



Биометрия

Петрозаводск
2015

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
ПЕТРОЗАВОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

БИОМЕТРИЯ

*Сборник задач для студентов 2-го курса,
обучающихся по направлению подготовки
«Водные биоресурсы и аквакультура»*

Петрозаводск
Издательство ПетрГУ
2015

Рассмотрен и рекомендован к печати
на заседании методической комиссии
агротехнического факультета
29 декабря 2014 года

Печатается по решению редакционно-издательского совета
Петрозаводского государственного университета

Издается в рамках реализации комплекса мероприятий
Программы стратегического развития ПетрГУ на 2012–2016 годы

Составители:

Л. Н. Муравья, канд. с.-х. наук, доцент
М. Э. Хубонен, канд. с.-х. наук, доцент

© Петрозаводский государственный
университет, 2015

Содержание

Введение	4
1. Вариационный ряд и его характеристики	5
2. Среднее квадратическое отклонение для малой выборки (σ)	12
3. Достоверность разности между средними значениями по критерию Стьюдента (t_d)	15
4. Коэффициенты фенотипической корреляции	19
4.1. Коэффициент корреляции для большой выборки (r)	19
4.2. Коэффициент корреляции для малой выборки (r).	26
4.3. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена (r_s)	29
Приложение	33
Рекомендуемая литература	35

Введение

Биометрия (вариационная статистика) – наука о способах применения математических методов в биологических исследованиях. Предметом биометрии является варьирующий признак объектов совокупности. Основная задача биометрии – получение комплекса параметров и коэффициентов, характеризующих членов изучаемой группы животных, в том числе объектов аквакультуры, по одному или нескольким признакам.

Современная генетика и селекция объектов аквакультуры широко используют вариационно-статистический метод при генетическом анализе различных популяций по количественным признакам.

Сборник задач составлен в соответствии с программой дисциплины «Генетика и биометрия» для студентов 2-ого курса направления подготовки «Водные биоресурсы и аквакультура». Он представляет собой методические указания к практическим занятиям по разделу «Биометрия».

Сборник состоит из задач по следующим темам:

- вариационный ряд и его характеристики;
- среднее квадратическое отклонение для малой выборки;
- достоверность разности между средними значениями по критерию Стьюдента;
- коэффициенты фенотипической корреляции.

В начале занятия преподаватель приводит методику расчетов определенных показателей, и затем студенты самостоятельно выполняют индивидуальные задания. После решения каждой задачи студент должен дать обоснованный ответ на поставленный вопрос и сделать вывод.

Авторы выражают благодарность сотрудникам кафедры зоотехнии, рыбоводства и товароведения доценту Н. А. Онищенко, профессору Н. В. Ильмасту, доценту А. Ю. Волковой за предоставленные экспериментальные данные, на основе которых были составлены задачи.

1. Вариационный ряд и его характеристики

1. Построить вариационный ряд по живой массе трехлеток форели (г):

3210	2790	3350	3490	2950	2800	3320	3360	2900	3120
3000	3410	3620	3200	2860	3150	3250	3100	3080	3050
2860	3380	2930	3260	3130	3410	3470	3660	3070	3170
2590	2670	3380	3590	3150	3010	3520	2780	2980	3200
3410	2950	3310	3540	2880	3030	2980	3230	3320	3240
3130	3010	3250	2730	2650	2900	3020	3310	3150	3550
2620	3330	3510	2850	3600	3350	3080	3070	2880	2850
3520	3090	3270	3140	3510	3070	3050	3180	3690	3570
3410	3070	3360	3170	3320	3030	3160	3070	3270	3470
3260	3160	3410	3190	3280	3640	3490	3400	3220	3550

2. Построить вариационный ряд по живой массе двухлеток форели (г):

1230	1050	830	1140	950	920	1080	1200	1030	1000
1200	980	1200	900	850	910	1210	880	1040	1100
1190	850	960	990	1220	1000	1040	890	1230	1050
830	930	920	1140	1100	1170	1130	1090	920	960
1210	1050	900	1000	970	1210	1020	1070	1190	1250
990	1200	960	1010	1200	1100	1000	1220	1010	1130
850	870	1050	930	1190	1200	1050	1060	860	880
1120	950	1020	1030	900	960	1120	1000	1160	1240
1010	1050	950	990	1160	880	990	890	1030	1200
1000	930	830	1000	850	870	840	1050	1240	930

3. Построить вариационный ряд по живой массе сеголеток форели (г):

52	49	53	50	54	43	56	51	49	48
50	52	56	51	55	55	47	48	49	50
55	50	49	50	52	55	54	47	50	51
59	50	45	53	53	55	46	49	52	53
49	54	55	48	51	51	52	52	54	51
54	52	53	47	48	58	48	49	52	50
51	47	50	53	50	51	46	51	53	51
54	51	52	51	52	48	53	46	51	47
49	47	46	45	48	44	47	42	42	43
43	42	43	43	45	43	44	43	43	42

4. Построить вариационный ряд по живой массе мальков форели (г):

5,07	4,74	5,60	4,71	5,55	5,07	5,33	4,07	3,91	4,79
4,75	4,90	5,43	5,36	5,41	4,76	5,60	4,63	4,75	4,40
5,39	5,68	4,41	5,65	5,80	5,60	5,91	5,61	5,30	4,21
5,00	5,08	4,85	4,64	5,09	5,39	5,05	5,64	5,60	4,69
4,71	4,77	5,90	5,03	5,20	5,15	4,62	5,25	5,22	5,60
5,25	5,35	5,67	5,27	5,63	5,63	4,99	4,90	5,00	5,50
4,40	5,80	5,39	5,69	4,90	4,97	5,50	4,40	4,45	4,71
5,09	4,82	5,63	4,40	4,73	3,62	5,08	4,63	3,90	5,32
5,35	4,75	5,84	3,75	4,50	5,08	5,39	5,37	5,25	5,04
5,00	5,36	3,90	4,53	4,44	4,77	4,40	5,02	5,04	5,40

5. Построить вариационный ряд по живой массе личинок форели (мг):

490	515	430	480	534	573	518	450	501	440
511	440	463	538	521	518	485	471	498	496
539	499	517	572	425	488	536	495	470	550
507	520	559	590	450	472	515	518	444	531
485	551	500	559	480	524	571	524	465	495
517	600	534	501	512	508	545	550	450	473
532	514	495	575	533	471	522	561	552	550
556	472	436	516	551	450	500	597	520	534
470	513	471	480	534	473	485	540	497	555
563	450	518	499	507	460	460	527	464	530

6. Построить вариационный ряд по рабочей плодовитости самок форели (тыс. шт. икры):

1,86	1,80	2,22	1,90	1,95	2,32	2,00	1,87	2,33	2,31
2,30	1,89	2,28	2,10	1,96	2,04	2,12	1,90	2,09	1,94
2,00	2,37	2,31	1,98	2,25	2,37	2,22	2,00	1,95	2,35
1,96	2,10	2,34	1,93	2,18	1,90	1,92	1,98	1,90	2,16
2,15	1,80	2,37	2,05	2,07	2,46	1,98	2,23	2,10	2,10
1,82	1,98	2,28	2,00	2,22	1,95	1,88	2,07	2,26	1,84
2,33	1,95	2,36	1,90	1,93	2,35	1,97	1,89	2,04	1,88
1,90	2,13	2,43	2,06	1,98	2,18	2,09	2,45	2,01	2,26
1,99	2,05	2,25	2,18	2,08	2,15	2,11	1,82	1,82	2,12
2,03	1,88	2,34	2,20	2,16	1,84	1,99	2,13	2,18	1,87

7. Построить вариационный ряд по диаметру икры радужной форели (мм):

5,0	4,1	4,6	4,7	5,7	4,6	5,1	5,4	4,6	4,5
5,5	5,1	5,0	5,3	4,5	5,3	5,6	4,5	4,8	4,7
5,2	5,6	4,5	5,0	5,3	5,7	5,5	5,0	5,0	5,0
5,8	5,1	4,5	5,5	5,4	4,5	4,9	4,9	5,7	4,6
4,5	5,2	5,1	5,0	4,6	4,7	5,2	4,6	5,2	5,2
5,0	5,5	5,8	5,2	4,8	5,0	4,8	5,3	5,3	5,1
5,2	4,6	5,0	4,5	5,3	4,9	4,7	4,8	5,5	5,0
5,4	4,8	5,2	4,8	4,7	4,5	5,3	4,5	5,3	5,4
4,4	5,1	4,8	5,0	4,9	4,1	5,2	5,4	5,6	5,0
4,3	5,4	5,0	4,4	5,0	4,8	4,7	5,1	5,2	5,1

8. Построить вариационный ряд по массе икринок радужной форели (мг):

46	48	49	46	42	45	55	51	49	43
55	52	51	45	50	48	57	52	48	44
43	49	53	51	56	49	47	46	51	48
54	55	50	43	48	53	45	49	52	41
52	51	48	54	52	51	50	56	46	52
47	47	49	48	53	48	55	50	46	56
48	48	55	51	50	43	49	49	44	50
47	50	45	51	47	49	47	44	48	51
50	51	46	57	53	52	52	47	49	53
49	46	51	50	45	44	55	51	55	45

9. Построить вариационный ряд по длине выклюнувшихся эмбрионов форели (мм):

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

10. Построить вариационный ряд по живой массе личинок форели при переходе на внешнее питание (мг):

143	165	152	132	149	145	135	137	135	138
150	134	152	138	135	143	140	155	141	143
140	143	145	150	160	152	155	136	134	146
150	138	133	136	152	144	145	158	154	140
135	134	156	151	157	138	156	140	151	150
140	155	138	135	142	132	139	154	145	142
135	136	144	133	147	147	156	150	156	133
141	139	149	134	143	139	139	139	138	147
138	142	140	138	142	143	139	141	139	159
141	137	137	137	140	139	138	143	159	138

11. Построить вариационный ряд по живой массе годовиков форели (мг):

150	224	220	245	241	220	180	262	309	264
211	241	244	217	208	205	205	280	284	300
252	283	207	223	225	239	230	207	223	281
244	260	209	249	239	226	264	180	231	227
213	234	249	206	287	284	260	250	265	263
171	229	215	280	240	307	281	266	250	280
190	210	262	234	217	204	190	249	172	268
235	175	320	225	206	230	173	215	240	210
228	290	287	300	185	220	210	207	215	250
200	283	260	220	231	209	247	280	208	269

12. Построить вариационный ряд по живой массе двухгодовиков форели (мг):

830	1100	1350	1280	885	1230	1257	1234	873	1345
957	1130	1200	870	845	1200	1367	1154	895	1170
995	1278	883	935	990	938	1300	1262	1264	970
1150	990	850	992	1245	1057	1278	982	1345	874
1230	932	905	1045	1010	1103	967	995	1090	948
1137	876	1090	1080	1095	1038	990	1080	985	1148
873	1065	1145	890	1163	968	1178	1154	900	1238
1004	1124	1189	1145	983	904	1054	1040	1146	1005
982	983	1056	1237	876	873	1160	1138	1262	956
1220	920	980	935	957	984	1213	1278	1200	893

13. Построить вариационный ряд по длине тела сеголеток форели (см):

7,3	9,1	9,3	7,0	8,5	6,7	7,6	7,5	6,9	7,0
8,1	8,6	8,0	7,7	8,0	7,8	8,1	8,5	7,4	8,3
7,5	7,9	7,4	7,1	7,1	8,1	6,8	8,3	7,8	7,4
7,4	8,2	8,4	8,8	7,0	8,5	6,8	9,0	9,1	7,8
6,9	8,7	9,0	8,1	6,8	8,9	9,4	8,0	6,9	8,1
8,4	7,1	7,2	7,9	7,4	7,6	8,9	7,1	8,3	8,8
7,7	6,4	6,6	8,1	7,3	7,9	8,8	7,7	9,1	6,9
8,5	7,7	9,6	9,0	6,9	8,3	8,2	6,5	8,0	9,6
9,3	8,8	8,0	8,7	8,4	9,1	7,9	9,1	8,2	7,9
7,9	9,1	8,4	7,8	8,3	9,3	7,7	8,9	9,2	7,5

14. Построить вариационный ряд по длине тела двухлеток форели (см):

21,9	21,4	27,7	17,0	12,3	21,7	23,4	25,7	21,2	20,3
23,8	24,1	26,9	21,4	20,7	18,5	22,5	23,0	18,5	25,7
20,1	21,3	15,7	24,8	19,3	22,2	22,9	14,9	26,1	20,5
14,6	27,8	22,4	16,7	22,9	25,3	22,7	19,7	15,2	21,3
22,1	20,5	19,7	24,5	29,6	22,3	19,1	23,5	25,9	17,2
15,5	18,1	23,9	25,4	20,4	13,2	19,6	24,4	18,2	24,8
24,2	20,9	20,1	16,5	20,9	23,2	27,2	21,1	26,3	18,6
17,2	17,8	31,2	25,0	20,7	18,3	23,7	16,1	16,2	21,6
23,0	20,7	25,3	13,9	17,3	21,8	14,1	19,0	21,9	18,7
28,5	21,2	19,9	24,8	22,7	16,4	20,6	23,5	22,2	19,5

2. Среднее квадратическое отклонение для малой выборки (σ)

15. Определить среднее квадратическое отклонение по живой массе трехлеток форели (г):

3590	3540	2730	2850	3140	3170	3190	2950
3130	3150	2880	2650	3600	3510	3320	3280

16. Определить среднее квадратическое отклонение по рабочей плодовитости самок золотистой форели (тыс. шт.):

2,13	3,42	3,65	2,78	2,96	2,59	2,34	3,43
3,21	3,39	2,26	2,15	2,23	2,27	2,67	2,95

17. Определить среднее квадратическое отклонение по живой массе годовиков форели (мг):

150	211	252	244	213	171	190	235
228	200	224	241	283	260	234	229

18. Определить среднее квадратическое отклонение по диаметру икры золотистой форели (мм):

5,18	5,20	4,85	4,95	5,20	5,15	4,93	5,17
5,19	4,97	5,20	5,17	5,20	5,18	5,16	5,21

19. Определить среднее квадратическое отклонение по живой массе самок радужной форели (г):

3015	1913	2545	3182	3018	2515	2312	2703
2117	1994	2667	2416	3001	2415	2497	2815

20. Определить среднее квадратическое отклонение по живой массе личинок форели (мг):

514	472	513	450	430	463	517	559
500	534	495	436	471	518	480	538

21. Определить среднее квадратическое отклонение по промысловой длине пятигодовиков плотвы, обитающей в озере Костомукшское (см):

14,0	13,5	13,2	14,0	13,5	13,7	13,5	14,2
14,0	13,0	13,3	13,3	14,6	14,5	14,1	14,0

22. Определить среднее квадратическое отклонение по живой массе трехлеток форели (г):

3210	3550	2860	2590	3410	3130	2620	3520
3410	3260	2790	3410	3380	2670	2950	3010

23. Определить среднее квадратическое отклонение по живой массе двухлеток ангелинского зеркального карпа (г):

608	590	701	597	665	710	574	682
571	550	562	637	602	562	520	697

24. Определить среднее квадратическое отклонение по промысловой длине четырехгодовиков плотвы, обитающей в озере Костомукшское (см):

12,6	13,2	12,8	12,5	12,7	13,3	12,6	13,2
12,0	12,3	13,1	12,8	13,2	13,1	13,2	12,5

25. Определить среднее квадратическое отклонение по промысловой длине пятигодовиков плотвы, обитающей в озере Каменное (см):

15,5	16,2	15,4	15,8	15,2	15,0	16,2	14,8
14,7	14,1	15,1	16,1	16,3	15,5	14,8	14,5

26. Определить среднее квадратическое отклонение по рабочей плодовитости пяти – шестигодовальных самок чешуйчатого карпа (тыс. шт.):

820	1010	940	890	1200	1115	1085	895
945	1055	955	1100	984	1138	1105	1010

27. Определить среднее квадратическое отклонение по живой массе двухгодовиков форели (г):

873	1278	967	990	1178	1054	1160	1213
1234	1154	984	982	995	1080	1154	1040

28. Определить среднее квадратическое отклонение по живой массе личинок форели (мг):

470	480	572	590	559	501	575	516
436	499	534	521	425	450	480	512

29. Определить среднее квадратическое отклонение по живой массе окуня (г):

55	54	53	50	49	61	59	58
63	65	60	59	52	59	59	53

30. Определить среднее квадратическое отклонение по живой массе мальков форели (г):

5,07	4,75	5,39	5,00	4,71	5,25	4,40	5,09
5,35	5,00	4,74	4,90	5,68	5,08	4,77	5,35

31. Определить среднее квадратическое отклонение по длине выклюнувшихся эмбрионов форели (мм):

8,9	9,1	9,6	11,3	12,0	8,9	9,8	9,5
8,5	10,5	11,1	9,6	9,5	12,1	8,8	11,5

32. Определить среднее квадратическое отклонение по живой массе двухгодовиков форели (мг):

1100	1130	1278	990	932	876	1065	1124
983	920	1350	1200	850	905	1189	1056

3. Достоверность разности между средними значениями по критерию Стьюдента (t_d)

33. Определить достоверность разницы по живой массе у самок и самцов форели камплопис в возрасте двух лет (г):

самки:	1364	1275	1301	1450	1467
	1298	1397	1301	1423	1359
самцы:	1111	1155	1084	1200	1022
	1103	1115	1134	1020	1165

Вычислить среднее арифметическое, среднее квадратическое отклонение и ошибку средней у самок и самцов форели.

34. Определить достоверность разницы по живой массе у самок и самцов лосося стальноголового в возрасте двух лет (г):

самки:	950	915	769	1131	1100
	865	790	1103	946	943
самцы:	1416	1330	1690	1485	1396
	1615	1549	1640	1510	1513

Вычислить среднее арифметическое, среднее квадратическое отклонение и ошибку средней у самок и самцов лосося.

35. Определить достоверность разницы по выживаемости (%) сеголеток (0+) и двухлеток (1+) ропшинского карпа:

сеголетки:	30	47	65	38	62
	57	45	34	51	41
двухлетки:	80	88	84	79	85
	87	81	85	84	87

Вычислить среднее арифметическое, среднее квадратическое отклонение и ошибку средней у 0+ и 1+ ропшинского карпа.

36. Определить достоверность разницы по промысловой длине у пятигодовиков плотвы с озер Каменное и Костомукшское (см):

Каменное:	15,5	16,2	15,3	15,4	15,8
	15,7	15,2	15,0	16,2	14,6
Костомукшское:	13,8	13,7	13,7	14,2	13,2
	13,6	14,5	15,0	13,3	14,3

Вычислить среднее арифметическое, среднее квадратическое отклонение и ошибку средней у плотвы с озер Каменное и Костомукшское.

37. Определить достоверность разницы по живой массе у шестигодовиков плотвы с озер Костомукшское и Каменное (г):

Костомукшское:	60	58	58	52	54
	50	50	61	57	59
Каменное:	98	108	114	86	114
	114	106	109	102	107

Вычислить среднее арифметическое, среднее квадратическое отклонение и ошибку средней у плотвы двух групп.

38. Определить достоверность разницы по живой массе у двухлеток карпа двух пород — ангелинского зеркального и парского чешуйчатого (г):

зеркальный:	608	590	701	597	665
	650	574	682	571	550
чешуйчатый:	406	515	385	351	498
	412	364	511	401	390

Вычислить среднее арифметическое, среднее квадратическое отклонение и ошибку средней у карпа двух пород.

39. Определить достоверность разницы по живой массе у двухлеток ленского осетра и гибрида «остер», полученного от скрещивания самок ленского осетра с самцами стерляди (г):

ленский осетр:	1175	1211	1250	1200	1199
	1287	1176	1185	1230	1212
гибрид «остер»:	895	910	907	920	899
	915	901	896	919	905

Вычислить среднее арифметическое, среднее квадратическое отклонение и ошибку средней у осетра и его гибрида.

40. Определить достоверность разницы по промысловой длине у шестигодовиков плотвы с озер Костомукшское и Каменное (см):

Костомукшское:	14,9	15,5	15,3	15,7	15,8
	15,5	16,0	15,5	14,9	16,0
Каменное:	16,8	17,6	18,5	16,7	18,4
	18,0	18,2	17,6	18,8	18,2

Вычислить среднее арифметическое, среднее квадратическое отклонение и ошибку средней у плотвы двух групп.

41. Определить достоверность разницы по живой массе трехлеток форели в опытной и контрольной группах (г):

контрольная группа:	2650	3600	3510	3320	3280
	2800	3150	3410	3010	3030
опытная группа:	3640	3320	3250	3470	3520
	3660	3020	3080	3510	3490

Вычислить среднее арифметическое, среднее квадратическое отклонение и ошибку средней у форели двух групп.

42. Определить достоверность разницы по среднесуточному приросту двухлеток форели в опытной и контрольной группах при кормлении кормами разных фирм производителей (г):

опытная группа:	5,3	5,8	5,4	5,9	5,5
	5,8	5,7	5,9	5,6	5,7
контрольная группа:	5,5	4,9	4,5	4,6	5,4
	4,7	4,5	4,8	4,9	4,7

Вычислить среднее арифметическое, среднее квадратическое отклонение и ошибку средней у форели двух групп.

43. Определить достоверность разницы по живой массе у четырехлеток самок и самцов золотистой форели маточного стада (кг):

самки:	1,34	1,12	1,56	1,25	1,47
	1,36	1,28	1,17	1,39	1,42
самцы:	0,95	1,22	1,49	1,19	0,98
	1,16	1,35	1,38	1,40	1,07

Вычислить среднее арифметическое, среднее квадратическое отклонение и ошибку средней у самок и самцов золотистой форели.

44. Определить достоверность разницы по абсолютной плодовитости (тыс. шт.) самок пеляди разного возраста:

5+:	32,8	39,5	28,9	36,1	40,2
	30,5	29,7	37,5	32,6	30,6
8+:	43,1	38,3	47,9	49,0	37,9
	46,3	47,2	38,1	39,5	43,2

Вычислить среднее арифметическое, среднее квадратическое отклонение и ошибку средней у самок разного возраста.

4. Коэффициенты фенотипической корреляции

4.1. Коэффициент корреляции для большой выборки (r)

45. Вычислить коэффициент корреляции между живой массой (г) и общей длиной тела (см) у плотвы:

117 - 22,9	117 - 22,7	106 - 21,7	104 - 21,5	119 - 23,0
108 - 22,1	115 - 22,8	105 - 21,5	103 - 21,6	110 - 23,5
113 - 22,6	121 - 22,8	104 - 21,3	112 - 22,6	111 - 23,8
115 - 22,9	105 - 21,4	106 - 21,6	122 - 23,1	115 - 24,0
110 - 22,4	101 - 21,3	107 - 21,9	122 - 23,0	119 - 24,3
107 - 21,9	121 - 22,7	110 - 22,3	123 - 23,2	124 - 23,1
111 - 22,5	110 - 22,2	108 - 22,0	120 - 22,9	104 - 21,2
124 - 23,3	124 - 23,1	111 - 22,5	121 - 22,8	106 - 21,5
121 - 23,0	112 - 22,7	106 - 21,8	124 - 23,2	115 - 22,7
105 - 21,4	103 - 21,5	107 - 22,0	125 - 23,4	121 - 22,9

46. Вычислить коэффициент корреляции между живой массой самок радужной форели (г) и диаметром икры (мм):

3750 - 4,6	4970 - 5,2	4205 - 4,7	4500 - 4,7	4960 - 5,2
4010 - 4,7	4960 - 4,8	3985 - 4,8	4240 - 4,6	4600 - 5,0
3980 - 4,7	4600 - 5,2	4310 - 4,7	4300 - 4,8	4800 - 5,1
3850 - 4,6	4800 - 5,0	4200 - 4,6	4140 - 4,7	4750 - 5,0
4250 - 4,9	4750 - 5,1	4425 - 4,7	4400 - 4,8	5020 - 5,2
4430 - 4,8	5020 - 5,0	4260 - 4,6	4200 - 4,7	4635 - 5,0
4210 - 4,7	4635 - 5,2	4230 - 4,9	4150 - 4,7	4580 - 5,0
4320 - 4,7	4580 - 5,1	3380 - 4,6	3790 - 4,7	4300 - 4,8
4310 - 4,6	4215 - 4,9	4350 - 5,0	3970 - 4,7	4200 - 4,7
4420 - 4,6	4189 - 4,6	3590 - 4,8	4150 - 4,8	4300 - 4,7

47. Вычислить коэффициент корреляции между живой массой самок радужной форели (г) и диаметром икры (мм):

3971 - 4,7	4216 - 4,7	4212 - 4,7	5018 - 5,0	3983 - 4,7
4148 - 4,8	4231 - 4,9	4157 - 4,7	4635 - 5,2	3857 - 4,6
4961 - 5,2	3379 - 4,6	3792 - 4,7	4577 - 5,1	4252 - 4,9
4600 - 5,0	4347 - 5,0	4212 - 4,6	4215 - 4,9	4435 - 4,8
4789 - 5,1	3592 - 4,8	4425 - 4,7	4189 - 4,6	4211 - 4,7
4752 - 5,0	4511 - 4,7	4258 - 4,6	4205 - 4,7	4320 - 4,7
5017 - 5,2	4244 - 4,6	4961 - 4,8	3985 - 4,8	4315 - 4,6
4635 - 5,0	4307 - 4,8	4605 - 5,2	4309 - 4,7	4424 - 4,6
4583 - 5,0	4144 - 4,7	4800 - 5,0	4012 - 4,7	4977 - 5,2
4314 - 4,8	4414 - 4,8	4751 - 5,1	3755 - 4,6	4315 - 4,7

48. Вычислить коэффициент корреляции между живой массой самок радужной форели (г) и массой икры (мг):

4415 - 44,8	3905 - 49,0	4218 - 46,0	5020 - 62,2	4960 - 61,5
3984 - 48,2	4118 - 52,3	4116 - 53,0	4200 - 44,4	4312 - 45,1
3995 - 48,7	4316 - 47,2	4225 - 46,0	4765 - 59,8	4962 - 60,5
4580 - 61,0	4965 - 61,6	4200 - 45,0	4364 - 48,0	4140 - 45,1
4240 - 44,4	4287 - 44,9	4150 - 50,5	4605 - 60,7	4600 - 61,4
5015 - 62,0	5003 - 61,8	4750 - 61,8	4300 - 45,0	4635 - 61,3
4462 - 46,1	4400 - 45,2	4059 - 52,1	3380 - 49,5	4415 - 46,2
4065 - 50,3	3970 - 48,8	4682 - 61,0	4255 - 45,8	4786 - 61,2
4300 - 44,3	4800 - 61,5	4708 - 60,7	4115 - 44,1	4887 - 60,8
4150 - 45,1	3999 - 52,0	4421 - 45,6	4320 - 44,0	4216 - 45,9

49. Вычислить коэффициент корреляции между живой массой (г) и длиной головы (см) у окуня:

53 - 4,5	60 - 4,6	52 - 4,6	59 - 4,3	65 - 4,7
52 - 4,6	61 - 4,6	55 - 4,7	60 - 4,6	63 - 4,8
49 - 4,2	59 - 4,5	53 - 4,5	55 - 4,5	58 - 4,4
50 - 4,2	58 - 4,4	54 - 4,6	53 - 4,7	54 - 4,5
51 - 4,3	63 - 4,6	51 - 4,4	50 - 4,2	50 - 4,6
53 - 4,5	65 - 4,7	60 - 4,5	52 - 4,4	49 - 4,4
55 - 4,7	60 - 4,7	61 - 4,7	51 - 4,6	50 - 4,2
54 - 4,6	59 - 4,3	58 - 4,5	49 - 4,3	52 - 4,4
53 - 4,6	62 - 4,6	62 - 4,4	50 - 4,1	53 - 4,2
50 - 4,3	59 - 4,4	63 - 4,5	51 - 4,3	56 - 4,3

50. Вычислить коэффициент корреляции между живой массой (г) и средней длиной тела (см) двухлеток ленского осетра:

384 - 34	535 - 38	492 - 39	343 - 34	611 - 40
350 - 35	494 - 38	495 - 36	483 - 37	440 - 37
413 - 37	659 - 41	417 - 36	434 - 37	400 - 35
478 - 39	535 - 39	529 - 40	453 - 38	450 - 34
470 - 37	606 - 41	441 - 36	490 - 37	382 - 34
428 - 36	606 - 40	462 - 35	370 - 35	445 - 35
497 - 39	330 - 32	491 - 40	473 - 37	619 - 40
523 - 37	520 - 40	380 - 36	492 - 38	430 - 35
494 - 38	498 - 39	501 - 40	514 - 39	570 - 42
659 - 40	483 - 39	392 - 35	360 - 36	540 - 39

51. Вычислить коэффициент корреляции между промысловой длиной (см) и живой массой (г) пятигодовиков плотвы, обитающей в озере Костомукшское:

13,8 - 46	14,2 - 48	14,3 - 46	14,3 - 59	13,5 - 43
13,7 - 46	13,8 - 52	13,0 - 42	14,0 - 49	13,4 - 43
13,7 - 47	13,7 - 42	14,1 - 50	14,3 - 51	13,3 - 42
14,2 - 52	13,1 - 41	13,7 - 52	13,7 - 47	13,8 - 43
13,2 - 54	14,0 - 44	14,0 - 45	14,3 - 53	14,5 - 50
13,6 - 44	13,7 - 42	14,0 - 46	14,0 - 51	14,0 - 50
14,5 - 58	13,2 - 47	13,3 - 46	14,3 - 53	14,2 - 51
15,0 - 60	13,5 - 44	15,1 - 55	14,3 - 54	13,9 - 45
14,3 - 54	13,4 - 47	14,0 - 58	14,0 - 44	14,3 - 52
14,3 - 50	14,0 - 43	14,0 - 47	13,5 - 46	13,8 - 46

52. Определить коэффициент корреляции между диаметром икры (мм) и длиной тела (мм) эмбрионов форели:

5,63 - 10,02	5,59 - 9,49	5,22 - 9,25	5,37 - 8,78	5,44 - 8,56
5,40 - 9,23	5,43 - 11,05	5,23 - 9,19	5,80 - 10,25	5,81 - 10,51
5,63 - 9,08	5,34 - 9,36	4,88 - 8,79	5,71 - 10,02	5,71 - 10,25
5,54 - 9,34	5,41 - 9,78	5,46 - 11,00	5,81 - 10,48	5,65 - 9,50
5,50 - 9,01	5,58 - 9,91	5,41 - 10,48	5,62 - 9,99	5,42 - 9,50
5,66 - 9,51	5,67 - 11,05	5,19 - 9,35	5,42 - 9,25	5,43 - 9,50
5,43 - 9,49	5,29 - 8,97	5,36 - 10,37	5,62 - 9,06	5,37 - 8,78
5,43 - 9,49	5,40 - 9,26	5,41 - 10,55	5,52 - 9,34	5,44 - 8,56
5,64 - 9,12	5,28 - 8,99	5,46 - 10,39	5,63 - 9,21	5,80 - 10,51
5,51 - 9,33	5,44 - 10,01	5,46 - 11,50	5,37 - 8,78	5,80 - 10,51

53. Вычислить коэффициент корреляции между общей длиной тела (см) и длиной головы (см) у окуня:

18,2 - 4,2	18,3 - 4,5	20,1 - 4,8	16,6 - 4,6	19,7 - 4,6
18,3 - 4,1	18,2 - 4,5	19,2 - 4,6	16,1 - 4,2	19,3 - 4,5
18,5 - 4,6	17,1 - 4,4	19,3 - 4,4	16,4 - 4,2	19,2 - 4,4
19,5 - 4,3	16,6 - 4,5	19,6 - 4,5	16,6 - 4,3	19,8 - 4,6
19,7 - 4,4	16,0 - 4,1	19,1 - 4,3	16,9 - 4,5	20,0 - 4,7
19,1 - 4,3	16,3 - 4,3	16,7 - 4,4	17,8 - 4,7	19,3 - 4,7
16,6 - 4,2	16,5 - 4,4	19,6 - 4,7	17,1 - 4,6	19,4 - 4,3
17,3 - 4,5	17,2 - 4,5	19,8 - 4,5	19,4 - 4,3	19,5 - 4,6
18,4 - 4,3	17,8 - 4,6	19,2 - 4,6	16,5 - 4,3	19,2 - 4,4
16,6 - 4,5	17,0 - 4,3	17,0 - 4,5	19,5 - 4,6	20,2 - 4,5

54. Вычислить коэффициент корреляции между общей длиной тела (см) и максимальной высотой тела (см) у плотвы:

23,1 - 5,5	21,9 - 5,5	22,7 - 5,6	22,3 - 5,6	23,2 - 5,0
21,2 - 5,4	22,5 - 5,6	22,2 - 5,4	22,0 - 5,4	22,9 - 4,9
21,5 - 5,4	23,3 - 5,5	23,1 - 5,1	22,5 - 5,7	22,8 - 5,2
22,7 - 5,5	23,0 - 5,0	22,7 - 4,9	21,8 - 5,5	23,2 - 5,5
22,9 - 4,9	21,4 - 5,3	21,5 - 5,4	22,0 - 5,4	23,4 - 5,6
22,9 - 5,4	22,7 - 5,2	21,7 - 5,4	21,5 - 5,3	23,0 - 5,0
22,1 - 5,5	22,8 - 5,0	21,5 - 5,3	21,6 - 5,1	23,5 - 5,0
22,6 - 5,7	22,8 - 5,6	21,3 - 5,2	22,6 - 5,6	23,8 - 5,1
22,9 - 5,0	21,4 - 5,3	21,6 - 5,4	23,1 - 5,1	24,0 - 5,2
22,4 - 5,1	21,3 - 5,2	21,9 - 5,5	23,0 - 5,1	24,3 - 5,5

55. Вычислить коэффициент корреляции между живой массой самок радужной форели (г) и диаметром икры (мм):

4637 - 5,2	4978 - 5,2	4252 - 4,9	4509 - 4,7	4961 - 5,2
4581 - 5,0	4965 - 4,8	4433 - 4,8	4247 - 4,6	4608 - 5,0
4217 - 4,8	4606 - 5,1	4211 - 4,7	4312 - 4,8	4807 - 5,1
4190 - 4,5	4802 - 4,9	4326 - 4,7	4146 - 4,7	4753 - 5,0
4215 - 4,7	4754 - 5,1	4315 - 4,6	4418 - 4,8	5024 - 5,2
3986 - 4,8	5021 - 5,2	4421 - 4,6	4216 - 4,7	4635 - 5,0
4313 - 4,7	4012 - 4,7	4237 - 4,9	4155 - 4,7	4587 - 5,0
4202 - 4,6	3754 - 4,6	3385 - 4,6	3798 - 4,7	4307 - 4,8
4267 - 4,7	3981 - 4,7	4352 - 5,0	3974 - 4,7	4388 - 4,7
4268 - 4,6	3851 - 4,6	3591 - 4,8	4157 - 4,8	4315 - 4,7

56. Вычислить коэффициент корреляции между живой массой (г) и средней длиной тела (см) двухлеток ленского осетра:

457 - 36	528 - 40	671 - 41	486 - 37	412 - 37
440 - 37	396 - 35	385 - 35	613 - 39	450 - 36
450 - 38	663 - 41	498 - 38	375 - 34	581 - 38
542 - 39	415 - 37	552 - 39	365 - 33	387 - 35
518 - 40	600 - 41	640 - 40	399 - 34	390 - 35
483 - 39	555 - 38	390 - 36	470 - 37	442 - 37
413 - 35	364 - 35	415 - 36	475 - 37	450 - 38
392 - 36	389 - 36	564 - 38	415 - 36	449 - 36
464 - 38	478 - 37	580 - 38	605 - 38	475 - 37
422 - 37	502 - 38	599 - 39	372 - 34	450 - 35

57. Вычислить коэффициент корреляции между живой массой (г) и средней длиной тела (см) двухлеток ленского осетра:

456 - 35	529 - 40	675 - 41	487 - 37	418 - 37
442 - 37	396 - 35	387 - 35	618 - 39	457 - 36
451 - 38	667 - 41	496 - 38	374 - 34	587 - 38
542 - 39	416 - 37	557 - 39	368 - 33	386 - 35
518 - 40	607 - 41	643 - 40	394 - 34	398 - 35
485 - 39	545 - 38	396 - 36	478 - 37	447 - 37
412 - 35	361 - 35	417 - 36	473 - 37	452 - 38
394 - 36	387 - 36	561 - 38	414 - 36	449 - 36
465 - 38	475 - 37	583 - 38	606 - 38	475 - 37
421 - 37	512 - 38	596 - 39	379 - 34	456 - 35

58. Вычислить коэффициент корреляции между живой массой (г) и абсолютной плодовитостью (тыс. шт.) самок пеляди:

656 - 42,92	702 - 45,07	601 - 41,05	651 - 43,17	630 - 42,15
653 - 42,81	650 - 43,17	687 - 45,48	700 - 45,39	645 - 43,50
609 - 41,74	670 - 43,03	691 - 44,99	600 - 39,95	617 - 41,20
678 - 43,19	609 - 39,5	705 - 45,48	635 - 42,05	620 - 41,90
613 - 42,28	606 - 42,08	629 - 40,26	694 - 44,82	687 - 44,97
607 - 42,05	677 - 44,96	638 - 42,19	605 - 40,10	698 - 45,25
647 - 42,08	687 - 45,26	648 - 43,54	682 - 45,38	651 - 43,17
710 - 44,82	652 - 43,19	617 - 41,21	687 - 44,98	670 - 43,13
625 - 41,54	665 - 43,15	625 - 41,90	700 - 45,40	609 - 39,50
689 - 45,02	608 - 39,53	651 - 42,86	627 - 40,15	611 - 41,00

59. Вычислить коэффициент корреляции между живой массой (г) и абсолютной плодовитостью (тыс. шт.) самок пеляди:

677 - 44,96	638 - 42,19	607 - 42,05	687 - 44,97	682 - 45,38
687 - 45,26	648 - 43,54	647 - 42,08	698 - 45,25	687 - 44,98
652 - 43,19	617 - 41,21	710 - 44,82	651 - 43,17	700 - 45,40
665 - 43,15	625 - 41,90	625 - 41,54	670 - 43,13	627 - 40,15
608 - 39,53	651 - 42,86	689 - 45,02	609 - 39,50	651 - 43,17
601 - 41,05	656 - 42,92	702 - 45,07	611 - 41,00	700 - 45,39
687 - 45,48	653 - 42,81	650 - 43,17	630 - 42,15	600 - 39,95
691 - 44,99	609 - 41,74	670 - 43,03	645 - 43,50	635 - 42,05
705 - 45,48	678 - 43,19	609 - 39,5	617 - 41,20	694 - 44,82
629 - 40,26	613 - 42,28	606 - 42,08	620 - 41,90	605 - 40,10

60. Вычислить коэффициент корреляции между живой массой самок радужной форели (г) и массой одной икринки (мг):

4964 - 61,6	3385 - 49,5	4218 - 46,1	4325 - 44,2	4155 - 45,2
4314 - 45,2	4254 - 45,8	4116 - 53,2	4417 - 44,8	3999 - 52,2
4964 - 60,5	4115 - 44,1	4229 - 46,3	3985 - 48,2	4635 - 61,3
4144 - 45,1	4154 - 50,5	4208 - 45,2	3995 - 48,7	4415 - 46,2
4612 - 61,4	4752 - 61,8	4965 - 61,6	4584 - 61,0	4786 - 61,2
4240 - 44,5	4058 - 52,1	4287 - 44,9	4207 - 44,4	4887 - 60,8
5015 - 62,1	4682 - 61,3	5003 - 61,8	4763 - 59,8	4216 - 45,9
4462 - 46,1	4715 - 60,7	4406 - 45,2	4365 - 48,3	3905 - 49,0
4065 - 50,3	4424 - 45,6	3974 - 48,8	4611 - 60,7	4118 - 52,3
4314 - 44,3	5026 - 62,2	4807 - 61,5	4308 - 45,2	4316 - 47,2

4.2. Коэффициент корреляции для малой выборки (г)

61. Вычислить коэффициент корреляции между живой массой самок радужной форели (г) и диаметром икры (мм):

4320 - 4,7	4400 - 4,8	3970 - 4,7	4800 - 5,1	4580 - 4,9
4240 - 4,6	4200 - 4,7	4150 - 4,8	4750 - 5,0	4300 - 4,8
4300 - 4,8	4150 - 4,7	4960 - 5,2	5020 - 5,2	4200 - 4,7
4140 - 4,7	3380 - 4,7	4600 - 5,0	4635 - 5,0	4300 - 4,7

62. Вычислить коэффициент корреляции между живой массой (кг) и длиной тела (м) самок осетра:

34,3 - 1,51	16,9 - 1,39	21,5 - 1,45	20,3 - 1,45	26,5 - 1,53
23,3 - 1,52	17,5 - 1,30	13,7 - 1,32	16,5 - 1,31	21,8 - 1,48
16,5 - 1,27	22,0 - 1,50	35,0 - 1,56	17,6 - 1,33	25,8 - 1,54
20,0 - 1,40	26,0 - 1,50	16,3 - 1,30	22,2 - 1,57	14,2 - 1,27

63. Вычислить коэффициент корреляции между общей длиной тела (см) и длиной головы (см) у окуня:

17,0 - 4,5	16,6 - 4,3	19,4 - 4,3	19,3 - 4,5	19,3 - 4,7
16,6 - 4,6	16,9 - 4,5	16,5 - 4,3	19,2 - 4,4	19,4 - 4,3
16,1 - 4,2	17,8 - 4,7	19,5 - 4,6	19,8 - 4,6	19,5 - 4,6
16,4 - 4,2	17,1 - 4,6	19,7 - 4,6	20,0 - 4,7	19,2 - 4,4

64. Вычислить коэффициент корреляции между живой массой самок радужной форели (г) и диаметром икры (мм):

4960 - 4,8	5020 - 5,0	4189 - 4,6	4200 - 4,6	3380 - 4,6
4600 - 5,2	4635 - 5,2	4205 - 4,7	4425 - 4,7	4350 - 5,0
4800 - 5,0	4580 - 5,0	3985 - 4,8	4260 - 4,6	3590 - 4,8
4750 - 5,1	4215 - 4,9	4310 - 4,7	4230 - 4,9	4500 - 4,7

65. Вычислить коэффициент корреляции между живой массой (г) и общей длиной тела (см) у окуня:

49 - 16,1	55 - 17,8	60 - 19,5	63 - 19,8	61 - 19,5
50 - 16,4	54 - 17,1	61 - 19,7	65 - 20,0	59 - 19,2
51 - 16,6	53 - 17,1	59 - 19,3	60 - 19,3	59 - 19,4
53 - 16,9	50 - 16,5	58 - 19,2	59 - 19,4	60 - 19,4

66. Вычислить коэффициент корреляции между общей длиной тела (см) и максимальной высотой тела (см) у окуня:

17,1 - 4,2	16,9 - 4,1	19,5 - 4,4	19,8 - 4,5	16,6 - 4,0
16,5 - 4,0	17,8 - 3,9	19,2 - 4,7	20,0 - 4,7	19,3 - 4,5
19,5 - 4,4	19,3 - 4,4	17,0 - 4,1	16,1 - 3,9	19,2 - 4,5
19,7 - 4,5	19,4 - 4,4	16,6 - 4,2	16,4 - 3,9	17,1 - 4,3

67. Вычислить коэффициент корреляции между живой массой (г) и абсолютной плодовитостью (тыс. шт.) самок пеляди:

651 - 43,17	694 - 44,82	700 - 45,40	617 - 41,20	651 - 43,17
700 - 45,39	605 - 40,10	627 - 40,15	620 - 41,90	670 - 43,13
600 - 39,95	682 - 45,38	630 - 42,15	687 - 44,97	609 - 39,50
635 - 42,05	687 - 44,98	645 - 43,50	698 - 45,25	611 - 41,00

68. Вычислить коэффициент корреляции между живой массой самок радужной форели (г) и рабочей плодовитостью (шт. икры):

4960 - 5980	4635 - 5610	3985 - 5290	4230 - 5400
4600 - 5580	4580 - 5640	4310 - 5600	3380 - 5210
4800 - 5760	4215 - 5360	4200 - 5420	4350 - 5470
5020 - 5770	4189 - 5290	4425 - 5560	3590 - 5210
4750 - 5490	4205 - 5330	4260 - 5430	4500 - 5560

69. Вычислить коэффициент корреляции между живой массой самок радужной форели (г) и массой икры (мг):

4320 - 44,0	4400 - 45,2	3970 - 48,8	4800 - 61,5	4580 - 61,0
4240 - 44,4	4200 - 45,0	4150 - 50,5	4750 - 61,8	4300 - 44,3
4300 - 44,3	4150 - 45,1	4960 - 61,5	5020 - 62,2	4200 - 44,4
4140 - 45,1	3380 - 49,5	4600 - 61,4	4635 - 61,3	4300 - 45,0

70. Вычислить коэффициент корреляции между длиной тела (см) и абсолютной плодовитостью (тыс. шт.) самок пеляди:

25,0 - 17,25	35,4 - 50,62	32,4 - 40,24	30,8 - 37,60	27,8 - 24,90
25,9 - 18,12	34,9 - 48,25	26,9 - 25,01	31,3 - 40,65	29,0 - 26,96
25,6 - 18,11	29,9 - 28,30	30,5 - 35,64	27,2 - 23,15	34,5 - 46,40
26,0 - 24,09	28,2 - 25,15	31,7 - 41,97	33,0 - 43,31	28,7 - 25,95

71. Вычислить коэффициент корреляции между промысловой длиной (см) и живой массой (г) у пятигодовиков плотвы, обитающей в озере Каменное:

15,5 - 75	15,8 - 68	16,2 - 71	14,1 - 52	15,5 - 65
16,2 - 75	15,7 - 63	14,6 - 51	15,1 - 60	14,8 - 53
15,3 - 67	15,2 - 67	14,8 - 61	16,1 - 68	14,5 - 53
15,4 - 70	15,0 - 63	14,7 - 55	16,3 - 79	15,3 - 67

72. Вычислить коэффициент корреляции между живой массой (г) и абсолютной плодовитостью (тыс. икринок) самок пеляди:

575 - 42,92	547 - 39,54	583 - 42,10	550 - 40,08	501 - 38,40
597 - 42,61	536 - 40,20	601 - 42,87	564 - 39,05	600 - 42,65
508 - 38,06	554 - 40,65	512 - 38,44	526 - 38,97	550 - 40,61
538 - 40,51	567 - 39,87	517 - 38,98	540 - 40,54	525 - 39,02

4.3. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена (r_s)

73. Определить коэффициент ранговой корреляции между возрастом и живой массой (г) у плотвы, обитающей в озере Костомукшское:

2 - 10	3 - 20	4 - 40	7 - 69	5 - 34
4 - 36	2 - 10	3 - 23	3 - 27	2 - 10
5 - 50	6 - 60	6 - 58	5 - 43	7 - 70
7 - 78	6 - 58	3 - 24	4 - 36	9 - 110

74. Определить коэффициент ранговой корреляции между живой массой (г) и общей длиной тела (см) у плотвы:

106 - 21,7	107 - 21,9	106 - 21,8	112 - 22,6	120 - 22,9
105 - 21,5	110 - 22,3	107 - 22,0	122 - 23,1	121 - 22,8
104 - 21,3	108 - 22,0	104 - 21,5	122 - 23,0	124 - 23,2
106 - 21,6	111 - 22,5	103 - 21,6	123 - 23,2	125 - 23,4

75. Определить коэффициент ранговой корреляции между диаметром икры (мм) и толщиной перивителлинового пространства (мм) у эмбрионов форели:

5,37 - 0,63	5,42 - 0,68	5,44 - 0,69	5,43 - 0,67	5,62 - 0,75
5,80 - 0,32	5,62 - 0,68	5,81 - 0,35	5,37 - 0,59	5,37 - 0,58
5,71 - 0,52	5,52 - 0,68	5,71 - 0,53	5,44 - 0,69	5,42 - 0,67
5,81 - 0,53	5,63 - 0,90	5,65 - 0,74	5,80 - 0,53	5,80 - 0,52

76. Определить коэффициент ранговой корреляции между общей длиной тела (см) и длиной головы (см) у плотвы:

21,7 - 3,8	22,3 - 3,9	21,5 - 3,7	23,2 - 3,7	21,9 - 3,9
21,5 - 3,7	22,0 - 4,0	21,6 - 3,8	22,9 - 3,6	22,0 - 3,8
21,3 - 3,7	22,5 - 3,9	22,6 - 4,0	22,8 - 3,7	23,0 - 3,8
21,6 - 3,8	21,8 - 3,7	23,1 - 3,9	23,2 - 3,5	23,4 - 3,8

77. Определить коэффициент ранговой корреляции между возрастом и абсолютной плодовитостью (тыс. икринок) пеляди:

8+ - 44,8	5+ - 21,3	9+ - 52,3	6+ - 33,0	5+ - 33,0
7+ - 43,1	6+ - 21,3	10+ - 47,3	7+ - 36,3	9+ - 40,5
4+ - 20,2	7+ - 29,0	10+ - 48,9	8+ - 43,1	5+ - 36,3
4+ - 20,2	8+ - 48,9	5+ - 23,2	4+ - 20,2	6+ - 36,3

78. Определить коэффициент ранговой корреляции между общей длиной тела (см) и максимальной высотой тела (см) у плотвы:

21,7 - 5,4	21,9 - 5,5	21,9 - 5,5	22,3 - 5,6	22,8 - 4,9
21,5 - 5,3	22,3 - 5,6	22,0 - 5,4	23,1 - 5,1	22,8 - 5,2
21,3 - 5,2	22,0 - 5,4	21,5 - 5,3	23,1 - 5,1	23,2 - 5,5
21,6 - 5,4	22,3 - 5,7	21,6 - 5,1	23,2 - 5,0	23,4 - 5,6

79. Определить коэффициент ранговой корреляции между живой массой (г) и длиной тела (см) у двухлеток ленского осетра:

643 - 40	618 - 39	583 - 38	412 - 35
465 - 37	542 - 39	542 - 38	394 - 36
465 - 37	557 - 39	386 - 36	465 - 38
487 - 37	583 - 39	412 - 36	386 - 35
418 - 37	561 - 38	387 - 35	361 - 35

80. Определить коэффициент ранговой корреляции между максимальной высотой тела (см) и окружностью тела (см) у окуня:

4,1 - 10,0	4,0 - 9,8	4,2 - 10,1	4,5 - 10,7	4,4 - 10,5
4,2 - 10,2	4,1 - 10,0	4,0 - 9,7	4,5 - 10,6	4,4 - 10,4
3,9 - 9,7	3,9 - 10,1	4,4 - 10,6	4,5 - 10,9	4,4 - 10,6
3,9 - 9,8	4,3 - 10,6	4,5 - 10,7	4,7 - 11,2	4,7 - 10,9

81. Определить коэффициент ранговой корреляции между диаметром икры (мм) и длиной тела (мм) эмбрионов форели:

5,37 - 8,78	5,62 - 9,99	5,63 - 9,21	5,71 - 10,25	5,37 - 8,78
5,80 - 10,25	5,42 - 9,25	5,37 - 8,78	5,65 - 9,50	5,44 - 8,56
5,71 - 10,02	5,62 - 9,06	5,44 - 8,56	5,42 - 9,50	5,80 - 10,51
5,81 - 10,48	5,52 - 9,34	5,81 - 10,51	5,43 - 9,50	5,80 - 10,51

82. Определить коэффициент ранговой корреляции между промысловой длиной (см) и живой массой (г) у шестигодовиков плотвы, обитающей в озере Костомукшское:

15,3 - 62	15,5 - 66	16,0 - 70	14,7 - 60	15,7 - 66
15,2 - 67	15,2 - 62	15,2 - 63	15,4 - 61	15,7 - 68
15,2 - 64	15,3 - 68	15,0 - 56	15,5 - 64	15,4 - 61
15,0 - 62	15,0 - 57	15,3 - 64	15,0 - 64	15,7 - 66

Приложение

Значения критерия достоверности по Стьюденту

Число степеней свободы (ν)	P = 0,05	P = 0,01	P = 0,001
1	12,71	63,66	637
2	4,30	9,92	31,60
3	3,18	5,84	12,94
4	2,78	4,60	8,61
5	2,57	4,03	6,86
6	2,45	3,71	5,96
7	2,37	3,50	5,41
8	2,31	3,36	5,04
9	2,26	3,25	4,78
10	2,23	3,17	4,59
11	2,20	3,11	4,44
12	2,18	3,06	4,32
13	2,16	3,01	4,22
14	2,15	2,98	4,14
15	2,13	2,95	4,07
16	2,12	2,92	4,02
17	2,11	2,90	3,97
18	2,10	2,88	3,92
19	2,09	2,86	3,88
20	2,09	2,85	3,85
21	2,08	2,83	3,82
22	2,07	2,82	3,79
23	2,07	2,81	3,77
24	2,06	2,80	3,75
25	2,06	2,79	3,73
26	2,06	2,78	3,71
27	2,05	2,77	3,69
28	2,05	2,76	3,67
29	2,05	2,76	3,66

30	2,04	2,75	3,65
35—39	2,03	2,72	3,59
40—44	2,02	2,70	3,55
45—60	2,01	2,66	3,50
70—100	1,98	2,63	3,39
120 и >	1,96	2,58	3,29

Рекомендуемая литература

1. Карманова Е. П., Макарова В. Е., Муравья Л. Н. Генетические параметры признаков отбора сельскохозяйственных животных: Учебное пособие. ПетрГУ. Петрозаводск, 2003. 52 с.

2. Каталог пород, кроссов и одомашненных форм рыб России и СНГ / составители Богерук А. К., Евтихиева Н. Ю., Илясов Ю. И. / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. М. 2001. 206 с.

3. Петухов В. Л., Короткевич О. С., Стамбеков С. Ж, Жигачев А. И., Бакай А. В. Генетика. Учебник. Новосибирск: СемГПИ, 2007 628 с.

Учебное издание

БИОМЕТРИЯ

*Сборник задач для студентов 2-го курса,
обучающихся по направлению подготовки
«Водные биоресурсы и аквакультура»*

Составители:

Муравья Лариса Николаевна

Хуобонен Марина Энсиовна

Издается в авторской редакции
Компьютерная верстка *Л. Н. Муравья*

Подписано в печать 15.04.15. Формат 60×84 1/16.

Бумага офсетная. 1 уч.-изд. л. Тираж 50 экз. Изд. № 35

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

ПЕТРОЗАВОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Отпечатано в типографии Издательства ПетрГУ

185910, г. Петрозаводск, пр. Ленина, 33