМ	0,7059	0,7279	0,7148	19	НССМ	0,3458	0,3824	0,3631
20	НБНА	0,8867	0,9316	0,9081	20	СССМ	0,7054	0,7243	0,7150	20	НБСМ	0,3417	0,3870	0,3632
21	НСНА	0,8905	0,9320	0,9094	21	НБНМ	0,7364	0,7551	0,7453	21	НБНМ	0,3456	0,3855	0,3640
22	НССО	0,8879	0,9268	0,9111	22	НССМ	0,7352	0,7553	0,7454	22	СССМ	0,5233	0,5574	0,5387
23	НБСО	0,8934	0,9259	0,9118	23	НСНМ	0,7321	0,7531	0,7456	23	СБСМ	0,5243	0,5512	0,5389
24	НБНО	0,9019	0,9269	0,9158	24	НБСМ	0,7381	0,7531	0,7459	24	СБНМ	0,5249	0,5560	0,5392
25	НСНО	0,9036	0,9262	0,9168	25	НБСО	0,7393	0,7601	0,7488	25	ССНМ	0,5304	0,5546	0,5392
26	НСНМ	0,9162	0,9292	0,9226	26	НССО	0,7337	0,7603	0,7499	26	НБСО	0,5483	0,5691	0,5581
27	НССМ	0,9175	0,9304	0,9232	27	ССНМ	0,7428	0,7616	0,7505	27	НБНО	0,5462	0,5758	0,5589
28	НБНМ	0,9175	0,9270	0,9232	28	НБСА	0,7296	0,7686	0,7515	28	НСНО	0,5503	0,5708	0,5608
29	НБСМ	0,9181	0,9301	0,9232	29	НССА	0,7285	0,7687	0,7523	29	НССО	0,5497	0,5728	0,5616
30	ССНМ	0,9255	0,9389	0,9314	30	НСНА	0,7325	0,7702	0,7532	30	НБНА	0,5518	0,5760	0,5631
31	СССМ	0,9278	0,9363	0,9315	31	НБНА	0,7313	0,7742	0,7535	31	НБСА	0,5524	0,5767	0,5635
32	СБСМ	0,9276	0,9387	0,9315	32	НБНО	0,7421	0,7640	0,7536	32	НСНА	0,5521	0,5754	0,5640
33	СБНМ	0,9269	0,9374	0,9316	33	НСНО	0,7444	0,7649	0,7549	33	НССА	0,5558	0,5738	0,5648

Повышение доверительной вероятности до 99% в целом ухудшает результаты по всем статистическим методам в рамках каждого объема выборки (см. табл. 20 по сравнению с табл. 19). Малые и средние выборки по-прежнему недопустимы. Среднее отклонение стало еще больше. Верхняя часть рейтинга принадлежит тем же методам, что и в предыдущем случае (см. табл. 19).

При больших объемах выборки ситуация тоже аналогичная. Наибольшую относительную эффективность обманчиво показывают методы, оценивающие ошибку через генеральную среднюю сумм. Можно заметить, что отклонение по ним в среднем увеличилось на 9%, что обусловлено повышением доверительной вероятности именно на 9%. К сожалению, наименьшие отклонения из методов, основанных на непрерывных распределениях, составляют приблизительно 26%. Такие результаты показывают стратифицированные методы, оценивающие абсолютную

ошибку (СБСА, СБНА, ССНА, СССА). Таким образом, даже 200 единиц мало для выборки в статистическом исследовании при таких исходных параметрах совокупности.

Статистика по отклонениям в совокупности с высокой частотой ошибок, малым разбросом, плавающим соотношением суммы и величины ошибки при низкой доверительной вероятности и разными выборками приведена в табл. 21. Параметры совокупности, исследованной в табл. 21, имеют одну очень важную особенность. ВМП – единственная совокупность в нашей модели, имеющая отрицательную среднюю арифметическую ошибок. Отсюда следует, что верхний предел, рассчитанный по методам, оценивающим ошибку по генеральной средней сумм, всегда будет выше фактической ошибки просто потому, что этот предел положительный, а ошибка – отрицательная. А это значит, что фактическая вероятность, полученная в ходе имитационного моделирования, по этим мето-

дам всегда будет равна 100%. Как следствие, отклонение от низкой доверительной вероятности (90%)

всегда будет равно 10%, а от высокой (99%) – 1%. Что мы и наблюдаем в табл. 21 и 22.

Таблица 21

## СТАТИСТИКА ДЛЯ МНВМП, УНВМП И БНВМП

№ п/п	Метод	МНВМП			№ п/п	Метод	УНВМП			№ п/п	Метод	БНВМП		
		Минимальное	Максимальное	Среднее			Минимальное	Максимальное	Среднее			Минимальное	Максимальное	Среднее
1	НБСО	0,0001	0,0214	0,0047	1	НСНО	0,0001	0,0109	0,0035	1	НССМ	0,0001	0,0136	0,0043
2	НССО	0,0000	0,0193	0,0048	2	НБНО	0,0001	0,0151	0,0051	2	НСНМ	0,0001	0,0102	0,0045
3	НСНО	0,0000	0,0278	0,0104	3	НССО	0,0002	0,0158	0,0053	3	СССА	0,0002	0,0143	0,0059
4	НБНО	0,0002	0,0310	0,0105	4	НБСО	0,0009	0,0186	0,0077	4	ССНА	0,0001	0,0182	0,0062
5	ССНА	0,0662	0,0847	0,0746	5	НБНМ	0,0223	0,0363	0,0288	5	ССНМ	0,0166	0,0283	0,0221
6	СБНА	0,0649	0,0886	0,0757	6	НСНМ	0,0234	0,0368	0,0292	6	СССМ	0,0154	0,0288	0,0223
7	НСНМ	0,0778	0,0835	0,0808	7	НССМ	0,0256	0,0368	0,0311	7	СБНМ	0,0198	0,0312	0,0253
8	НБНМ	0,0774	0,0844	0,0811	8	ССНА	0,0220	0,0402	0,0312	8	НСНО	0,0189	0,0320	0,0255
9	СССА	0,0765	0,0934	0,0852	9	НБСМ	0,0270	0,0388	0,0322	9	СБСМ	0,0188	0,0345	0,0259
10	СБСА	0,0771	0,0950	0,0858	10	СССА	0,0257	0,0424	0,0356	10	НССО	0,0210	0,0330	0,0264
11	НССМ	0,0851	0,0907	0,0882	11	СБНА	0,0295	0,0460	0,0400	11	СБНА	0,0204	0,0356	0,0268
12	НБСМ	0,0858	0,0902	0,0883	12	СБСА	0,0362	0,0536	0,0441	12	СБСА	0,0218	0,0358	0,0274
13	НСНА	0,0805	0,0985	0,0908	13	ССНМ	0,0488	0,0604	0,0536	13	НБНМ	0,0253	0,0378	0,0308
14	НБНА	0,0815	0,0967	0,0910	14	СБНМ	0,0504	0,0597	0,0544	14	НБСМ	0,0262	0,0364	0,0310
15	ССНМ	0,0886	0,0933	0,0914	15	СССМ	0,0540	0,0609	0,0572	15	НБСО	0,0278	0,0390	0,0332
16	СБНМ	0,0895	0,0935	0,0914	16	СБСМ	0,0550	0,0637	0,0580	16	НБНО	0,0264	0,0383	0,0332
17	СССМ	0,0905	0,0939	0,0925	17	НСНА	0,0583	0,0762	0,0708	17	НСНА	0,0441	0,0556	0,0502
18	СБСМ	0,0901	0,0946	0,0925	18	НБНА	0,0654	0,0783	0,0723	18	НССА	0,0465	0,0561	0,0512
19	НБСА	0,0907	0,1000	0,0957	19	НССА	0,0622	0,0823	0,0729	19	НБНА	0,0522	0,0627	0,0578
20	НССА	0,0887	0,1000	0,0957	20	НБСА	0,0664	0,0803	0,0743	20	НБСА	0,0531	0,0648	0,0585
21	НСБ	0,1000	0,1000	0,1000	21	НСБ	0,1000	0,1000	0,1000	21	НСБ	0,1000	0,1000	0,1000
22	НСП	0,1000	0,1000	0,1000	22	НСП	0,1000	0,1000	0,1000	22	НСП	0,1000	0,1000	0,1000
23	НББ	0,1000	0,1000	0,1000	23	НББ	0,1000	0,1000	0,1000	23	НББ	0,1000	0,1000	0,1000
24	НБП	0,1000	0,1000	0,1000	24	НБП	0,1000	0,1000	0,1000	24	НБП	0,1000	0,1000	0,1000
25	НГ	0,1000	0,1000	0,1000	25	НГ	0,1000	0,1000	0,1000	25	НГ	0,1000	0,1000	0,1000
26	НСНД	0,1000	0,1000	0,1000	26	НСНД	0,1000	0,1000	0,1000	26	НСНД	0,1000	0,1000	0,1000
27	НСНУ	0,1000	0,1000	0,1000	27	НСНУ	0,1000	0,1000	0,1000	27	НСНУ	0,1000	0,1000	0,1000
28	НБНД	0,1000	0,1000	0,1000	28	НБНД	0,1000	0,1000	0,1000	28	НБНД	0,1000	0,1000	0,1000
29	НБНУ	0,1000	0,1000	0,1000	29	НБНУ	0,1000	0,1000	0,1000	29	НБНУ	0,1000	0,1000	0,1000
30	НССД	0,1000	0,1000	0,1000	30	НССД	0,1000	0,1000	0,1000	30	НССД	0,1000	0,1000	0,1000
31	НССУ	0,1000	0,1000	0,1000	31	НССУ	0,1000	0,1000	0,1000	31	НССУ	0,1000	0,1000	0,1000
32	НБСД	0,1000	0,1000	0,1000	32	НБСД	0,1000	0,1000	0,1000	32	НБСД	0,1000	0,1000	0,1000
33	НБСУ	0,1000	0,1000	0,1000	33	НБСУ	0,1000	0,1000	0,1000	33	НБСУ	0,1000	0,1000	0,1000

Что касается статистических методов, основанных на непрерывных распределениях, то в табл. 21 видно, что и при малых и при умеренных выборках очень хорошие результаты показывают методы, оценивающие относительную ошибку (НБСО, НССО, НСНО, НБНО). При малой выборке НБСО показывает среднее отклонение на уровне 0,47%, что является, безусловно, самым лучшим результатом для такого объема выборки. При умеренной выборке лучший результат показывает НСНО (0,35%). Однако стоит отметить, что такие портящиеся результаты при малых и умеренных выборках возможны только при отрицательной суммарной ошибке в совокупности. Дело в том, что при выборке в 10 единиц уже в 35% случаев ошибка не превысит предел, так как именно такая вероятность того, что в выборку не попадет ни одной ошибки (при

частоте в 10%), а значит, рассчитанный верхний предел будет равен нулю, что выше отрицательной ошибки. А если в выборку все-таки попадет ошибка (при таком малом объеме скорее всего не более одной), то с вероятностью 54% она будет положительной, так как в совокупности 174 ошибки из 323 – положительные. А это опять означает, что верхний предел не будет превышен ошибкой в генеральной совокупности, так как он – положительный, а ошибка – отрицательная. Таким образом, большая часть случаев не превышения ошибки верхнего предела обеспечена тем, что величина суммарной ошибки ниже нуля.

При большом объеме выборки наименьшие отклонения (около 0,4%) показывают монетарные методы с поправкой на конечность совокупности и без стратификации (НССМ, НСНМ).

Таблица 22

## СТАТИСТИКА ДЛЯ МВВМП, УВВМП И БВВМП

№ п/п	Метод	МВВМП			№ п/п	Метод	УВВМП			№ п/п	Метод	БВВМП		
		Минимальное	Максимальное	Среднее			Минимальное	Максимальное	Среднее			Минимальное	Максимальное	Среднее
1	ССНА	0,0086	0,0100	0,0100	1	НССО	0,0000	0,0024	0,0009	1	НСНО	0,0046	0,0072	0,0061
2	СБНА	0,0088	0,0100	0,0100	2	НБСО	0,0000	0,0030	0,0012	2	НССО	0,0049	0,0078	0,0062
3	НСБ	0,0100	0,0100	0,0100	3	НБНО	0,0000	0,0034	0,0014	3	НБНО	0,0053	0,0082	0,0070

№ п/п	Метод	МВВМП			№ п/п	Метод	УВВМП			№ п/п	Метод	БВВМП		
		Минимальное	Максимальное	Среднее			Минимальное	Максимальное	Среднее			Минимальное	Максимальное	Среднее
4	НСП	0,0100	0,0100	0,0100	4	НСНО	0,0000	0,0066	0,0020	4	НБСО	0,0057	0,0083	0,0071
5	НББ	0,0100	0,0100	0,0100	5	ССНА	0,0091	0,0100	0,0098	5	ССНА	0,0062	0,0087	0,0078
6	НБП	0,0100	0,0100	0,0100	6	СБНА	0,0094	0,0100	0,0099	6	СССА	0,0068	0,0091	0,0080
7	НГ	0,0100	0,0100	0,0100	7	СССА	0,0091	0,0100	0,0099	7	СБНА	0,0091	0,0100	0,0096
8	НСНА	0,0100	0,0100	0,0100	8	СБСА	0,0095	0,0100	0,0099	8	СБСА	0,0090	0,0100	0,0096
9	НСНМ	0,0100	0,0100	0,0100	9	НССА	0,0095	0,0100	0,0100	9	НСНА	0,0094	0,0100	0,0098
10	ССНМ	0,0100	0,0100	0,0100	10	НБНА	0,0098	0,0100	0,0100	10	НССА	0,0092	0,0100	0,0098
11	НСНД	0,0100	0,0100	0,0100	11	НСБ	0,0100	0,0100	0,0100	11	НБНА	0,0093	0,0100	0,0099
12	НСНУ	0,0100	0,0100	0,0100	12	НСП	0,0100	0,0100	0,0100	12	НБСА	0,0094	0,0100	0,0099
13	НБНА	0,0100	0,0100	0,0100	13	НББ	0,0100	0,0100	0,0100	13	НСБ	0,0100	0,0100	0,0100
14	НБНМ	0,0100	0,0100	0,0100	14	НБП	0,0100	0,0100	0,0100	14	НСП	0,0100	0,0100	0,0100
15	СБНМ	0,0100	0,0100	0,0100	15	НГ	0,0100	0,0100	0,0100	15	НББ	0,0100	0,0100	0,0100
16	НБНД	0,0100	0,0100	0,0100	16	НСНА	0,0100	0,0100	0,0100	16	НБП	0,0100	0,0100	0,0100
17	НБНУ	0,0100	0,0100	0,0100	17	НСНМ	0,0100	0,0100	0,0100	17	НГ	0,0100	0,0100	0,0100
18	НССА	0,0100	0,0100	0,0100	18	ССНМ	0,0100	0,0100	0,0100	18	НСНМ	0,0100	0,0100	0,0100
19	СССА	0,0100	0,0100	0,0100	19	НСНД	0,0100	0,0100	0,0100	19	ССНМ	0,0100	0,0100	0,0100
20	НССМ	0,0100	0,0100	0,0100	20	НСНУ	0,0100	0,0100	0,0100	20	НСНД	0,0100	0,0100	0,0100
21	СССМ	0,0100	0,0100	0,0100	21	НБНМ	0,0100	0,0100	0,0100	21	НСНУ	0,0100	0,0100	0,0100
22	НССД	0,0100	0,0100	0,0100	22	СБНМ	0,0100	0,0100	0,0100	22	НБНМ	0,0100	0,0100	0,0100
23	НССУ	0,0100	0,0100	0,0100	23	НБНД	0,0100	0,0100	0,0100	23	СБНМ	0,0100	0,0100	0,0100
24	НБСА	0,0100	0,0100	0,0100	24	НБНУ	0,0100	0,0100	0,0100	24	НБНД	0,0100	0,0100	0,0100
25	СБСА	0,0100	0,0100	0,0100	25	НССМ	0,0100	0,0100	0,0100	25	НБНУ	0,0100	0,0100	0,0100
26	НБСМ	0,0100	0,0100	0,0100	26	СССМ	0,0100	0,0100	0,0100	26	НССМ	0,0100	0,0100	0,0100
27	СБСМ	0,0100	0,0100	0,0100	27	НССД	0,0100	0,0100	0,0100	27	СССМ	0,0100	0,0100	0,0100
28	НБСД	0,0100	0,0100	0,0100	28	НССУ	0,0100	0,0100	0,0100	28	НССД	0,0100	0,0100	0,0100
29	НБСУ	0,0100	0,0100	0,0100	29	НБСА	0,0100	0,0100	0,0100	29	НССУ	0,0100	0,0100	0,0100
30	НССО	0,0095	0,0297	0,0184	30	НБСМ	0,0100	0,0100	0,0100	30	НБСМ	0,0100	0,0100	0,0100
31	НБСО	0,0084	0,0326	0,0191	31	СБСМ	0,0100	0,0100	0,0100	31	СБСМ	0,0100	0,0100	0,0100
32	НБНО	0,0181	0,0533	0,0340	32	НБСД	0,0100	0,0100	0,0100	32	НБСД	0,0100	0,0100	0,0100
33	НСНО	0,0245	0,0476	0,0342	33	НБСУ	0,0100	0,0100	0,0100	33	НБСУ	0,0100	0,0100	0,0100

Статистика по отклонениям в совокупности с высокой частотой ошибок, малым разбросом, плавающим соотношением суммы и величины ошибки при высокой доверительной вероятности и разными выборками приведена в табл. 22.

Повышение доверительной вероятности (см. табл. 22) немного меняет структуру рейтинга по сравнению с предыдущей таблицей. При малых выборках по праву лучшими можно считать методы со стратификацией, основанные на нормальном распределении и оценивающие абсолютную ошибку (ССНА, СБНА). В отличие

от других методов, их минимальное отклонение доходит до 0,86-0,87%. В условиях умеренного объема выборки вновь наилучшие результаты показывают статистические методы, оценивающие относительную ошибку. Среднее отклонение по НССО составляет всего 0,09% с нулевым минимальным отклонением. При большом объеме выборки также вверху рейтинга располагаются методы, оценивающие относительную ошибку. На этот раз лидером является НСНО со средним отклонением в 0,61%. Результаты очень хорошие.

Таблица 23

СТАТИСТИКА ДЛЯ МННБП, УННБП И БННБП

№ п/п	Метод	МННБП			№ п/п	Метод	УННБП			№ п/п	Метод	БННБП		
		Минимальное	Максимальное	Среднее			Минимальное	Максимальное	Среднее			Минимальное	Максимальное	Среднее
1	НССМ	0,7424	0,7650	0,7533	1	НССМ	0,2574	0,2774	0,2664	1	НБНУ	0,0549	0,0946	0,0779
2	НБСМ	0,7456	0,7614	0,7538	2	НСНМ	0,2539	0,2911	0,2666	2	НГ	0,0643	0,0936	0,0781
3	НСНМ	0,7431	0,7638	0,7542	3	НБСМ	0,2581	0,2828	0,2670	3	НСП	0,0677	0,0927	0,0783
4	НБНМ	0,7445	0,7619	0,7543	4	НБНМ	0,2568	0,2789	0,2673	4	НСНУ	0,0570	0,0933	0,0783
5	СБНА	0,7327	0,7790	0,7561	5	ССНА	0,4468	0,4794	0,4596	5	НБНД	0,0625	0,1007	0,0784
6	СБСА	0,7404	0,7850	0,7575	6	СБСА	0,4464	0,4752	0,4597	6	НССУ	0,0528	0,1013	0,0786
7	ССНА	0,7324	0,7742	0,7580	7	СБНА	0,4496	0,4720	0,4600	7	НСБ	0,0661	0,0880	0,0787
8	СССА	0,7409	0,7752	0,7585	8	СССА	0,4485	0,4815	0,4619	8	НББ	0,0683	0,0934	0,0788
9	СБСМ	0,7517	0,7802	0,7646	9	НСП	0,5360	0,5711	0,5541	9	НБП	0,0664	0,0936	0,0789
10	СССМ	0,7415	0,7894	0,7649	10	НБП	0,5271	0,5717	0,5546	10	НССД	0,0598	0,0973	0,0789
11	ССНМ	0,7567	0,7798	0,7651	11	НББ	0,5271	0,5839	0,5549	11	НСНД	0,0624	0,0940	0,0792
12	СБНМ	0,7501	0,7865	0,7652	12	НСНД	0,5120	0,6044	0,5554	12	НБСД	0,0579	0,1017	0,0792
13	НБСУ	0,7704	0,8491	0,8190	13	НССД	0,5178	0,5987	0,5554	13	НБСУ	0,0663	0,0994	0,0798
14	НБНД	0,7941	0,8425	0,8192	14	НБНД	0,5138	0,5914	0,5562	14	НБНМ	0,1804	0,2080	0,1962
15	НГ	0,8018	0,8300	0,8194	15	НБСД	0,5242	0,5857	0,5564	15	НСНМ	0,1748	0,2065	0,1964
16	НСП	0,8071	0,8322	0,8194	16	НГ	0,5359	0,5844	0,5568	16	НССМ	0,1681	0,2144	0,1965

№ п/п	Метод	МННБП			№ п/п	Метод	УННБП			№ п/п	Метод	БННБП		
		Минимальное	Максимальное	Среднее			Минимальное	Максимальное	Среднее			Минимальное	Максимальное	Среднее
17	НБСД	0,7888	0,8519	0,8194	17	НБСУ	0,5179	0,6093	0,5572	17	НБСМ	0,1829	0,2090	0,1970
18	НСНД	0,7793	0,8456	0,8195	18	НБНУ	0,5114	0,5928	0,5574	18	СБСА	0,1936	0,2102	0,2021
19	НБП	0,8074	0,8306	0,8196	19	НСНУ	0,5217	0,6152	0,5577	19	СБНА	0,1927	0,2121	0,2028
20	НСБ	0,8029	0,8296	0,8196	20	НСБ	0,5420	0,5767	0,5584	20	ССНА	0,1924	0,2108	0,2028
21	НББ	0,8096	0,8313	0,8198	21	НССУ	0,5125	0,5976	0,5592	21	СССА	0,1947	0,2141	0,2039
22	НСНУ	0,7916	0,8608	0,8198	22	СССМ	0,7944	0,8070	0,8011	22	НБСА	0,5539	0,5801	0,5646
23	НССУ	0,7804	0,8594	0,8208	23	СБСМ	0,7953	0,8081	0,8013	23	НБНА	0,5548	0,5786	0,5655
24	НССД	0,7959	0,8510	0,8208	24	СБНМ	0,7961	0,8068	0,8014	24	НССА	0,5652	0,5884	0,5774
25	НБНУ	0,7828	0,8516	0,8213	25	ССНМ	0,7953	0,8096	0,8014	25	НСНА	0,5659	0,5901	0,5795
26	НБСА	0,8430	0,8746	0,8594	26	НССА	0,7870	0,8179	0,8036	26	НБСО	0,5786	0,5995	0,5897
27	НССА	0,8449	0,8739	0,8605	27	НБНА	0,7943	0,8151	0,8041	27	НБНО	0,5800	0,6040	0,5899
28	НСНА	0,8551	0,8794	0,8672	28	НСНА	0,7920	0,8155	0,8043	28	НССО	0,5766	0,6019	0,5913
29	НБНА	0,8516	0,8803	0,8679	29	НБСА	0,7937	0,8170	0,8053	29	НСНО	0,5766	0,6034	0,5921
30	НБСО	0,8601	0,8797	0,8683	30	НССО	0,7993	0,8167	0,8071	30	СБСМ	0,7444	0,7616	0,7515
31	НССО	0,8572	0,8795	0,8687	31	НСНО	0,7981	0,8155	0,8074	31	СБНМ	0,7434	0,7590	0,7517
32	НБНО	0,8593	0,8816	0,8698	32	НБСО	0,7953	0,8171	0,8078	32	СССМ	0,7460	0,7638	0,7544
33	НСНО	0,8596	0,8807	0,8700	33	НБНО	0,7962	0,8157	0,8082	33	ССНМ	0,7470	0,7630	0,7546

Статистика по отклонениям в совокупности с низкой частотой ошибок, большим разбросом, плавающим соотношением суммы и величины ошибки при низкой вероятности и разными выборками приведена в табл. 23. Увеличение дисперсии сумм и ошибок в совокупности позволяет некоторым методам более точно оценивать верхний предел ошибки (см. табл. 23 по сравнению с табл. 19). При всех объемах выборки наименьшее отклонение показывают монетарные методы без

стратификации причем без явного превосходства друг перед другом. При малых объемах выборки среднее отклонение монетарных методов находится на уровне 75%. Это недопустимо высоко, но у других методов отклонение еще больше. В условиях умеренной выборки точность НССМ, НСНМ, НБСМ, НБНМ увеличивается вплоть до 26%. Это по-прежнему существенное отклонение, но у следующего за ними метода (ССНА) среднее отклонение составляет уже 46%.

Таблица 24

## СТАТИСТИКА ДЛЯ МВНБП, УВНБП И БВНБП

№ п/п	Метод	МВНБП			№ п/п	Метод	УВНБП			№ п/п	Метод	БВНБП		
		Минимальное	Максимальное	Среднее			Минимальное	Максимальное	Среднее			Минимальное	Максимальное	Среднее
1	ССНМ	0,8315	0,8526	0,8417	1	НССМ	0,3364	0,3596	0,3507	1	НСНМ	0,0100	0,0100	0,0100
2	СБСМ	0,8323	0,8541	0,8418	2	НБСМ	0,3396	0,3715	0,3513	2	НБНМ	0,0100	0,0100	0,0100
3	СССА	0,8208	0,8648	0,8419	3	НБНМ	0,3427	0,3623	0,3513	3	НССМ	0,0100	0,0100	0,0100
4	СБСА	0,8136	0,8588	0,8420	4	НСНМ	0,3396	0,3617	0,3520	4	НБСМ	0,0100	0,0100	0,0100
5	СБНМ	0,8301	0,8560	0,8422	5	СБСА	0,4236	0,4621	0,4383	5	СБСА	0,1321	0,1504	0,1404
6	НССМ	0,8343	0,8499	0,8422	6	ССНА	0,4270	0,4512	0,4391	6	СБНА	0,1323	0,1503	0,1413
7	НБСМ	0,8318	0,8510	0,8426	7	СССА	0,4262	0,4524	0,4396	7	НБСУ	0,1490	0,1822	0,1675
8	НСНМ	0,8324	0,8538	0,8426	8	СБНА	0,4231	0,4584	0,4396	8	НССУ	0,1491	0,1858	0,1677
9	СССМ	0,8283	0,8580	0,8426	9	НББ	0,6262	0,6736	0,6455	9	НСБ	0,1562	0,1818	0,1683
10	НБНМ	0,8344	0,8518	0,8428	10	НСП	0,6267	0,6696	0,6458	10	НББ	0,1588	0,1782	0,1684
11	СБНА	0,8236	0,8587	0,8428	11	НГ	0,6267	0,6697	0,6459	11	НГ	0,1561	0,1825	0,1685
12	ССНА	0,8260	0,8594	0,8432	12	НБП	0,6282	0,6657	0,6459	12	НБНУ	0,1512	0,1843	0,1686
13	НССД	0,8661	0,9509	0,9080	13	НСБ	0,6276	0,6637	0,6460	13	НБП	0,1558	0,1798	0,1689
14	НСНД	0,8672	0,9343	0,9088	14	НБНУ	0,6156	0,6992	0,6461	14	НСНУ	0,1533	0,1874	0,1689
15	НСБ	0,8953	0,9204	0,9094	15	НСНД	0,6013	0,6886	0,6463	15	НСП	0,1570	0,1840	0,1689
16	НСНУ	0,8706	0,9446	0,9095	16	НБНД	0,6153	0,6882	0,6465	16	НСНД	0,1439	0,1853	0,1690
17	НСП	0,8949	0,9264	0,9097	17	НСНУ	0,6008	0,6877	0,6468	17	НССД	0,1527	0,1878	0,1693
18	НББ	0,8946	0,9195	0,9100	18	НБСД	0,6068	0,6891	0,6474	18	НБНД	0,1563	0,1858	0,1699
19	НБП	0,8939	0,9201	0,9101	19	НССД	0,5959	0,6923	0,6478	19	НБСД	0,1508	0,1917	0,1702
20	НБНД	0,8772	0,9351	0,9104	20	НССУ	0,6094	0,6953	0,6484	20	ССНА	0,2729	0,2941	0,2819
21	НБСД	0,8741	0,9428	0,9108	21	НБСУ	0,6109	0,6843	0,6488	21	СССА	0,2732	0,2936	0,2820
22	НГ	0,8926	0,9231	0,9109	22	НБСА	0,8474	0,8881	0,8646	22	НБСО	0,6335	0,6560	0,6450
23	НБСУ	0,8659	0,9455	0,9111	23	НСНА	0,8486	0,8871	0,8656	23	НБНО	0,6334	0,6567	0,6459
24	НБНУ	0,8787	0,9622	0,9113	24	НССА	0,8463	0,8799	0,8657	24	НССО	0,6296	0,6575	0,6470
25	НССУ	0,8837	0,9460	0,9132	25	НБНА	0,8522	0,8842	0,8659	25	НСНО	0,6386	0,6621	0,6481
26	НССА	0,9058	0,9520	0,9344	26	НССО	0,8545	0,8770	0,8664	26	НБНА	0,6385	0,6637	0,6498
27	НБСА	0,9160	0,9500	0,9352	27	НБСО	0,8556	0,8764	0,8668	27	НССА	0,6362	0,6651	0,6504
28	НСНА	0,9214	0,9646	0,9406	28	НБНО	0,8566	0,8793	0,8684	28	НСНА	0,6353	0,6621	0,6507
29	НБНА	0,9301	0,9551	0,9422	29	НСНО	0,8597	0,8866	0,8697	29	НБСА	0,6376	0,6642	0,6510
30	НБСО	0,9341	0,9557	0,9457	30	СБНМ	0,8748	0,8896	0,8820	30	ССНМ	0,7378	0,7688	0,7564
31	НССО	0,9366	0,9572	0,9462	31	СБСМ	0,8738	0,8927	0,8824	31	СБНМ	0,7464	0,7758	0,7569

№ п/п	Метод	МВНБП			№ п/п	Метод	УВНБП			№ п/п	Метод	БВНБП		
		Минимальное	Максимальное	Среднее			Минимальное	Максимальное	Среднее			Минимальное	Максимальное	Среднее
32	НБНО	0,9387	0,9584	0,9495	32	СССМ	0,8768	0,8892	0,8828	32	СБСМ	0,7447	0,7651	0,7571
33	НСНО	0,9399	0,9584	0,9499	33	ССНМ	0,8771	0,8901	0,8828	33	СССМ	0,7492	0,7672	0,7579

Учитывая описанную ранее ситуацию в отношении методов, использующих генеральную среднюю сумму, при плавающем соотношении величины ошибки, в анализе рейтинга с большим объемом выборки (см. табл. 23) мы будем игнорировать первые 13 методов. Таким образом, наибольшую относительную эффективность вновь показывают монетарные методы без стратификации. Нестратифицированный монетарный метод без поправки на конечность совокупности, основанный на нормальном распределении (НБНМ), имеет наименьшее среднее отклонение, которое составляет 19,62%.

Статистика по отклонениям в совокупности с низкой частотой ошибок, большим разбросом, плавающим соотношением суммы и величины ошибки при высокой доверительной вероятности и разными выборками приведена в табл. 24. Повышение уровня доверительной вероятности, как видно из табл. 24, в целом увеличивает среднее отклонение по всем методам при небольших объемах выборки. Структура рейтинга при этом остается приблизительно такой же, как и в табл. 23.

Наилучшие результаты по-прежнему показывают монетарные методы. При умеренных выборках отклонение НССМ – наилучшего по относительной эффективности метода – выросло с 26% до 35%. Увеличение выборки до 200 единиц при высокой доверительной вероятности в значительно большей мере увеличивает точность методов, чем при низкой доверительной вероятности. В табл. 24 можно заметить, что наибольший прирост точности имеют именно монетарные методы без стратификации, фактическая вероятность не превышения расчетной границы по которым с определенным объемом выборки составляет 100%. Таким образом отклонение от теоретической вероятности у методов НСНМ, НБНМ, НССМ и НБСМ составляет ровно 1%, что является очень хорошим результатом. Статистика по отклонениям в совокупности с высокой частотой ошибок, большим разбросом, плавающим соотношением суммы и величины ошибки при низкой доверительной вероятности и разными выборками приведена в табл. 25.

Таблица 25

СТАТИСТИКА ДЛЯ МВНБП, УВНБП И БВНБП

№ п/п	Метод	МВНБП			№ п/п	Метод	УВНБП			№ п/п	Метод	БВНБП		
		Минимальное	Максимальное	Среднее			Минимальное	Максимальное	Среднее			Минимальное	Максимальное	Среднее
1	НССУ	0,2135	0,3314	0,2720	1	НССД	0,0841	0,1000	0,0924	1	СБНА	0,0027	0,0184	0,0104
2	НГ	0,2541	0,2877	0,2733	2	НБНУ	0,0865	0,0988	0,0925	2	СБСА	0,0021	0,0181	0,0115
3	НСП	0,2511	0,2981	0,2738	3	НСНД	0,0853	0,0999	0,0925	3	СССА	0,0325	0,0506	0,0421
4	НБСД	0,2226	0,3158	0,2741	4	НБНД	0,0854	0,0979	0,0926	4	ССНА	0,0359	0,0495	0,0425
5	НБСУ	0,2224	0,3238	0,2742	5	НССУ	0,0870	0,0988	0,0926	5	НБНД	0,0994	0,1000	0,1000
6	НБП	0,2574	0,2978	0,2750	6	НБСД	0,0835	0,0991	0,0927	6	НББ	0,0996	0,1000	0,1000
7	НБНУ	0,2333	0,3321	0,2754	7	НБСУ	0,0848	0,0978	0,0927	7	НБП	0,0997	0,1000	0,1000
8	НББ	0,2564	0,3029	0,2755	8	НСНУ	0,0872	0,0970	0,0927	8	НБСД	0,0995	0,1000	0,1000
9	НСБ	0,2570	0,3034	0,2759	9	НББ	0,0893	0,0951	0,0928	9	НСБ	0,0998	0,1000	0,1000
10	НБНД	0,2352	0,3429	0,2776	10	НСП	0,0891	0,0955	0,0928	10	НСП	0,0998	0,1000	0,1000
11	НССД	0,2316	0,3512	0,2786	11	НГ	0,0890	0,0957	0,0928	11	НССД	0,0994	0,1000	0,1000
12	НСНД	0,2371	0,3202	0,2788	12	НСБ	0,0898	0,0954	0,0929	12	НГ	0,0998	0,1000	0,1000
13	НССМ	0,2652	0,2930	0,2789	13	НБП	0,0898	0,0961	0,0931	13	НСНД	0,0997	0,1000	0,1000
14	НБСМ	0,2683	0,2935	0,2791	14	НСНМ	0,0937	0,0967	0,0954	14	НСНУ	0,1000	0,1000	0,1000
15	НСНУ	0,2332	0,3263	0,2795	15	НБСМ	0,0939	0,0973	0,0955	15	НБНУ	0,1000	0,1000	0,1000
16	НСНМ	0,2926	0,3137	0,3027	16	НССМ	0,0938	0,0970	0,0955	16	НССУ	0,1000	0,1000	0,1000
17	НБНМ	0,2919	0,3203	0,3027	17	НБНМ	0,0938	0,0972	0,0955	17	НБСУ	0,1000	0,1000	0,1000
18	СБСА	0,5413	0,5946	0,5678	18	СБСА	0,2818	0,3052	0,2918	18	НБНМ	0,2075	0,2280	0,2181
19	СССА	0,5378	0,5952	0,5692	19	СБНА	0,2799	0,3135	0,2951	19	НБСМ	0,2072	0,2283	0,2189
20	СБНА	0,5478	0,5960	0,5725	20	СССА	0,2902	0,3147	0,3019	20	НССМ	0,2313	0,2530	0,2408
21	ССНА	0,5485	0,6022	0,5736	21	ССНА	0,2882	0,3150	0,3031	21	НСНМ	0,2426	0,2662	0,2537
22	СБСМ	0,6063	0,6365	0,6178	22	СССМ	0,4731	0,4969	0,4847	22	СБСМ	0,3704	0,3939	0,3827
23	СССМ	0,6069	0,6264	0,6181	23	СБСМ	0,4700	0,4972	0,4851	23	СБНМ	0,3648	0,3965	0,3846
24	СБНМ	0,6093	0,6364	0,6259	24	СБНМ	0,4748	0,4961	0,4860	24	СССМ	0,3775	0,3978	0,3881
25	ССНМ	0,6090	0,6355	0,6268	25	ССНМ	0,4768	0,4987	0,4875	25	ССНМ	0,3748	0,3997	0,3896
26	НБСО	0,6567	0,7064	0,6786	26	НБСО	0,5679	0,5948	0,5803	26	НБСО	0,4856	0,5131	0,5010
27	НССО	0,6549	0,7075	0,6796	27	НССО	0,5684	0,5956	0,5815	27	НБНО	0,4896	0,5142	0,5011
28	НБНО	0,6628	0,7036	0,6838	28	НБНО	0,5730	0,5990	0,5834	28	НССО	0,4924	0,5165	0,5060
29	НБСА	0,6497	0,7231	0,6838	29	НСНО	0,5734	0,5975	0,5852	29	НСНО	0,4924	0,5193	0,5067
30	НССА	0,6576	0,7263	0,6850	30	НБСА	0,6073	0,6448	0,6216	30	НБСА	0,5020	0,5317	0,5133
31	НСНО	0,6591	0,7058	0,6853	31	НССА	0,5930	0,6485	0,6231	31	НБНА	0,4976	0,5269	0,5136
32	НСНА	0,6585	0,7333	0,7005	32	НБНА	0,6054	0,6554	0,6247	32	НССА	0,5056	0,5324	0,5198
33	НБНА	0,6702	0,7359	0,7032	33	НСНА	0,6081	0,6439	0,6263	33	НСНА	0,5097	0,5344	0,5199

Увеличение частоты ошибок в совокупности (табл. 25 по сравнению с табл. 23) дает существенное преимущество

рядом методов. В малых и умеренных выборках по-прежнему лидируют монетарные методы без стра-

тификации. Однако их среднее отклонение значительно уменьшилось. При выборке в 10 единиц НССМ и НБСМ (два наиболее относительно эффективных метода, не использующих генеральную среднюю сумму) теперь имеют отклонение на уровне 28% (против 75%, которые они показывали при низкой частоте ошибок). При выборке в 50 единиц отклонение по этим же методам составляет уже 9,5% (против 26,7% в табл. 23).

Выборка объемом 200 единиц выводит на первые места статистические методы со стратификацией,

оценивающие абсолютную ошибку. При этом методы без поправки на конечность совокупности (СБНА, СБСА) имеют наилучшие результаты: среднее отклонение на уровне 1%. Именно эти методы рекомендуются использовать в рассматриваемых исходных условиях. Статистика по отклонениям в совокупности с высокой частотой ошибок, большим разбросом, плавающим соотношением суммы и величины ошибки при высокой доверительной вероятности и разными выборками приведена в табл. 26.

Таблица 26

## СТАТИСТИКА ДЛЯ МВВБП, УВВБП И БВВБП

№ п/п	Метод	МВВБП			№ п/п	Метод	УВВБП			№ п/п	Метод	БВВБП		
		Минимальное	Максимальное	Среднее			Минимальное	Максимальное	Среднее			Минимальное	Максимальное	Среднее
1	НССМ	0,2908	0,3198	0,3085	1	НБП	0,0002	0,0056	0,0029	1	НБНМ	0,0000	0,0033	0,0011
2	НБСМ	0,2952	0,3181	0,3086	2	НСБ	0,0004	0,0062	0,0029	2	НБСМ	0,0000	0,0031	0,0011
3	НБНМ	0,3001	0,3199	0,3087	3	НББ	0,0005	0,0058	0,0029	3	НССМ	0,0020	0,0092	0,0049
4	НСНМ	0,2998	0,3224	0,3087	4	НГ	0,0003	0,0064	0,0030	4	НСНМ	0,0028	0,0086	0,0050
5	НБСУ	0,3173	0,4162	0,3618	5	НБСУ	0,0000	0,0067	0,0030	5	НГ	0,0097	0,0100	0,0100
6	НССД	0,3073	0,4324	0,3620	6	НСП	0,0004	0,0061	0,0030	6	НСБ	0,0099	0,0100	0,0100
7	НГ	0,3492	0,3810	0,3642	7	НССУ	0,0003	0,0077	0,0032	7	НСП	0,0099	0,0100	0,0100
8	НСНД	0,3177	0,4169	0,3645	8	НСНД	0,0000	0,0087	0,0033	8	НББ	0,0100	0,0100	0,0100
9	НБП	0,3422	0,3889	0,3646	9	НБНД	0,0002	0,0088	0,0033	9	НБП	0,0100	0,0100	0,0100
10	НББ	0,3458	0,3823	0,3648	10	НБНУ	0,0003	0,0088	0,0033	10	НСНД	0,0100	0,0100	0,0100
11	НСНУ	0,3120	0,4277	0,3651	11	НБСД	0,0001	0,0100	0,0035	11	НСНУ	0,0100	0,0100	0,0100
12	НСБ	0,3485	0,3822	0,3652	12	НСНУ	0,0001	0,0090	0,0036	12	НБНД	0,0100	0,0100	0,0100
13	НБНД	0,3028	0,4162	0,3654	13	НССД	0,0001	0,0086	0,0036	13	НБНУ	0,0100	0,0100	0,0100
14	НСП	0,3476	0,3844	0,3654	14	НСНМ	0,0100	0,0100	0,0100	14	НССД	0,0100	0,0100	0,0100
15	НБНУ	0,3160	0,4171	0,3655	15	НБНМ	0,0100	0,0100	0,0100	15	НССУ	0,0100	0,0100	0,0100
16	НССУ	0,3052	0,4244	0,3665	16	НССМ	0,0100	0,0100	0,0100	16	НБСД	0,0100	0,0100	0,0100
17	НБСД	0,3251	0,4245	0,3674	17	НБСМ	0,0100	0,0100	0,0100	17	НБСУ	0,0100	0,0100	0,0100
18	СБСА	0,4478	0,5129	0,4803	18	СБСА	0,2313	0,2606	0,2460	18	СБСА	0,0221	0,0334	0,0282
19	СССА	0,4559	0,5099	0,4837	19	СБНА	0,2394	0,2646	0,2528	19	СБНА	0,0237	0,0328	0,0287
20	СБНА	0,4960	0,5483	0,5201	20	СССА	0,2433	0,2682	0,2563	20	СССА	0,0403	0,0517	0,0465
21	ССНА	0,4928	0,5442	0,5208	21	ССНА	0,2532	0,2872	0,2634	21	ССНА	0,0425	0,0527	0,0473
22	НБСА	0,5958	0,6872	0,6421	22	СБСМ	0,3042	0,3226	0,3132	22	СБСМ	0,1976	0,2154	0,2049
23	НССА	0,6110	0,6698	0,6423	23	СССМ	0,3066	0,3227	0,3147	23	СБНМ	0,1986	0,2146	0,2061
24	ССНМ	0,6555	0,6825	0,6736	24	ССНМ	0,3173	0,3350	0,3273	24	СССМ	0,2009	0,2162	0,2073
25	СБНМ	0,6636	0,6835	0,6738	25	СБНМ	0,3188	0,3399	0,3280	25	ССНМ	0,2044	0,2202	0,2117
26	НСНА	0,6319	0,7208	0,6742	26	НБСА	0,4476	0,4947	0,4718	26	НБСО	0,4172	0,4374	0,4284
27	СБСМ	0,6638	0,6847	0,6746	27	НССА	0,4595	0,4961	0,4782	27	НБНО	0,4209	0,4436	0,4321
28	СССМ	0,6593	0,6829	0,6748	28	НБНА	0,4607	0,5111	0,4859	28	НБСА	0,4212	0,4545	0,4401
29	НССО	0,6457	0,7067	0,6762	29	НСНА	0,4753	0,5222	0,4930	29	НССО	0,4305	0,4537	0,4432
30	НБНА	0,6411	0,7138	0,6763	30	НБСО	0,4898	0,5183	0,5011	30	НБНА	0,4341	0,4615	0,4442
31	НБСО	0,6465	0,6989	0,6781	31	НССО	0,4897	0,5257	0,5049	31	НСНО	0,4324	0,4553	0,4446
32	НБНО	0,6815	0,7294	0,7061	32	НБНО	0,4973	0,5256	0,5127	32	НССА	0,4422	0,4720	0,4557
33	НСНО	0,6715	0,7369	0,7068	33	НСНО	0,5005	0,5302	0,5151	33	НСНА	0,4400	0,4713	0,4576

Последняя из таблиц в рамках процедур по существу (см. табл. 26) вновь демонстрирует лидерство монетарного метода без стратификации. На этот раз и при больших объемах выборки он занимает первые строки в рейтинге (по сравнению с табл. 25, где использовалась низкая доверительная вероятность), показывая отклонение на уровне 0,11% (НБНМ, НБСМ).

Подводя итоги, можно сказать, что действительно для каждой конкретной ситуации есть свой наиболее эффективный статистический метод. Одни и те же методы могут демонстрировать превосходные результаты в одних условиях и показывать существенные отклонения в других. Однако есть группа методов, которая проявила некую универсальность и чаще других занимала верхние строки рейтинга. Это, безусловно, семейство монетарных методов, причем без стратификации. Таким образом, если аудитор затрудняется за-

ранее определить параметры проверяемой совокупности, то настоятельно рекомендуется использовать именно эти методы. В условиях достаточности выборки отклонение будет гарантировано минимальным.

Теперь приведем результаты для процедур на соответствие. Статистика по отклонениям в совокупности с низкой частотой ошибок при низкой доверительной вероятности и разными выборками приведена в табл. 27.

Как уже было сказано ранее, и данные табл. 27 это подтверждают, использование малых выборок совершенно недопустимо при статистических исследованиях совокупностей с низкой частотой ошибок, так как вероятность обнаружить ошибку в выборке ничтожно мала. Все методы малоэффективны при таких условиях проверки, так как отклонение составляет почти 80%, что является абсолютно не-

приемлемым. К тому же все методы находятся приблизительно на одном уровне.

Аналогичное можно сказать и про умеренные выборки, хотя отклонение в 46% уже значительно меньше, чем при малых выборках, но все же по-прежнему неприемлемо для того, чтобы говорить хоть о какой-то эффективности.

ше, чем при малых выборках, но все же по-прежнему неприемлемо для того, чтобы говорить хоть о какой-то эффективности.

Таблица 27

СТАТИСТИКА ДЛЯ МНН, УНН И БНН

№ п/п	Метод	МНН			№ п/п	Метод	УНН			№ п/п	Метод	БНН		
		Минимальное	Максимальное	Среднее			Минимальное	Максимальное	Среднее			Минимальное	Максимальное	Среднее
1	БС	0,7536	0,8138	0,7894	1	БН	0,4328	0,4989	0,4608	1	БС	0,0000	0,0167	0,0064
2	СС	0,7620	0,8218	0,7917	2	СБ	0,4428	0,4799	0,4618	2	БН	0,0000	0,0174	0,0069
3	СП	0,7806	0,8033	0,7918	3	СП	0,4395	0,4818	0,4624	3	СБ	0,2088	0,2468	0,2238
4	СН	0,7589	0,8212	0,7920	4	БП	0,4478	0,4829	0,4627	4	БП	0,2105	0,2387	0,2244
5	БН	0,7585	0,8248	0,7920	5	Г	0,4421	0,4813	0,4629	5	СС	0,2072	0,2432	0,2246
6	ББ	0,7809	0,8075	0,7922	6	СН	0,4264	0,5053	0,4636	6	СП	0,2119	0,2371	0,2249
7	СБ	0,7802	0,8038	0,7923	7	ББ	0,4367	0,4874	0,4636	7	ББ	0,2128	0,2393	0,2250
8	Г	0,7803	0,8059	0,7927	8	СС	0,4348	0,4940	0,4639	8	Г	0,2114	0,2423	0,2259
9	БП	0,7779	0,8140	0,7928	9	БС	0,4404	0,4914	0,4657	9	СН	0,2033	0,2440	0,2264

Таблица 28

СТАТИСТИКА ДЛЯ МВН, УВН И БВН

№ п/п	Метод	МВН			№ п/п	Метод	УВН			№ п/п	Метод	БВН		
		Минимальное	Максимальное	Среднее			Минимальное	Максимальное	Среднее			Минимальное	Максимальное	Среднее
1	СС	0,8449	0,9145	0,8806	1	БС	0,5183	0,5896	0,5504	1	Г	0,0754	0,0922	0,0833
2	СН	0,8533	0,9133	0,8818	2	СН	0,5114	0,5955	0,5506	2	СС	0,0693	0,0938	0,0833
3	Г	0,8712	0,8933	0,8823	3	ББ	0,5337	0,5743	0,5510	3	БН	0,0731	0,0941	0,0834
4	ББ	0,8702	0,8939	0,8823	4	БП	0,5358	0,5699	0,5516	4	БС	0,0732	0,0934	0,0834
5	БП	0,8608	0,8991	0,8823	5	СС	0,5156	0,5999	0,5520	5	СП	0,0760	0,0929	0,0835
6	СП	0,8685	0,8943	0,8823	6	СБ	0,5303	0,5754	0,5522	6	СБ	0,0771	0,0922	0,0836
7	СБ	0,8670	0,8919	0,8825	7	СП	0,5382	0,5746	0,5525	7	БП	0,0732	0,0923	0,0838
8	БС	0,8504	0,9072	0,8829	8	Г	0,5379	0,5702	0,5531	8	ББ	0,0763	0,0925	0,0841
9	БН	0,8551	0,9163	0,8834	9	БН	0,5262	0,5871	0,5540	9	СН	0,0693	0,0974	0,0847

Диаметрально противоположная ситуация в исследованиях с большой выборкой. Здесь можно выделить два метода (БС и БН) не просто с наивысшей относительной эффективностью, но и почти идеальной абсолютной эффективностью – среднее отклонение не превышает 1%, а минимальное и вовсе достигло 0%, т.е. отсутствовало вообще в выборочном исследовании. При среднем отклонении прочих методов на уровне 22% можно уверенно рекомендовать в совокупностях с низкой частотой ошибок и при большой выборке использование исключительно нормального распределения или распределения Стьюдента без поправки на конечность совокупности. При этом можно отметить небольшое превосходство распределения Стьюдента, так как и среднее и максимальное отклонение у него незначительно лучше.

Любопытным представляется тот факт, что поправка на конечность совокупности, которая в теории должна делать метод более точным из-за бесповторного отбора, в данной ситуации наоборот понижает точность, увеличивая отклонение с 0-1% до 22%. Статистика по отклонениям в совокупности с низкой частотой ошибок при высокой доверительной вероятности и разными выборками приведена в табл. 28.

В табл. 28 приведена статистика для схожих условий аудита, что и в табл. 27, за исключением доверительной вероятности, которая теперь установлена на уровне 99%. При высокой доверительной вероятности все методы показывают менее точные результаты, чем при низкой вероятности. Это объясняется низкой частотой ошибок в генеральной со-

вокупности, что при максимальной теоретической вероятности дает большие отклонения.

По-прежнему малые и умеренные выборки абсолютно неприемлемы для значимых статистических выводов. При использовании больших выборок ситуация намного лучше, но все равно далека от идеальной, так как среднее отклонение по всем методам находится на уровне 8%, что свидетельствует об ограниченной эффективности статистического исследования в заданных условиях аудита. Стоит отметить отсутствие явных преимуществ того или иного метода перед другими, в отличие от предыдущей ситуации с низкой доверительной вероятностью.

Статистика по отклонениям в совокупности с высокой частотой ошибок при низкой доверительной вероятности и разными выборками приведена в табл. 29.

Низкая доверительная вероятность при высокой частоте ошибок – это самые лучшие исходные условия аудита для статистического выборочного исследования, так как высокая частота обеспечивает хороший процент обнаружения ошибок в выборке, а низкая доверительная вероятность делает отклонение от фактической вероятности минимальным. Таким образом, даже при небольших выборках можно добиться определенных результатов, что и подтверждается данными из табл. 29. Как видно, уже при малых выборках есть относительно значимый результат по сравнению с предыдущими таблицами, где отклонение составляло 80-90%. 25% – также существенно высокое отклонение, но уже не такое разительное.

Таблица 29

## СТАТИСТИКА ДЛЯ МНВ, УНВ И БНВ

№ П/П	Ме- тод	Мнв			№ П/П	Ме- тод	Унв			№ П/П	Ме- тод	Бнв		
		Мини- мальное	Макси- мальное	Сред- нее			Мини- мальное	Макси- мальное	Сред- нее			Мини- мальное	Макси- мальное	Сред- нее
1	Бс	0,2079	0,2965	0,2497	1	Бс	0,0005	0,0317	0,0141	1	Бн	0,0000	0,0175	0,0067
2	Бн	0,2019	0,2994	0,2512	2	Сс	0,0003	0,0323	0,0142	2	Бс	0,0000	0,0180	0,0073
3	Сн	0,2152	0,2986	0,2528	3	Сн	0,0010	0,0317	0,0143	3	Сс	0,0325	0,0661	0,0472
4	Бб	0,2371	0,2683	0,2533	4	Бн	0,0014	0,0407	0,0145	4	Г	0,0374	0,0608	0,0473
5	Г	0,2367	0,2715	0,2536	5	Бб	0,1402	0,1756	0,1575	5	Сб	0,0359	0,0597	0,0476
6	Сб	0,2370	0,2683	0,2536	6	Бп	0,1432	0,1756	0,1578	6	Сн	0,0349	0,0642	0,0477
7	Сп	0,2374	0,2698	0,2538	7	Сб	0,1466	0,1718	0,1579	7	Бп	0,0382	0,0586	0,0479
8	Бп	0,2374	0,2675	0,2546	8	Г	0,1462	0,1772	0,1579	8	Бб	0,0357	0,0602	0,0481
9	Сс	0,2178	0,3048	0,2552	9	Сп	0,1457	0,1770	0,1586	9	Сп	0,0396	0,0599	0,0484

Таблица 30

## СТАТИСТИКА ДЛЯ МВВ, УВВ И БВВ

№ п/п	Ме- тод	МВВ			№ п/п	Ме- тод	УВВ			№ п/п	Ме- тод	БВВ		
		Мини- мальное	Макси- мальное	Сред- нее			Мини- мальное	Макси- мальное	Сред- нее			Мини- мальное	Макси- мальное	Сред- нее
1	БС	0,2967	0,3774	0,3394	1	БС	0,0138	0,0398	0,0229	1	СП	0,0029	0,0088	0,0058
2	БП	0,3240	0,3638	0,3432	2	Г	0,0186	0,0312	0,0240	2	БС	0,0009	0,0101	0,0058
3	ББ	0,3237	0,3626	0,3433	3	СП	0,0190	0,0343	0,0243	3	БП	0,0021	0,0089	0,0059
4	СП	0,3275	0,3628	0,3435	4	БН	0,0143	0,0357	0,0244	4	ББ	0,0033	0,0095	0,0060
5	СБ	0,3294	0,3556	0,3436	5	ББ	0,0171	0,0304	0,0244	5	БН	0,0023	0,0126	0,0062
6	Г	0,3251	0,3601	0,3440	6	СБ	0,0180	0,0311	0,0245	6	СН	0,0130	0,0288	0,0207
7	БН	0,3020	0,3858	0,3442	7	СС	0,0069	0,0408	0,0245	7	Г	0,0152	0,0255	0,0210
8	СН	0,3063	0,3944	0,3453	8	СН	0,0118	0,0374	0,0246	8	СС	0,0162	0,0282	0,0213
9	СС	0,3089	0,3921	0,3458	9	БП	0,0176	0,0321	0,0249	9	СБ	0,0162	0,0254	0,0213

Использование умеренной выборки дает уже полноценные статистические результаты. При этом наиболее эффективными (отклонение  $\approx 1,5\%$ ) показывают себя методы, основанные на непрерывных распределениях. Поправка на конечность совокупности не играет никакой роли. Как и в случае с БНН, распределение Стьюдента имеет очень незначительное преимущество. Что касается больших выборок, то тут все методы дают приемлемое отклонение, которое не превышает 5%. И вновь методы, основанные на нормальном распределении или распределении Стьюдента, но уже строго без поправки на конечность совокупности, показывают необычайно относительную и абсолютную точность (менее 1%). Снова мы сталкиваемся с ситуацией, когда ПКС снижает эффективность метода. Отметим, что в отличие от ситуации с БНН, небольшое преимущество в данном случае на стороне нормального распределения.

Статистика по отклонениям в совокупности с высокой частотой ошибок при высокой доверительной вероятности и разными выборками приведена в табл. 30. Если анализировать табл. 30 в связке с табл. 29, то можно отметить ряд примечательных особенностей. Повышение доверительной вероятности приводит к ухудшению результатов при использовании малых выборок, но в то же время в среднем повышает точность по всем методам при умеренных и больших выборках. Тестирование 50 единиц совокупности приводит к среднему отклонению в 2,5% по всем методам. Распределение Стьюдента без ПКС смотрится немного лучше остальных в данной ситуации.

Что касается выборок от 200 единиц, то здесь вновь ситуация, которая противоречит теоретическим предпосылкам: методы, которые учитывают ПКС или которые по своей природе подразумевают бесповторный отбор (гипергеометрическое распределение), показывают в три раза большее отклонение, чем методы без ПКС. Но в абсолютном значении отклонение в 2% у этих методов вполне приемлемо. Если же говорить об относительной эффективности, то методы без ПКС более предпочтительны при тестировании в условиях БВВ, так как среднее отклонение по ним (табл. 30), не превышает 0,6%.

В целом по итогам имитационного моделирования для процедур на соответствие можно дать универсальную рекомендацию при условии достаточности выборки использовать методы, основанные именно на непрерывных распределениях (в первую очередь распределении Стьюдента) и без ПКС.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цель имитационного моделирования была успешно достигнута. Результаты сравнительного анализа, полученные в настоящей главе, доказывают, во-первых, в принципе эффективность статистического подхода в большинстве ситуаций, а во-вторых, наличие зависимости между исходными условиями аудита и точностью того или иного метода при оценке ошибки в генеральной совокупности. Действительно многие методы показывают приемлемое отклонение в одних случаях и совершенно недопустимое в других. Также моделирование показывает когда можно ограничиться, например, умеренной выборкой, проверив всего 50 единиц совокупности, а когда и 200 единиц будет недостаточно для достижения статистически значимых результатов. Поправка на конечность совокупности не всегда увеличивает точность и даже стратификация иногда может увеличивать отклонение.

Рекомендации в основном индивидуальны в зависимости от исходных условий, но в целом можно отметить ряд методов, которые почти во всех ситуациях показали неплохие результаты. Как уже было сказано в предыдущем разделе, для проце-

дур по существу наиболее универсальными будут монетарные методы без стратификации, а для процедур на соответствие – методы, основанные на непрерывных распределениях, без поправки на конечность совокупности.

Приложение 1

СПИСОК МЕТОДОВ, ПОДЛЕЖАЩИХ СРАВНИТЕЛЬНОМУ АНАЛИЗУ, И ИХ ОБОЗНАЧЕНИЯ

№	Аббревиатура	Название метода
<b>Методы для процедур по существу</b>		
1	НСБ	Нестратифицированный (Н), с поправкой на конечность совокупности (С), биномиальное распределение (Б)
2	НСП	Нестратифицированный (Н), с поправкой на конечность совокупности (С), распределение Пуассона (П)
3	НББ	Нестратифицированный (Н), без поправки на конечность совокупности (Б), биномиальное распределение (Б)
4	НБП	Нестратифицированный (Н), без поправки на конечность совокупности (Б), распределение Пуассона (П)
5	НГ	Нестратифицированный (Н), гипергеометрическое распределение (Г)
6	НСНА	Нестратифицированный (Н), с поправкой на конечность совокупности (С), нормальное распределение (Н), оценивание абсолютной ошибки (А)
7	ССНА	Стратифицированный (С), с поправкой на конечность совокупности (С), нормальное распределение (Н), оценивание абсолютной ошибки (А)
8	НСНО	Нестратифицированный (Н), с поправкой на конечность совокупности (С), нормальное распределение (Н), оценивание относительной ошибки (О)
9	НСНМ	Нестратифицированный (Н), с поправкой на конечность совокупности (С), нормальное распределение (Н), монетарный метод (М)
10	ССНМ	Стратифицированный (С), с поправкой на конечность совокупности (С), нормальное распределение (Н), монетарный метод (М)
11	НСНД	Нестратифицированный (Н), с поправкой на конечность совокупности (С), нормальное распределение (Н), оценивание суммы ошибок через долю отклонения (Д)
12	НСНУ	Нестратифицированный (Н), с поправкой на конечность совокупности (С), нормальное распределение (Н), оценивание суммы ошибок через долю отклонения с учетом дисперсии (У)
13	НБНА	Нестратифицированный (Н), без поправки на конечность совокупности (Б), нормальное распределение (Н), оценивание абсолютной ошибки (А)
14	СБНА	Стратифицированный (С), без поправки на конечность совокупности (Б), нормальное распределение (Н), оценивание абсолютной ошибки (А)
15	НБНО	Нестратифицированный (Н), без поправки на конечность совокупности (Б), нормальное распределение (Н), оценивание относительной ошибки (О)
16	НБНМ	Нестратифицированный (Н), без поправки на конечность совокупности (Б), нормальное распределение (Н), монетарный метод (М)
17	СБНМ	Стратифицированный (С), без поправки на конечность совокупности (Б), нормальное распределение (Н), монетарный метод (М)
18	НБНД	Нестратифицированный (Н), без поправки на конечность совокупности (Б), нормальное распределение (Н), оценивание суммы ошибок через долю отклонения (Д)
19	НБНУ	Нестратифицированный (Н), без поправки на конечность совокупности (Б), нормальное распределение (Н), оценивание суммы ошибок через долю отклонения с учетом дисперсии (У)
20	НССА	Нестратифицированный (Н), с поправкой на конечность совокупности (С), распределение Стьюдента (С), оценивание абсолютной ошибки (А)
21	СССА	Стратифицированный (С), с поправкой на конечность совокупности (С), распределение Стьюдента (С), оценивание абсолютной ошибки (А)
22	НССО	Нестратифицированный (Н), с поправкой на конечность совокупности (С), распределение Стьюдента (С), оценивание относительной ошибки (О)
23	НССМ	Нестратифицированный (Н), с поправкой на конечность совокупности (С), распределение Стьюдента (С), монетарный метод (М)
24	СССМ	Стратифицированный (С), с поправкой на конечность совокупности (С), распределение Стьюдента (С), монетарный метод (М)
25	НССД	Нестратифицированный (Н), с поправкой на конечность совокупности (С), распределение Стьюдента (С), оценивание суммы ошибок через долю отклонения (Д)
26	НССУ	Нестратифицированный (Н), с поправкой на конечность совокупности (С), распределение Стьюдента (С), оценивание суммы ошибок через долю отклонения с учетом дисперсии (У)
27	НБСА	Нестратифицированный (Н), без поправки на конечность совокупности (Б), распределение Стьюдента (С), оценивание абсолютной ошибки (А)
28	СБСА	Стратифицированный (С), без поправки на конечность совокупности (Б), распределение Стьюдента (С), оценивание абсолютной ошибки (А)
29	НБСО	Нестратифицированный (Н), без поправки на конечность совокупности (Б), распределение Стьюдента (С), оценивание относительной ошибки (О)
30	НБСМ	Нестратифицированный (Н), без поправки на конечность совокупности (Б), распределение Стьюдента (С), монетарный метод (М)
31	СБСМ	Стратифицированный (С), без поправки на конечность совокупности (Б), распределение Стьюдента (С), монетарный метод (М)
32	НБСД	Нестратифицированный (Н), без поправки на конечность совокупности (Б), распределение Стьюдента (С), оценивание суммы ошибок через долю отклонения (Д)

№	Аббревиатура	Название метода
33	НБСУ	Нестратифицированный (Н), без поправки на конечность совокупности (Б), распределение Стьюдента (С), оценивание суммы ошибок через долю отклонения с учетом дисперсии (У)
<b>Методы для процедур на соответствие</b>		
1	СБ	С поправкой на конечность совокупности (С), биномиальное распределение (Б)
2	СП	С поправкой на конечность совокупности (С), распределение Пуассона (П)
3	СН	С поправкой на конечность совокупности (С), нормальное распределение (Н)
4	СС	С поправкой на конечность совокупности (С), распределение Стьюдента (С)
5	ББ	Без поправки на конечность совокупности (Б), биномиальное распределение (Б)
6	БП	Без поправки на конечность совокупности (Б), распределение Пуассона (П)
7	БН	Без поправки на конечность совокупности (Б), нормальное распределение (Н)
8	БС	Без поправки на конечность совокупности (Б), распределение Стьюдента (С)
9	Г	Гипергеометрическое распределение (Г)

Приложение 2

**СПИСОК ИСХОДНЫХ УСЛОВИЙ АУДИТА, ПОДЛЕЖАЩИХ СРАВНИТЕЛЬНОМУ АНАЛИЗУ, И ИХ  
ОБОЗНАЧЕНИЯ**

№	Аббревиатура	Название исходного условия аудита
<b>Исходные условия аудита для процедур по существу</b>		
1	МННМФ	Малый объем выборки (М), низкий уровень доверительной вероятности (Н), низкая частота ошибок (Н), малый разброс ошибок (М), фиксированное соотношение величины ошибки с суммой документа (Ф)
2	УННМФ	Умеренный объем выборки (У), низкий уровень доверительной вероятности (Н), низкая частота ошибок (Н), малый разброс ошибок (М), фиксированное соотношение величины ошибки с суммой документа (Ф)
3	БННМФ	Большой объем выборки (Б), низкий уровень доверительной вероятности (Н), низкая частота ошибок (Н), малый разброс ошибок (М), фиксированное соотношение величины ошибки с суммой документа (Ф)
4	МВНМФ	Малый объем выборки (М), высокий уровень доверительной вероятности (В), низкая частота ошибок (Н), малый разброс ошибок (М), фиксированное соотношение величины ошибки с суммой документа (Ф)
5	УВНМФ	Умеренный объем выборки (У), высокий уровень доверительной вероятности (В), низкая частота ошибок (Н), малый разброс ошибок (М), фиксированное соотношение величины ошибки с суммой документа (Ф)
6	БВНМФ	Большой объем выборки (Б), высокий уровень доверительной вероятности (В), низкая частота ошибок (Н), малый разброс ошибок (М), фиксированное соотношение величины ошибки с суммой документа (Ф)
7	МНВМФ	Малый объем выборки (М), низкий уровень доверительной вероятности (Н), высокая частота ошибок (В), малый разброс ошибок (М), фиксированное соотношение величины ошибки с суммой документа (Ф)
8	УНВМФ	Умеренный объем выборки (У), низкий уровень доверительной вероятности (Н), высокая частота ошибок (В), малый разброс ошибок (М), фиксированное соотношение величины ошибки с суммой документа (Ф)
9	БНВМФ	Большой объем выборки (Б), низкий уровень доверительной вероятности (Н), высокая частота ошибок (В), малый разброс ошибок (М), фиксированное соотношение величины ошибки с суммой документа (Ф)
10	МВВМФ	Малый объем выборки (М), высокий уровень доверительной вероятности (В), высокая частота ошибок (В), малый разброс ошибок (М), фиксированное соотношение величины ошибки с суммой документа (Ф)
11	УВВМФ	Умеренный объем выборки (У), высокий уровень доверительной вероятности (В), высокая частота ошибок (В), малый разброс ошибок (М), фиксированное соотношение величины ошибки с суммой документа (Ф)
12	БВВМФ	Большой объем выборки (Б), высокий уровень доверительной вероятности (В), высокая частота ошибок (В), малый разброс ошибок (М), фиксированное соотношение величины ошибки с суммой документа (Ф)
13	МННБФ	Малый объем выборки (М), низкий уровень доверительной вероятности (Н), низкая частота ошибок (Н), большой разброс ошибок (Б), фиксированное соотношение величины ошибки с суммой документа (Ф)
14	УННБФ	Умеренный объем выборки (У), низкий уровень доверительной вероятности (Н), низкая частота ошибок (Н), большой разброс ошибок (Б), фиксированное соотношение величины ошибки с суммой документа (Ф)
15	БННБФ	Большой объем выборки (Б), низкий уровень доверительной вероятности (Н), низкая частота ошибок (Н), большой разброс ошибок (Б), фиксированное соотношение величины ошибки с суммой документа (Ф)
16	МВНБФ	Малый объем выборки (М), высокий уровень доверительной вероятности (В), низкая частота ошибок (Н), большой разброс ошибок (Б), фиксированное соотношение величины ошибки с суммой документа (Ф)
17	УВНБФ	Умеренный объем выборки (У), высокий уровень доверительной вероятности (В), низкая частота ошибок (Н), большой разброс ошибок (Б), фиксированное соотношение величины ошибки с суммой документа (Ф)
18	БВНБФ	Большой объем выборки (Б), высокий уровень доверительной вероятности (В), низкая частота ошибок (Н), большой разброс ошибок (Б), фиксированное соотношение величины ошибки с суммой документа (Ф)
19	МНВБФ	Малый объем выборки (М), низкий уровень доверительной вероятности (Н), высокая частота ошибок (В), большой разброс ошибок (Б), фиксированное соотношение величины ошибки с суммой документа (Ф)
20	УНВБФ	Умеренный объем выборки (У), низкий уровень доверительной вероятности (Н), высокая частота ошибок (В), большой разброс ошибок (Б), фиксированное соотношение величины ошибки с суммой документа (Ф)
21	БНВБФ	Большой объем выборки (Б), низкий уровень доверительной вероятности (Н), высокая частота ошибок (В), большой разброс ошибок (Б), фиксированное соотношение величины ошибки с суммой документа (Ф)
22	МВВБФ	Малый объем выборки (М), высокий уровень доверительной вероятности (В), высокая частота ошибок (В), большой разброс ошибок (Б), фиксированное соотношение величины ошибки с суммой документа (Ф)



№	Аббревиатура	Название исходного условия аудита
11	УВВ	Умеренный объем выборки (У), высокий уровень доверительной вероятности (В), высокая частота ошибок (В)
12	БВВ	Большой объем выборки (Б), высокий уровень доверительной вероятности (В), высокая частота ошибок (В)

Приложение 3

ЛИСТИНГ ПРОГРАММНОГО КОДА ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ КОД МОДУЛЯ «MAINMOD»

Колонка 1	Колонка 2
Option Explicit	q2 = q2 - SamplSz2 * p2 ^ 2
Option Base 1	p = (p1 * N1 + p2 * N2) / 3000
Sub ImitationSP()	m = If(IsMon, Trnver, 3000) * (p + ConDist * (q1 * N1 ^ 2 / (SamplSz1 ^ 2 - SamplSz1) * If(APF, 1 - SamplSz1 / N1, 1) + _
Dim i As Long	q2 * N2 ^ 2 / (SamplSz2 ^ 2 - SamplSz2) * If(APF, 1 - SamplSz2 / N2, 1)) ^ 0.5 / 3000)
Dim j As Long	If MisStmSum <= m Then Exceed = Exceed + 1
Dim y As Long	Next Trial
Dim x As Integer	Case "HCHO", "НБНО", "HCCO", "НБСО"
Dim p As Double	Methd = TargetRng.Cells(i, 1)
Dim p1 As Double	If Mid(Methd, 2, 1) = "C" Then APF = True Else APF = False
Dim p2 As Double	Select Case Mid(Methd, 3, 1)
Dim q As Double	Case "H": ConDist = NormDist
Dim q1 As Double	Case "C": ConDist = StudDist
Dim q2 As Double	End Select
Dim m As Double	For y = 1 To 3000
Dim h As Double	GenArrayMultpl(y, 1) = SourceRng.Cells(y, 1)
Dim n As Integer	GenArrayMultpl(y, 2) = SourceRng.Cells(y, 3)
Dim N1 As Integer	Next y
Dim N2 As Integer	For Trial = 1 To 10000
Dim VarGenrl As Double	Randomize
Dim MonPoint As Double	p = 0
Dim Sum1 As Double	q = 0
Dim Sum2 As Double	p1 = 0
Dim MonCum As Double	q1 = 0
Dim RndValArray(3000, 3000) As Integer	p2 = 0
Dim RndTabl As Range	q2 = 0
Dim TargetRng As Range	RndCol = Int(3000 * Rnd + 1)
Dim BinomDist As Range	RndRow = Int((3000 - SamplSz + 1) * Rnd + 1)
Dim PoissonDist As Range	For y = 1 To SamplSz
Dim HypGeomDist As Range	p1 = p1 + GenArrayMultpl(RndValArray(RndRow + y - 1, RndCol), 1)
Dim Dist As Range	p2 = p2 + GenArrayMultpl(RndValArray(RndRow + y - 1, RndCol), 1) ^ 2
Dim SourceRng As Range	q1 = q1 + GenArrayMultpl(RndValArray(RndRow + y - 1, RndCol), 2)
Dim ParamsDef As String	q2 = q2 + GenArrayMultpl(RndValArray(RndRow + y - 1, RndCol), 2) ^ 2
Dim Methd As String	q = q + GenArrayMultpl(RndValArray(RndRow + y - 1, RndCol), 1) * GenArrayMultpl(RndValArray(RndRow + y - 1, RndCol), 2)
Dim APF As Boolean	Next y
Dim IsMon As Boolean	p = q1 / p1
Dim IsVar As Boolean	m = Trnver * (p + ConDist * ((q2 - 2 * p * q + p ^ 2 * p2) / (SamplSz ^ 2 - SamplSz) * If(APF, 1 - SamplSz / 3000, 1)) ^ 0.5 / MeanGenrl)
Dim SamplSz As Integer	If MisStmSum <= m Then Exceed = Exceed + 1
Dim SamplSz1 As Integer	Next Trial
Dim SamplSz2 As Integer	Case "HCHM", "НБНМ", "HCCM", "НБСМ"
Dim ConfProb As Double	Methd = TargetRng.Cells(i, 1)
Dim PosNum As Integer	If Mid(Methd, 2, 1) = "C" Then APF = True Else APF = False
Dim Diff As Double	Select Case Mid(Methd, 3, 1)
Dim CalcState As Integer	Case "H": ConDist = NormDist
Dim MisStmSum As Double	Case "C": ConDist = StudDist
Dim Trnver As Double	End Select
Dim Exceed As Long	For y = 1 To 3000
Dim Trial As Long	GenArrayMultpl(y, 1) = SourceRng.Cells(y, 1)
Dim RndCol As Integer	GenArrayMultpl(y, 2) = SourceRng.Cells(y, 3)
Dim RndRow As Integer	Next y
Dim MeanGenrl As Double	For Trial = 1 To 10000
Dim GenArray(3000) As Double	Randomize

Колонка 1	Колонка 2
Dim GenArrayMultpl(3000, 4) As Double	p = 0
Dim NormDist As Double	q = 0
Dim StudDist As Double	y = 0
Dim ConDist As Double	n = 0
Dim Exp As Integer	MonCum = 0
Application.ScreenUpdating = False	h = Trnver / SamplSz
CalcState = Application.Calculation	MonPoint = Int(Int(h) * Rnd + 1)
Application.Calculation = xlCalculationManual	Do
Set TargetRng = Worksheets("Модель (по существу)").Range("A2:AW35")	y = y + 1
Set BinomDist = Worksheets("Таблица бином.распр.").Range("A3:G1003")	MonCum = MonCum + GenArrayMultpl(y, 1)
Set HypGeomDist = Worksheets("Таблица гипергеом.распр.").Range("A3:G1003")	If MonPoint <= MonCum Then
Set PoissonDist = Worksheets("Таблица распр.Пуас.").Range("A3:G1003")	p = p + GenArrayMultpl(y, 2) / GenArrayMultpl(y, 1)
Set RndTabl = Worksheets("Таблица случайных чисел").Range("A1:DKJ3000")	q = q + (GenArrayMultpl(y, 2) / GenArrayMultpl(y, 1)) ^ 2
For j = 1 To 3000	MonPoint = MonPoint + h
For i = 1 To 3000	n = n + 1
RndValArray(i, j) = RndTabl.Cells(i, j)	End If
Next i	Loop Until n = SamplSz
If j Mod 30 = 0 Then	p = p / SamplSz
Application.StatusBar = "Создание массива случайных чисел: " & j / 30 & "%"	q = q - SamplSz * p ^ 2
DoEvents	m = Trnver * (p + ConDist * (q * If(APF, 1 - SamplSz / 3000, 1) / (SamplSz ^ 2 - SamplSz)) ^ 0.5)
End If	If MisStmSum <= m Then Exceed = Exceed + 1
Next j	Next Trial
For Exp = 74 To 100	Case "НСНД", "НБНД", "НССД", "НЕСД", "НСЧУ", "НБНУ", "НССУ", "НБСУ"
For j = 2 To 49 '49	Methd = TargetRng.Cells(i, 1)
ParamsDef = TargetRng.Cells(1, j)	If Mid(Methd, 2, 1) = "C" Then APF = True Else APF = False
Select Case Mid(ParamsDef, 1, 1)	Select Case Mid(Methd, 3, 1)
Case "M": SamplSz = 10	Case "H": ConDist = NormDist
Case "Y": SamplSz = 50	Case "C": ConDist = StudDist
Case "B": SamplSz = 200	End Select
End Select	If Mid(Methd, 4, 1) = "Y" Then IsVar = True Else IsVar = False
Select Case Mid(ParamsDef, 2, 1)	For y = 1 To 3000
Case "H": ConfProb = 0.9	GenArray(y) = SourceRng.Cells(y, 2)
Case "B": ConfProb = 0.99	Next y
End Select	For Trial = 1 To 10000
With Worksheets(Right(ParamsDef, 3))	Randomize
Set SourceRng = .Range("C4:E3003")	p = 0
Trnver = .Range("C3006")	RndCol = Int(3000 * Rnd + 1)
MisStmSum = .Range("E3006")	RndRow = Int((3000 - SamplSz + 1) * Rnd + 1)
MeanGenrl = .Range("U17")	For y = 1 To SamplSz
VarGenrl = .Range("U15")	p = p + GenArray(RndValArray(RndRow + y - 1, RndCol))
End With	Next y
NormDist = WorksheetFunction.NormSInv(ConfProb)	p = p / SamplSz
StudDist = WorksheetFunction.TInv(2 * (1 - ConfProb), SamplSz - 1)	If IsVar Then
If SamplSz = 10 And ConfProb = 0.9 Then PosNum = 2	If p = 0 Then
If SamplSz = 10 And ConfProb = 0.99 Then PosNum = 3	m = 0
If SamplSz = 50 And ConfProb = 0.9 Then PosNum = 4	Else
If SamplSz = 50 And ConfProb = 0.99 Then PosNum = 5	m = p * 3000 * MeanGenrl + ConDist * (3000 ^ 2 * (p - p ^ 2) / SamplSz * VarGenrl / (p * 3000) +
If SamplSz = 200 And ConfProb = 0.9 Then PosNum = 6	3000 ^ 2 * (p - p ^ 2) / SamplSz * MeanGenrl ^ 2 + VarGenrl * p * 3000) ^ 0.5 * If(APF, (1 - SamplSz / 3000) ^ 0.5, 1)
If SamplSz = 200 And ConfProb = 0.99 Then PosNum = 7	End If
For i = 2 To 34 '34	Else
Select Case TargetRng.Cells(i, 1)	m = 3000 * MeanGenrl * (p + ConDist * ((p - p ^ 2) / SamplSz * If(APF,

Колонка 1	Колонка 2
	1 - SampleSz / 3000, 1) ^ 0.5)
Case "НСБ", "НСП", "НББ", "НБП", "НГ"	End If
Methd = TargetRng.Cells(i, 1)	If MisStmSum <= m Then Exceed = Exceed + 1
If Mid(Methd, 2, 1) = "C" Then APF = True Else APF = False	Next Trial
Select Case Right(Methd, 1)	End Select
Case "Б": Set Dist = BinomDist	Diff = Abs(Exceed / 10000 - ConfProb)
Case "П": Set Dist = PoissonDist	TargetRng.Cells(i, j) = Diff
Case "Г": Set Dist = HypGeomDist	Exceed = 0
End Select	Next i
For y = 1 To 3000	Application.StatusBar = "Идет моделирование (эксперимент " & Exp & "
GenArray(y) = SourceRng.Cells(y, 2)	DoEvents
Next y	Next j
For Trial = 1 To 10000	Worksheets("Модель (по существу)").Range("A1:AW35").Copy
Randomize	With Worksheets("Данные экспериментов (суц)")
p = 0	.Activate
RndCol = Int(3000 * Rnd + 1)	.Cells((Exp - 1) * 36 + 1, 1).Select
RndRow = Int((3000 - SampleSz + 1) * Rnd + 1)	.Paste
For y = 1 To SampleSz	End With
p = p + GenArray(RndValArray(RndRow + y - 1, RndCol))	Next Exp
Next y	Application.StatusBar = False
p = Round(p / SampleSz, 3)	Application.Calculation = CalcState
m = WorksheetFunction.VLookup(p, Dist, PosNum, 0)	End Sub
m = m * 3000 * MeanGenrl / SampleSz	Sub ImitationTOC()
If APF Then m = p * 3000 * MeanGenrl + (m - p * 3000 * MeanGenrl) * (1 - SampleSz / 3000) ^ 0.5	Dim i As Long
If MisStmSum <= m Then Exceed = Exceed + 1	Dim j As Long
Next Trial	Dim y As Long
Case "НЧА", "НБА", "НССА", "НБСА"	Dim p As Double
Methd = TargetRng.Cells(i, 1)	Dim m As Double
If Mid(Methd, 2, 1) = "C" Then APF = True Else APF = False	Dim RndValArray(3000, 3000) As Integer
Select Case Mid(Methd, 3, 1)	Dim RndTabl As Range
Case "H": ConDist = NormDist	Dim TargetRng As Range
Case "C": ConDist = StudDist	Dim BinomDist As Range
End Select	Dim PoissonDist As Range
For y = 1 To 3000	Dim HypGeomDist As Range
GenArray(y) = SourceRng.Cells(y, 3)	Dim Dist As Range
Next y	Dim SourceRng As Range
For Trial = 1 To 10000	Dim ParamsDef As String
Randomize	Dim Methd As String
p = 0	Dim APF As Boolean
q = 0	Dim SampleSz As Integer
RndCol = Int(3000 * Rnd + 1)	Dim ConfProb As Double
RndRow = Int((3000 - SampleSz + 1) * Rnd + 1)	Dim PosNum As Integer
For y = 1 To SampleSz	Dim Diff As Double
p = p + GenArray(RndValArray(RndRow + y - 1, RndCol))	Dim CalcState As Integer
q = q + GenArray(RndValArray(RndRow + y - 1, RndCol)) ^ 2	Dim MisStmQnt As Long
Next y	Dim Exceed As Long
p = p / SampleSz	Dim Trial As Long
q = q - SampleSz * p ^ 2	Dim RndCol As Integer
m = 3000 * (p + ConDist * (q * If(APF, 1 - SampleSz / 3000, 1) / (SampleSz ^ 2 - SampleSz)) ^ 0.5)	Dim RndRow As Integer
If MisStmSum <= m Then Exceed = Exceed + 1	Dim GenArray(3000) As Double
Next Trial	Dim NormDist As Double
Case "СЧА", "СБА", "СССА", "СБСА", "ССНМ", "СБНМ", "СССМ", "СБСМ"	Dim StudDist As Double
Methd = TargetRng.Cells(i, 1)	Dim ConDist As Double
If Mid(Methd, 2, 1) = "C" Then APF = True Else APF = False	Dim Exp As Integer
Select Case Mid(Methd, 3, 1)	Dim IsDiscr As Boolean
Case "H": ConDist = NormDist	Application.ScreenUpdating = False
Case "C": ConDist = StudDist	CalcState = Application.Calculation
End Select	Application.Calculation = xlCalculationManual

Колонка 1	Колонка 2
If Mid(Methd, 4, 1) = "M" Then IsMon = True Else IsMon = False	Set TargetRng = Worksheets("Модель (на соответствие)").Range("A2:M11")
N1 = 0	Set BinomDist = Worksheets("Таблица бином.распр.").Range("A3:G1003")
N2 = 0	Set HypGeomDist = Worksheets("Таблица гипергеом.распр.").Range("A3:G1003")
Sum2 = 0	Set PoissonDist = Worksheets("Таблица распр.Пуас.").Range("A3:G1003")
For y = 1 To 3000	Set RndTabl = Worksheets("Таблица случайных чисел").Range("A1:DKJ3000")
If SourceRng.Cells(y, 1) > 2 * MeanGenrl Then	For j = 1 To 3000
N2 = N2 + 1	For i = 1 To 3000
GenArrayMultpl(N2, 2) = SourceRng.Cells(y, 3)	RndValArray(i, j) = RndTabl.Cells(i, j)
If IsMon Then GenArrayMultpl(N2, 4) = SourceRng.Cells(y, 1)	Next i
Sum2 = Sum2 + SourceRng.Cells(y, 1)	If j Mod 30 = 0 Then
Else	Application.StatusBar = "Создание массива случайных чисел: " & j / 30 & "%"
N1 = N1 + 1	DoEvents
GenArrayMultpl(N1, 1) = SourceRng.Cells(y, 3)	End If
If IsMon Then GenArrayMultpl(N1, 3) = SourceRng.Cells(y, 1)	Next j
End If	For Exp = 6 To 100
Next y	For j = 2 To 13 '13
Sum1 = Trnver - Sum2	ParamsDef = TargetRng.Cells(1, j)
SamplSz2 = Round(SamplSz * Sum2 / Trnver, 0)	Select Case Mid(ParamsDef, 1, 1)
If SamplSz2 > N2 Then SamplSz2 = N2	Case "M": SamplSz = 10
SamplSz1 = SamplSz - SamplSz2	Case "Y": SamplSz = 50
For Trial = 1 To 10000	Case "B": SamplSz = 200
Randomize	End Select
p1 = 0	Select Case Mid(ParamsDef, 2, 1)
q1 = 0	Case "H": ConfProb = 0.9
y = 0	Case "B": ConfProb = 0.99
n = 0	End Select
If IsMon Then	With Worksheets(Right(ParamsDef, 1))
MonCum = 0	Set SourceRng = .Range("B2:B3001")
h = Sum1 / SamplSz1	MisStmQnt = .Range("E5")
MonPoint = Int(Int(h) * Rnd + 1)	End With
Do	NormDist = WorksheetFunction.NormSInv(ConfProb)
y = y + 1	StudDist = WorksheetFunction.TInv(2 * (1 - ConfProb), SamplSz - 1)
MonCum = MonCum + GenArrayMultpl(y, 3)	If SamplSz = 10 And ConfProb = 0.9 Then PosNum = 2
If MonPoint <= MonCum Then	If SamplSz = 10 And ConfProb = 0.99 Then PosNum = 3
p1 = p1 + GenArrayMultpl(y, 1) / GenArrayMultpl(y, 3)	If SamplSz = 50 And ConfProb = 0.9 Then PosNum = 4
q1 = q1 + (GenArrayMultpl(y, 1) / GenArrayMultpl(y, 3)) ^ 2	If SamplSz = 50 And ConfProb = 0.99 Then PosNum = 5
MonPoint = MonPoint + h	If SamplSz = 200 And ConfProb = 0.9 Then PosNum = 6
n = n + 1	If SamplSz = 200 And ConfProb = 0.99 Then PosNum = 7
End If	For i = 2 To 10 '10
Loop Until n = SamplSz1	Methd = TargetRng.Cells(i, 1)
Else	If Left(Methd, 1) = "C" Then APF = True Else APF = False
RndCol = Int(3000 * Rnd + 1)	Select Case Right(Methd, 1)
RndRow = Int(3000 * Rnd + 1)	Case "Б"
Do	Set Dist = BinomDist
y = y + 1	IsDiscr = True
x = RndValArray(RndRow + y - 1, RndCol)	Case "П"
If x <= N1 Then	Set Dist = PoissonDist
p1 = p1 + GenArrayMultpl(x, 1)	IsDiscr = True
q1 = q1 + GenArrayMultpl(x, 1) ^ 2	Case "Г"
n = n + 1	Set Dist = HypGeomDist
End If	IsDiscr = True
If RndRow + y - 1 = 3000 Then	Case "H"
RndRow = 1	ConDist = NormDist
y = 0	IsDiscr = False
End If	Case "C"
Loop Until n = SamplSz1	ConDist = StudDist

Колонка 1	Колонка 2
End If	IsDiscr = False
p1 = p1 / SamplSz1	End Select
q1 = q1 - SamplSz1 * p1 ^ 2	For y = 1 To 3000
Randomize	GenArray(y) = SourceRng.Cells(y)
p2 = 0	Next y
q2 = 0	For Trial = 1 To 10000
y = 0	Randomize
n = 0	p = 0
If IsMon Then	RndCol = Int(3000 * Rnd + 1)
MonCum = 0	RndRow = Int((3000 - SamplSz + 1) * Rnd + 1)
h = Sum2 / SamplSz2	For y = 1 To SamplSz
MonPoint = Int(Int(h) * Rnd + 1)	p = p + GenArray(RndValArray(RndRow + y - 1, RndCol))
Do	Next y
y = y + 1	p = Round(p / SamplSz, 3)
MonCum = MonCum + GenArrayMultpl(y, 4)	If IsDiscr Then
If MonPoint <= MonCum Then	m = WorksheetFunction.VLookup(p, Dist, PosNum, 0)
p2 = p2 + GenArrayMultpl(y, 2) / GenArrayMultpl(y, 4)	m = m * 3000 / SamplSz
q2 = q2 + (GenArrayMultpl(y, 2) / GenArrayMultpl(y, 4)) ^ 2	If APF Then m = p * 3000 + (m - p * 3000) * (1 - SamplSz / 3000) ^ 0.5
MonPoint = MonPoint + h	Else
n = n + 1	m = 3000 * (p + ConDist * ((p - p ^ 2) / SamplSz * If(APF, 1 - SamplSz / 3000, 1)) ^ 0.5)
End If	End If
Loop Until n = SamplSz2	If MisStmQnt <= m Then Exceed = Exceed + 1
Else	Next Trial
RndCol = Int(3000 * Rnd + 1)	Diff = Abs(Exceed / 10000 - ConfProb)
RndRow = Int(3000 * Rnd + 1)	TargetRng.Cells(i, j) = Diff
Do	Exceed = 0
y = y + 1	Next i
x = RndValArray(RndRow + y - 1, RndCol)	Application.StatusBar = "Идет моделирование (эксперимент " & Exp & "): " & j * 7 + 9 & "%"
If x <= N2 Then	DoEvents
p2 = p2 + GenArrayMultpl(x, 2)	Next j
q2 = q2 + GenArrayMultpl(x, 2) ^ 2	Worksheets("Модель (на соответствие)").Range("A1:M11").Copy
n = n + 1	With Worksheets("Данные экспериментов (соотв)")
End If	.Activate
If RndRow + y - 1 = 3000 Then	.Cells((Exp - 1) * 12 + 1, 1).Select
RndRow = 1	.Paste
y = 0	End With
End If	Next Exp
Loop Until n = SamplSz2	Application.StatusBar = False
End If	Application.Calculation = CalcState
p2 = p2 / SamplSz2	End Sub

Приложение 4

КОД МОДУЛЯ «TABLES»

Колонка 1	Колонка 2
Option Explicit	End Select
Sub MakeBinom()	End If
Dim TargetRng As Range	Next i
Dim i As Long	Next j
Dim x As Long	Next y
Dim j As Integer	Application.StatusBar = False
Dim y As Integer	Application.Calculation = CalcState
Dim v As Integer	End Sub
Dim r As Single	Sub MakePoisson()
Dim CurrVal As Single	Dim TargetRng As Range
Dim PrevVal As Single	Dim i As Long
Dim CalcState As Integer	Dim x As Long
Dim Rslt As Single	Dim j As Integer
Application.ScreenUpdating = False	Dim y As Integer

Колонка 1	Колонка 2
CalcState = Application.Calculation	Dim v As Integer
Application.Calculation = xlCalculationManual	Dim r As Single
Set TargetRng = Worksheets("Таблица бином.распр.").Range("A4:G1002")	Dim CurrVal As Single
For y = 0 To 2	Dim PrevVal As Single
For j = 0 To 1	Dim CalcState As Integer
For i = 1 To 999	Dim Rslt As Single
v = IIf(y = 0, 10, IIf(y = 1, 50, 200))	Application.ScreenUpdating = False
r = IIf(j = 0, 0.9, 0.99)	CalcState = Application.Calculation
For x = 1 To v	Application.Calculation = xlCalculationManual
CurrVal = WorksheetFunction.BinomDist(x, v, TargetRng.Cells(i, 1), True)	Set TargetRng = Worksheets("Таблица распр.Пуас.").Range("A4:G1002")
PrevVal = WorksheetFunction.BinomDist(x - 1, v, TargetRng.Cells(i, 1), True)	For y = 0 To 2
If CurrVal >= r Then	For j = 0 To 1
Rslt = x - 1 + (r - PrevVal) / (CurrVal - PrevVal)	For i = 1 To 999
TargetRng.Cells(i, 2 + j + y * 2) = IIf(Rslt < 0, 0, Rslt)	v = IIf(y = 0, 10, IIf(y = 1, 50, 200))
Exit For	r = IIf(j = 0, 0.9, 0.99)
End If	For x = 1 To v
If x = v Then TargetRng.Cells(i, 2 + j + y * 2) = v	CurrVal = WorksheetFunction.Poisson(x, TargetRng.Cells(i, 1) * v, True)
DoEvents	PrevVal = WorksheetFunction.Poisson(x - 1, TargetRng.Cells(i, 1) * v, True)
Next x	If CurrVal >= r Then
If j = 0 Then	Rslt = x - 1 + (r - PrevVal) / (CurrVal - PrevVal)
Select Case y	TargetRng.Cells(i, 2 + j + y * 2) = IIf(Rslt < 0, 0, Rslt)
Case 0: Application.StatusBar = "Идет расчет для r=0,9 и v=10: " & Round(i / 10, 1) & "%"	Exit For
Case 1: Application.StatusBar = "Идет расчет для r=0,9 и v=50: " & Round(i / 10, 1) & "%"	End If
Case 2: Application.StatusBar = "Идет расчет для r=0,9 и v=200: " & Round(i / 10, 1) & "%"	If x = v Then TargetRng.Cells(i, 2 + j + y * 2) = v
End Select	DoEvents
Else	Next x
Select Case y	If j = 0 Then
Case 0: Application.StatusBar = "Идет расчет для r=0,99 и v=10: " & Round(i / 10, 1) & "%"	Select Case y
Case 1: Application.StatusBar = "Идет расчет для r=0,99 и v=50: " & Round(i / 10, 1) & "%"	Case 0: Application.StatusBar = "Идет расчет для r=0,9 и v=10: " & Round(i / 10, 1) & "%"
Case 2: Application.StatusBar = "Идет расчет для r=0,99 и v=200: " & Round(i / 10, 1) & "%"	Case 1: Application.StatusBar = "Идет расчет для r=0,9 и v=50: " & Round(i / 10, 1) & "%"
End Select	Case 2: Application.StatusBar = "Идет расчет для r=0,9 и v=200: " & Round(i / 10, 1) & "%"
End If	End Select
Next i	Else
Next j	Select Case y
Next y	Case 0: Application.StatusBar = "Идет расчет для r=0,99 и v=10: " & Round(i / 10, 1) & "%"
Application.StatusBar = False	Case 1: Application.StatusBar = "Идет расчет для r=0,99 и v=50: " & Round(i / 10, 1) & "%"
Application.Calculation = CalcState	Case 2: Application.StatusBar = "Идет расчет для r=0,99 и v=200: " & Round(i / 10, 1) & "%"
End Sub	End Select
Sub MakeHypGeom()	End If
Dim TargetRng As Range	Next i
Dim i As Long	Next j

Колонка 1	Колонка 2
Dim x As Long	Next y
Dim j As Integer	Application.StatusBar = False
Dim y As Integer	Application.Calculation = CalcState
Dim v As Integer	End Sub
Dim r As Single	Sub MakeRndTable()
Dim CurrVal As Single	Dim TargetRng As Range
Dim PrevVal As Single	Dim RndRng As Range
Dim CalcState As Integer	Dim RndSheet As Worksheet
Dim Rslt As Single	Dim CalcState As Integer
Application.ScreenUpdating = False	Dim i As Long
CalcState = Application.Calculation	Dim j As Long
Application.Calculation = xlCalculationManual	Application.ScreenUpdating = False
Set TargetRng = Worksheets("Таблица гипергеом.распр.").Range("A4:G1002")	CalcState = Application.Calculation
For y = 0 To 2	Application.Calculation = xlCalculationManual
For j = 0 To 1	Set TargetRng = Worksheets("Генератор случайных чисел").Range("A1:A3000")
For i = 1 To 999	Set RndRng = Worksheets("Генератор случайных чисел").Range("B1:B3000")
v = IIf(y = 0, 10, IIf(y = 1, 50, 200))	Set RndSheet = Worksheets("Таблица случайных чисел")
r = IIf(j = 0, 0.9, 0.99)	For j = 1 To 3000
PrevVal = 0	Randomize
CurrVal = 0	For i = 1 To 3000
For x = 1 To v	TargetRng.Cells(i) = i
On Error Resume Next	RndRng.Cells(i) = Rnd
PrevVal = PrevVal + WorksheetFunction.HypGeomDist(x - 1, v, TargetRng.Cells(i, 1) * 3000, 3000)	Next i
CurrVal = CurrVal + WorksheetFunction.HypGeomDist(x, v, TargetRng.Cells(i, 1) * 3000, 3000) + IIf(x = 1, PrevVal, 0)	Worksheets("Генератор случайных чисел").Sort.SortFields.Clear
On Error GoTo 0	Worksheets("Генератор случайных чисел").Sort.SortFields.Add Key:=Range("B1:B3000"), SortOn:=xlSortOnValues, Order:=xlAscending
If CurrVal >= r Then	With Worksheets("Генератор случайных чисел").Sort
Rslt = x - 1 + (r - PrevVal) / (CurrVal - PrevVal)	.SetRange Range("A1:B3000")
TargetRng.Cells(i, 2 + j + y * 2) = IIf(Rslt < 0, 0, Rslt)	.Apply
Exit For	End With
End If	TargetRng.Copy
If x = v Then TargetRng.Cells(i, 2 + j + y * 2) = v	With RndSheet
DoEvents	.Activate
Next x	.Cells(1, j).Select
If j = 0 Then	.Paste
Select Case y	End With
Case 0: Application.StatusBar = "Идет расчет для r=0,9 и v=10: " & Round(i / 10, 1) & "%"	If j Mod 30 = 0 Then
Case 1: Application.StatusBar = "Идет расчет для r=0,9 и v=50: " & Round(i / 10, 1) & "%"	Application.StatusBar = "Генерация таблицы случайных чисел: " & j / 30 & "%"
Case 2: Application.StatusBar = "Идет расчет для r=0,9 и v=200: " & Round(i / 10, 1) & "%"	DoEvents
End Select	End If
Else	Next j
Select Case y	Application.StatusBar = False
Case 0: Application.StatusBar = "Идет расчет для r=0,99 и v=10: " & Round(i / 10, 1) & "%"	Application.Calculation = CalcState
Case 1: Application.StatusBar = "Идет расчет для r=0,99 и v=50: " & Round(i / 10, 1) & "%"	End Sub
Case 2: Application.StatusBar = "Идет расчет для r=0,99 и v=200: " & Round(i / 10, 1) & "%"	—

**Литература**

1. Боровков А.А. Математическая статистика [Текст] / А.А. Боровков. – СПб. : Лань, 2009. – 704 с.
2. Бородин А.Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики [Текст] : учеб. пособие / А.Н. Бородин. – СПб. : Лань, 2011. – 256 с.
3. Бычкова С.М. Планирование в аудите [Текст] / С.М. Бычкова, А.В. Газарян. – М. : Финансы и статистика, 2001. – 264 с.
4. Бычкова С.М. и др. Основы аудита [Текст] / С.М. Бычкова, А.В. Газарян, Г.И. Козлова и др. ; под ред. проф. Я.В. Соколова. – М. : Бухгалтерский учет, 2000. – 454 с.
5. Вентцель Е.С. Теория вероятностей [Текст] / Е.С. Вентцель. – М. : КНОРУС, 2010. – 664 с.
6. Громыко Г.Л. Теория статистики. Практикум [Текст] / Г.Л. Громыко. – М. : ИНФРА-М, 2009. – 240 с.
7. Гутер Р.С. Элементы численного анализа и математической обработки результатов опыта [Текст] / Р.С. Гутер, Б.В. Овчинский. – М. : Наука, 1970. – 432 с.
8. Данилевский Ю.А. и др. Аудит [Текст] : учеб. пособие / Ю.А. Данилевский, С.М. Шапигузов, Н.А. Ремизов и др. – М. : ИД ФБК-ПРЕСС, 2000. – 544 с.
9. Джелен Б. VBA и макросы в Microsoft Office Excel 2007 [Текст] / Билл Джелен, Трейси Сирстад. – М. : Вильямс, 2008. – 688 с.
10. Джонсон Н. и др. Одномерные непрерывные распределения [Текст] : в 2 ч. / Н. Джонсон и др. Ч. 2. – М. : Бином. Лаборатория знаний, 2012. – 600 с.
11. Елисеева И.И. Статистические методы в аудите [Текст] / И.И. Елисеева, А.А. Терехов. – М. : Финансы и статистика, 1998. – 176 с.
12. Ивченко Ю.С. Статистика [Текст] / Ю.С. Ивченко. – М. : РИОР, 2011. – 375 с.
13. Ильшев А.М. Общая теория статистики [Текст] : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления / А.М. Ильшев. – М. : Юнити-Дана, 2008. – 535 с.
14. Канцедал С.А. Основы статистики [Текст] / С.А. Канцедал. – М. : Форум, 2010. – 192 с.
15. Карлов А.М. Теория вероятностей и математическая статистика для экономистов [Текст] : учеб. пособие / А.М. Карлов. – М. : КНОРУС, 2011. – 264 с.
16. Кашаев С. Офисные решения с использованием Microsoft Excel 2007 и VBA [Текст] / С. Кашаев. – СПб. : Питер, 2008. – 352 с.
17. Кельберт М.Я. и др. Вероятность и статистика в примерах и задачах [Текст] : в 2 т. / М.Я. Кельберт. Т. 1 : Основные понятия теории вероятностей и математической статистики. – М. : МЦНМО, 2010. – 486 с.
18. Ковалева О.В. Аудит [Текст] : учеб. пособие / О.В. Ковалева, Ю.П. Константинов. – М. : Приор, 1999. – 272 с.
19. Козлов А.Ю. и др. Статистический анализ данных в MS Excel [Текст] : учеб. пособие / А.Ю. Козлов. – М. : ИНФРА-М, 2013. – 320 с.
20. Кораллов Л.Б. и др. Теория вероятностей и случайные процессы [Текст] / Л.Б. Кораллов. – М. : МЦНМО, 2013. – 408 с.
21. Кочетков Е. и др. Теория вероятностей в задачах и упражнениях [Текст] / Е. Кочетков. – М. : Форум, 2008. – 480 с.
22. Кочетков Е. и др. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] / Е. Кочетков. – М. : Форум, 2008. – 240 с.
23. Кочинев Ю.Ю. Аудит. Теория и практика [Текст] / Ю.Ю. Кочинев. – СПб. : Питер, 2010. – 448 с.
24. Кочинев Ю.Ю. Новый метод оценки ожидаемой ошибки и риска выборки при статистической выборочной проверке [Текст] / Ю.Ю. Кочинев, А.В. Логиненков // Аудит и финансовый анализ. – 2013. – №1. – С. 116-119.
25. Курбатова Е.А. Microsoft Office, Excel 2007 [Текст] : самоучитель / Е.А. Курбатова. – СПб. : Вильямс, 2008. – 384 с.
26. Лагутин М.Б. Наглядная математическая статистика [Текст] : учеб. пособие / М.Б. Лагутин. – М. : Бином. Лаборатория знаний, 2013. – 472 с.
27. Логиненков А.В. Классификация и систематизация статистических выборочных методов в аудите [Текст] / А.В. Логиненков // Аудит и финансовый анализ. – 2014. – №1. – С. 173-205.
28. Лукичева А.О. Риск в аудите [Текст] : монография / А.О. Лукичева, Д.О. Лукичев. – СПб. : НИИХ СПбГУ, 1999. – 98 с.
29. Лысенко С.Н. и др. Общая теория статистики [Текст] / С.Н. Лысенко. – М. : Форум, 2008. – 208 с.
30. Мельник М.В. Основы аудита [Текст] / М.В. Мельник. – М. : ИНФРА-М, 2008. – 368 с.
31. Минашкина В.Г. Методология статистического исследования социально-экономических процессов [Текст] / В.Г. Минашкина. – М. : Юнити-Дана, 2012. – 387 с.
32. Монсик В.Б. и др. Вероятность и статистика [Текст] : учеб. пособие. – М. : Бином. Лаборатория знаний, 2012. – 381 с.
33. Пашенко И.Г. Excel 2007 [Текст] / И.Г. Пашенко. – М. : Эксмо, 2009. – 496 с.
34. Подольский В.И. Аудит [Текст] / В.И. Подольский. – 4-е изд. – М. : Юнити-Дана, 2008. – 744 с.
35. Сдвижков О.А. Excel-VBA [Текст] : словарь-справочник пользователя / О.А. Сдвижков. – М. : Эксмо, 2008. – 224 с.
36. Сдвижков О.А. Непараметрическая статистика в MS Excel и VBA [Текст] / О.А. Сдвижков. – М. : ДМК Пресс, 2014. – 172 с.
37. Слепцова Л.Д. Программирование на VBA в Microsoft Office 2007 [Текст] : самоучитель / Л.Д. Слепцова. – М. : Вильямс, 2007. – 432 с.
38. Уокенбах Д. Excel 2007: библия пользователя [Текст] / Джон Уокенбах. – М. : Вильямс, 2008. – 816 с.
39. Уокенбах Д. Microsoft Office Excel 2007: профессиональное программирование на VBA [Текст] : пер. с англ. / Джон Уокенбах. – М. : Вильямс, 2008. – 928 с.
40. Холи Д. Excel 2007. Трюки [Текст] / Д. Холи, Р. Холи. – СПб. : Питер, 2008. – 368 с.

**Ключевые слова**

Статистический анализ; экстраполяция; выборочный метод; процедура по существу; монетарная выборка; имитационное моделирование.

*Логиненков Алексей Владимирович*

**РЕЦЕНЗИЯ**

На данный момент в статистике описано немало методов выборочного наблюдения, однако их применение в контексте специфических задач аудита недостаточно полно освещено в литературе по аудиту. Еще меньше сказано об относительной эффективности статистических методов в зависимости от исходных условий аудита, таких как вариация ошибок в совокупности, их частота и т.д. Данное обстоятельство делает актуальным тему рецензируемой статьи.

В рецензируемой статье проведен всесторонний сравнительный анализ статистических выборочных методов, применяемых в аудите, посредством экспериментального исследования отклонений фактической вероятности от теоретической. На основе имитационного моделирования выработаны рекомендации по применению статистических методов в зависимости от исходных условий аудиторской проверки и параметров исследуемой совокупности.

Материал, представленный в работе, обладает научной новизной и является научным вкладом в теорию аудита, а также имеет практическое значение для любой аудиторской организации, следующей федеральным и международным стандартам в своей работе. Полагаю, что работа может быть рекомендована к опубликованию в журнале «Аудит и финансовый анализ».

*Кочинев Ю.Ю., д.э.н., проф., директор аудиторской фирмы «Аспект-Аудит».*