

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АСКИЗСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ
ХАКАСИЯ
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ АСКИЗСКИЙ РАЙОННЫЙ ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ

ОБЪЕДИНЕНИЕ «ВИТА»

Региональный этап Всероссийского конкурса юных исследователей
окружающей среды имени Б.В. Всеяцкого (с международным участием)
Номинация: «Юные исследователи»

**ИЗМЕНЧИВОСТЬ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
РАКОВИНЫ *LUMNAEA STAGNALIS (GASTROPODA)* ИЗ ВОДОЁМА
ПАРКА КУЛЬТУРЫ И ОТДЫХА
Г. АБАКАНА, РЕСПУБЛИКА ХАКАСИЯ**

Выполнила: ученица 6 класса
Тимофеева Таисия Васильевна
Научный руководитель:
Чертыгашева Елена Геннадьевна,
педагог дополнительного
образования

Введение	3
1. Практическая часть	
1.1.Измерение раковин моллюсков по методике, описанной Е.М. Хейсин	5
1.2. Анализ полученных данных	
1.2.3 Фактографический анализ	6
1.2.2 Графический анализ	7
1.2.3 Сравнительный анализ	10
1.2.4 Сравнительно-графический анализ	11
Вывод	12
Список используемой литературы	13

Содержание

Введение

Lymnaea (лат.) — род небольших и крупных лёгочных пресноводных улиток семейства прудовики. Брюхоногие, или гастроподы, или улитки (лат. *Gastropoda*, от др.-греч. γαστήρ — брюхо и πούς — нога), — самый многочисленный класс в составе типа моллюсков (*Mollusca*), который включает около 110 тыс. видов, в России — 1620 видов. Прудовики имеют турбоспиральную раковину. Возникновение турбоспиральной раковины связывают с тем, что такая форма обеспечивает наибольшую её прочность при равном объёме. На рисунке 1 представлено внешнее строение прудовика.



Рис.1 – Внешнее строение Большого прудовика.

В этом году я занималась морфометрическим описанием брюхоногих моллюсков собранных в Российской Федерации, Республике Хакасия, г. Абакан, р. Абакан, в парке культуры и отдыха, 05.06.2006 – 05.08.2006г. Координаты: 53.72696097240565, 91.4784227257571. Место хранения моллюсков – научные фонды Зоологического музея ФГБОУ ВПО «Хакасский государственный университет им. Н. Ф. Катанова». Способ хранения раковин «сухой» (без тела животных).

Сравнительный материал для изучения изменчивости был собран Кутуриной В.А., в водоёме расположенном в г. Абакане в Парке культуры и отдыха. Промеры раковин сняты штангенциркулем с точностью до 0,1 мм по методике, описанной Е.М. Хейсин.

Статистическая обработка материалов проводилась с использованием программы Excel. Используются стандартные методы вариационной статистики.

Актуальность: я считаю, что исследование раковин моллюсков очень важно, ведь зная как меняются морфометрические параметры раковин мы можем оценивать, а так же следить за изменениями экологического состояния водоемов.

Цель исследования:

Изучение морфометрических параметров раковин моллюсков семейства прудовики моллюска - *Lymnaea stagnalis* (*gastropoda*). Статистическая обработка материалов, анализ.

Объекты исследования: раковины моллюсков

Предмет исследования: морфометрические параметры раковин моллюсков

прудовиков

Гипотеза: предположим, что статистические показатели высоты раковин прудовиков собранных в 2006 и 2017 годах, в одном водоеме будут различны.

Задачи:

1. Измерить раковины моллюсков по стандартной методике, описанной Е.М. Хейсин;
2. Выполнить статистическую обработку материалов с использованием программы Excel.
3. Проанализировать полученные результаты

Методы изучения:

- Измерение раковин моллюсков штангенциркулем с точностью до 0,1 мм;
- Статистическая обработка данных в программе Excel
- Анализ результатов.

1. Практическая часть.

1.1 Измерение раковин моллюсков по методике, описанной Е.М. Хейсин

Всего было изучено 47 экземпляров, но, к сожалению 13 экземпляров были повреждены, поэтому статистическую обработку я проводила среди 34 экземпляров по Е.М. Хейсин (Рис.2).

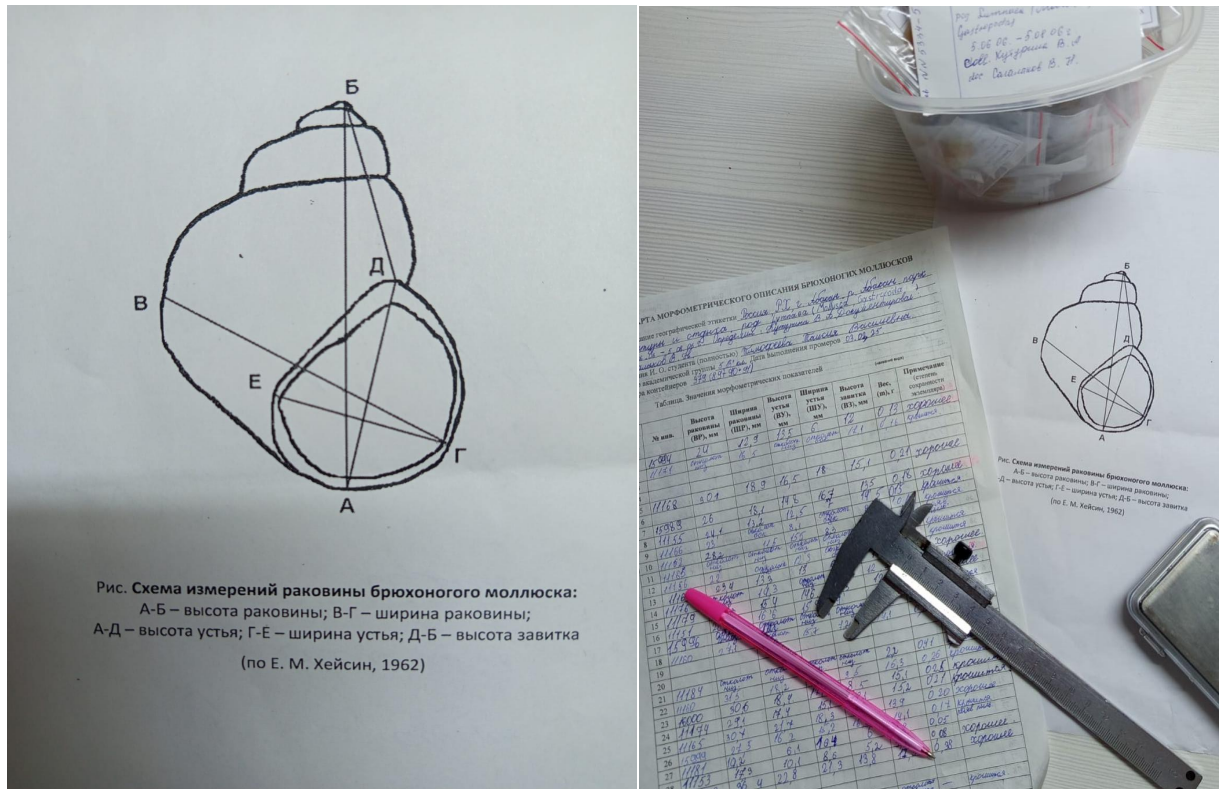


Рис.2 – Материалы и измерительные инструменты для измерения моллюсков.

1.2. Анализ полученных данных

1.2.1. Фактографический анализ

В таблице №1 результаты моих измерений.

Таблица №1. Результаты измерений

№ п/п	№ инв.	Высота раковины (ВР), мм	Ширина раковины (ШР), мм	Высота устья (ВУ), мм	Ширина устья (ШУ), мм	Высота завивка (ВЗ), мм	Вес, (м), г.	Примечание
60	11177	14,5	8,1	7,5	4,2	7,5	0,01	
28	11153	17,3	10,1	8,6	5,2	9,3	0,08	
27	11181	19,2	8,1	10,4	6,0	9,8	0,05	
13	11167	23,4	13,3	13,0	6,5	12,2	0,11	
1	15994	24,0	12,9	13,5	6,0	12,0	0,13	
8	11155	24,1	13,2	12,5	7,0	14,5	0,15	
15	11179	24,3	15,4	14,6	7,3	12,1	0,14	
41	11172	25,2	15,5	12,6	6,7	13,4	0,11	
58	15993	25,5	13,4	13,1	7,1	13,2	0,28	
7	15989	26,0	17,1	14,8	13,9	13,5	0,18	
47	15990	27,1	14,5	14,3	9,3	14,1	0,29	
26	15999	27,5	16,2	15,2	13,1	14,1	0,17	
53	11175	28,1	15,2	15,5	7,1	14,1	0,16	
32//1	11152	28,1	16,5	16,8	9,2	13,3	0,20	
10	11162	28,2	11,5	15,5	8,3	14,1	0,23	
16	11151	28,7	16,6	15,9	9,0	14,4	0,19	
24	11174	29,1	17,4	15,1	8,1	15,2	0,21	
5	11168	30,1	18,9	16,5	9,0	15,1	0,21	
39	11170	30,1	16,1	16,2	9,2	15,1	0,27	
59	11178	30,1	18,5	16,5	8,1	15,9	0,23	
28//1	15991	30,2	14,2	17,1	8,4	15,3	0,24	
23	16000	30,6	18,4	17,1	8,5	15,1	0,25	
25	11165	30,7	21,7	18,3	10,0	13,9	0,20	
22	11160	31,5	18,2	18,1	9,5	16,3	0,26	
57	11159	34,6	22,1	19,0	10,5	19,6	0,34	
46	11164	35,8	11,2	20,5	11,2	17,3	0,39	
29	11158	36,4	22,8	21,3	13,8	17,5	0,38	
50	11154	40,3	24,6	22,2	12,4	21,1	0,52	
38	15988	40,5	22,0	23,6	14,3	20,5	0,52	
48	15997	40,8	24,9	22,7	14,5	19,6	0,63	
	макс	40,8	24,9	23,6	14,5	21,1	0,63	
	мин	14,5	8,1	7,5	4,2	7,5	0,01	
12	11156	22,0	д.н.	12,3	д.н.	10,5	д.н.	скол бок
7//1	11169	22,4	д.н.	11,5	д.н.	11,0	д.н.	скол бок
9	11166	23,0	д.н.	12,1	д.н.	12,4	д.н.	скол бок
18	11180	27,1	д.н.	15,7	7,2	14,1	д.н.	скол бок

2	11171	д.н.	16,5	д.н.	д.н.	17,1	д.н.	скол низ, бок
11	11185	д.н.	д.н.	д.н.	д.н.	д.н.	д.н.	скол низ, отверстие в завитке
14	11176	д.н.	14,3	д.н.	16,0	12,5	д.н.	скол низ
17	15996	д.н.	д.н.	д.н.	д.н.	12,4	д.н.	скол низ, бок
21	11184	д.н.	д.н.	д.н.	д.н.	2,2	д.н.	скол низ, бок
32	15998	д.н.	4,3	6,3	3,9	д.н.	д.н.	отверстие в завитке
35	11183	д.н.	18,5	д.н.	8,2	14,3	д.н.	скол низ
49	15995	д.н.	д.н.	д.н.	д.н.	17,3	д.н.	скол низ, бок
51	11182	д.н.	д.н.	д.н.	д.н.	14,3	д.н.	скол низ, бок
52	11163	д.н.	д.н.	д.н.	д.н.	14,1	д.н.	скол низ, бок
54	11157	д.н.	д.н.	д.н.	д.н.	18,0	д.н.	скол низ, бок
55	11173	д.н.	21,5	19,6	11,7	д.н.	д.н.	отверстие в завитке
56	11161	д.н.	21,5	21,0	11,1	д.н.	д.н.	отверстие в завитке

Из таблицы видно самые большие и самые маленькие измеряемые параметры, вот например самая высокая раковина под номером 48 ее высота 40,8 мм., а самая низкая под номером 60, ее высота 14,5 мм. Так же я сделала выборку и по остальным параметрам. Во время измерений мне попались раковины с одинаковыми порядковыми номерами, чтобы их не попутать, я их написала №/1.

1.2.2. Графический анализ.

Исходя из таблицы №1, можно сделать следующий вывод: состояние раковин моллюсков не особо удовлетворительное. Количественное соотношение целых и поврежденных раковин представлено на диаграмме №1.



Диаграмма №1. Анализ состояния раковин моллюсков.

После мы разделили раковины на классы, согласно их размеров: 1 кл. (0,0мм. - 4,9мм.), 2 кл.(5,0мм. - 9,9мм.), 3 кл.(10,0мм. - 14,9мм.), 4 кл. (15,0мм. - 19,9мм.), 5 кл. (20,0мм. - 24,9мм.), 6 кл. (25,0мм. - 29,9мм.), 7 кл. (30,0мм. - 34,9мм.), 8 кл. (35,0мм. - 39,9мм.), 9 кл. (40,0мм. - 44,9мм.) Данные по

количеству раковин в классах приведены в таблице 2, так же в ней приведены такие расчеты как:

1. Размах изменчивости высоты раковины – Н, мм.;
2. Среднее значение высоты раковин – X, мм.;
3. Стандартное отклонение высоты раковин, мм.;
4. Доверительный студент;
5. Коэффициент вариации – Cv. %.

Таблица №2. Распределение раковин по классам

№ класса	Размерный диапазон класса, мм.	Кол-во экземпляров, шт.	Размерный диапазон моллюсков, мм.	Мин. Размер раковины, мм.	Макс. Размер раковины, мм.	Размах изменчивости, Н мм	Среднее значение, x, мм.	Станд. отклон., мм.	Доверит.студент, SD ±	Коэф. Вариаци., Cv, %.
3 класс	10,0 – 14,9	1	14,5	14,5	14,5	-	-	-	-	-
4 класс	15,0 - 19,9	2	17,3 - 19,2	17,3	19,2	-	-	-	-	-
5 класс	20,0 - 24,9	7	22,0 - 24,3	22	24,3	2,3	23,31	0,89	0,82	3,81
6 класс	25,0 - 29,9	11	25,2 - 29,1	25,2	29,1	3,9	27,33	1,29	0,87	4,73
7 класс	30,0 - 34,9	8	30,1 - 34,6	30,1	34,6	4,5	30,99	1,54	1,28	4,96
8 класс	35,0 - 39,9	2	35,8 - 36,4	35,8	36,4	-	-	-	-	-
9 класс	40,0 - 44,9	3	40,3 - 40,8	40,3	40,8	0,5	40,53	-	-	-

На диаграмме № 2 представлено распределение раковин по классам в зависимости от размерного диапазона. Больше всего у меня раковин 6,7 и 5-го классов.

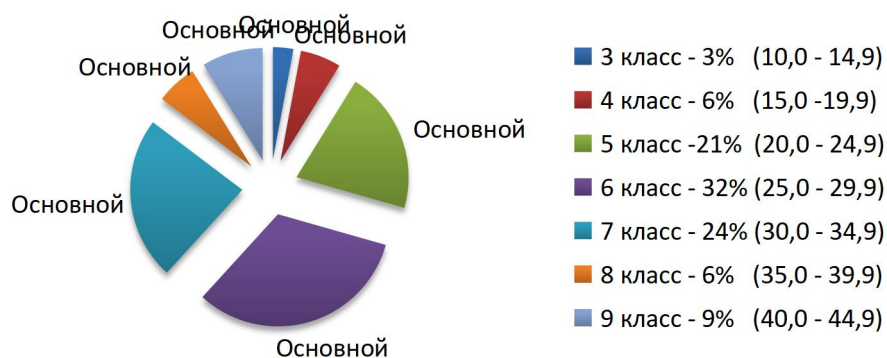


Диаграмма №2. Распределение раковин по классам в зависимости от размерного диапазона.

Далее я буду работать с 5, 6,7 классами, так как в остальных классах 1 – 3 экземпляров, а это очень мало для статистической обработки данных.

Размах изменчивости высоты раковины исследуемых образцов колеблется от 2,3 до 4,5 мм. Наибольший размах характерен для 6 и 7 классов (Рис.3).

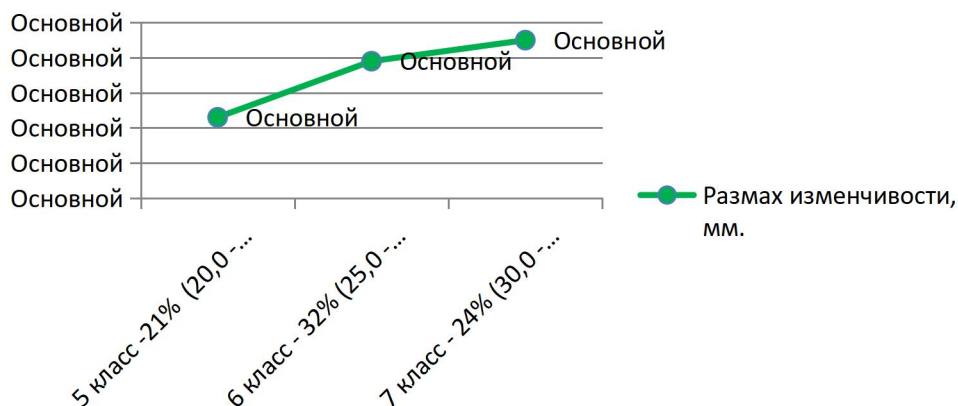


Рис.3 – Размах изменчивости высоты раковины прудовиков.

В среднем коэффициент вариации высоты раковины прудовиков составляет 4,5 %, что свидетельствует о слабом уровне варьирования признака. Наиболее высокий коэффициент вариации характерен для 7 половозрастного класса с размерным диапазоном высоты раковины 30,0- 35,0 мм. (Рис.4).

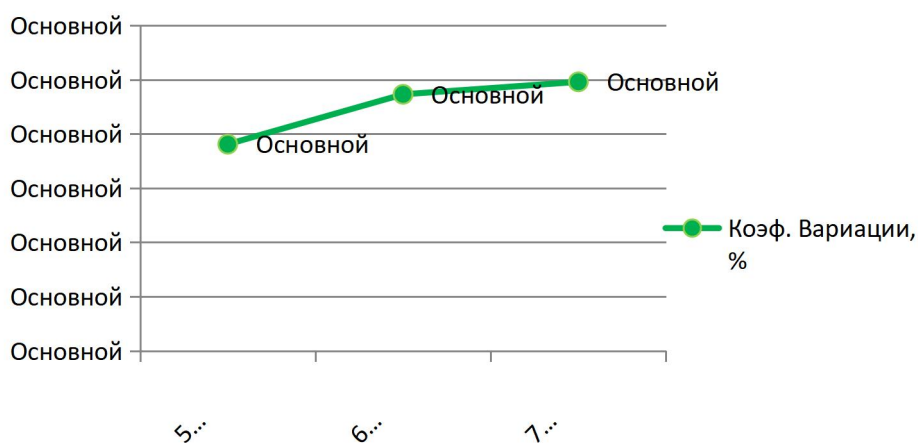


Рис.4 – Коэффициент вариации высоты раковины прудовиков.

Стандартное отклонение высоты раковины исследуемых образцов колеблется от 0,89 до 1,54 мм. Чем больше размер раковины, тем больше стандартное отклонение (Рис.5).

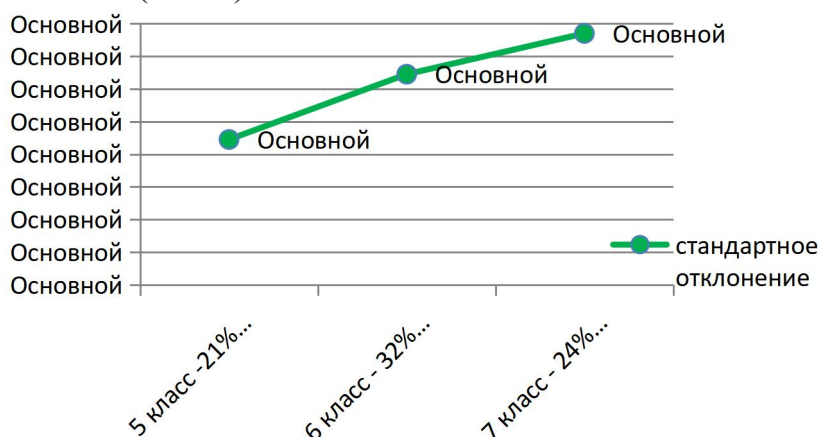


Рис.5 – Стандартное отклонение высоты раковины прудовиков.

Во всех моих графиках прослеживается закономерность, чем больше и старше группа особей, тем диапазон исследуемых мной значений больше - это закономерно.

1.2.3. Сравнительный анализ.

Мне попала работа Дерешевой Зои Васильевны, магистранта 1 курса, Института естественных наук и математики ФГБОУ ВО «Хакасский государственный университет им. Н. Ф. Катанова», под названием: ОПИСАНИЕ РАКОВИН LYMNAEA STAGNALIS (GASTROPODA) ИЗ ВОДОЕМА ПАРКА КУЛЬТУРЫ И ОТДЫХА Г. АБАКАНА (РЕСПУБЛИКА ХАКАСИЯ). В ее работе было исследовано 64 прудовика, в ПКиО г. Абакан, в 2017 году. Расстояние между нашими точками сбора равно 256 метров. Я решила сравнить данные полученные в ходе наших исследований. В наших исследованиях совпали размерные характеристики высоты раковин следующих диапазонов: 25,0мм. - 29,9мм., 30,0мм. - 34,9мм., их мы и будем сравнивать.

2006 год

№ класса	Размерный диапазон класса, мм.	Кол-во экземпляров, шт.	Размерный диапазон моллюсков, мм.	Размах изменчивости, Н, мм.	Среднее значение, х, мм.	Станд. отклон., мм.	Коеф. Вариат., Cv, %.	Доверит. студент, SD ±
3 класс	10,0 – 14,9	1	14,5	-	-	-	-	-
4 класс	15,0 - 19,9	2	17,3 - 19,2	-	-	-	-	-
5 класс	20,0 - 24,9	7	22,0 - 24,3	2,3	23,31	0,89	3,81	0,82
6 класс	25,0 - 29,9	11	25,2 - 29,1	3,9	27,33	1,29	4,73	0,87
7 класс	30,0 - 34,9	8	30,1 - 34,6	4,5	30,99	1,54	4,96	1,28
8 класс	35,0 - 39,9	2	35,8 - 36,4	-	-	-	-	-
9 класс	40,0 - 44,9	3	40,3 - 40,8	0,5	40,53	-	-	-

Статистические показатели высоты раковины *L. Stagnalis* (n = 64 экз)

из водоёма в Парке культуры и отдыха г. Абакана 2017 год

№ класса	Размерный диапазон класса, мм.	п, экз.	Размерный диапазон моллюсков, мм	Размах изменчивости, мм.	X ср.	σ	Cv, %.	Доверительный интервал, P=0,95
I	[20,0-24,9)	3	[22,0-22,9)	0,9	23,7	-	-	-
II	[25,0-29,9)	16	[25,0-29,6)	4,6	24,7	1,69	6,83	3,68
III	[30,0; 34,9)	34	[30,0; 34,9)	4,9	25,0	1,35	5,39	2,85
IV	[35,0-39,9)	11	[36,1-39,4)	3,3	25,1	1,03	4,11	2,37

1.2.4. Сравнительно-графический анализ.

Из приведенных выше таблиц за 2006 и 2017 годы я составила графики (Рис.6), из которых видно, что у одного и того же размерного ряда раковин:

1. Размах изменчивости в 2006 году меньше чем в 2017;
2. Среднее значение в 2006 году больше чем в 2017;
3. Коэффициент вариации в 2006 году меньше чем в 2017.

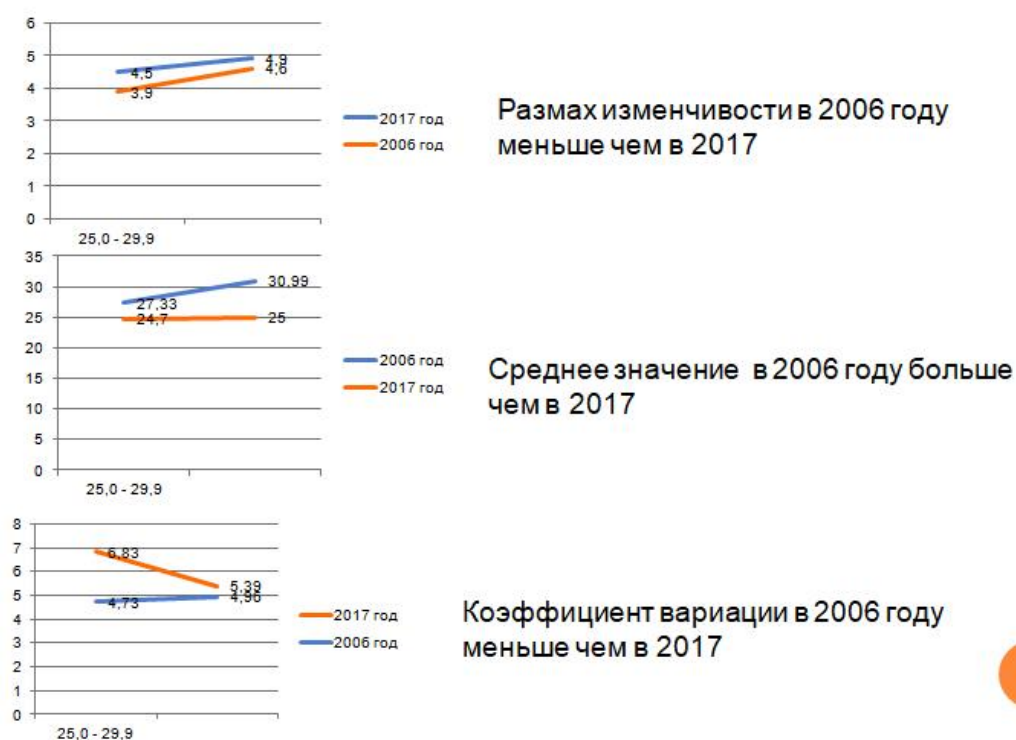


Рис.6 – Сравнение раковин прудовика в 2006г. и в 2017г.

Из всего этого можно сделать вывод, что экологическое состояние водоема в ПКиО было благоприятнее для прудовиков в 2006 году.

При проведении данной работы, я столкнулась с проблемой недостатка информации, ведь для более полной картины помимо самих объектов исследования – раковин прудовиков, нужны еще данные об их местообитании таких как: состав почвы, температура окружающей среды, наличие соседей и другие. А так же при взвешивании раковин, обнаруживались инородные объекты в них, что делает измерения не точными. Поэтому этот показатель мы не могли использовать для анализа данных.

Вывод:

1. Всего было изучено 47 экземпляров, 13 из них были повреждены
2. Больше всего у меня раковин 6-го класса в диапазоне от 25,0-29,9 мм.
3. Чем больше и старше группа особей, тем диапазон исследуемых мной значений больше.
4. Статистические показатели высоты раковин прудовиков собранных в 2006 и 2017 годах, в одном водоеме различны (моя гипотеза подтверждена).
5. Я считаю, что экологическое состояние водоема в ПКиО было благоприятнее для прудовиков в 2006 году. Но для полного исследования не хватает информации об их местообитании и внешних факторов.

Список используемой литературы:

1. Дерешева З.В. Описание раковин *Lymnaea stagnalis* (Gastropoda) из водоема парка культуры и отдыха г. Абакана (Республика Хакасия) // Академия педагогических идей «Новация». Серия: Студенческий научный вестник. – 2017. – № 06 (июнь). – АРТ 255-эл. – 0,2 п.л. - URL: <http://akademnova.ru/page/875550>.
2. Проф. Е. М. Хейсин Краткий определитель пресноводной фауны издание 2-с, исправленное и дополненное государственное учебно-педагогическое издательство министерства просвещения рсфср москва— 1962.