

аннотированию, а катушка является ближайшим родственником легочного пресноводного моллюска *Biomphalaria glabrata* с полностью аннотированным геномом. Это позволяет проводить исследования на легочных пресноводных моллюсках, учитывая молекулярно структурную гомологию многих ферментов моллюсков и человека [2]. Приведенные результаты свидетельствуют о возможности исследования показателей обмена веществ при изучении алкогольной интоксикации, вызываемой у легочных пресноводных моллюсков, а также воспроизведении инсулинорезистентности.

1. Чиркин, А.А. Моделирование биохимических признаков сахарного диабета у легочных пресноводных моллюсков / А.А. Чиркин [и др.] // Новости медико-биологических наук, 2016. – Том. 14, №3. – С. 28-32.

2. Чиркин, А.А. Молекулярно-структурная гомология протеолитических ферментов в изучении механизма протеолиза и его регуляции / А.А. Чиркин [и др.] // Вест. Нац. акад. наук Беларуси. Сер. хим. наук. – 2021. – Т.57, № 2. – С. 206-217.

## ИЗМЕНЧИВОСТЬ *LYMNAEA STAGNALIS* (MOLLUSCA; GASTROPODA) ИЗ ВОДОЁМА ПАРКОВОЙ ЗОНЫ Г. АБАКАНА (БАССЕЙН РЕКИ ЕНИСЕЙ)

**Волченко М.С.,**

молодой ученый Хакасского государственного университета имени Н.Ф. Катанова,

г. Абакан, Российская Федерация

Научный руководитель – **Асочаков А.А.**, канд. биол. наук

Ключевые слова. Mollusca, Gastropoda, *Lymnaea stagnalis*, конхология.

Key words. Mollusca, Gastropoda, *Lymnaea stagnalis*, conchology.

Адаптации растений и животных к различным условиям обитания обычно сопровождаются различными модификациями, в том числе морфологическими. Данная особенность биологических популяций широко используется для экологического мониторинга наземных и водных экосистем. Так, например, согласно мнению малакологов прудовик-озёрник *Lymnaea stagnalis* (Linnaeus, 1758) является хорошим тест-объектом для мониторинга водных объектов [1–3].

Целью исследования явилось описание итогов морфометрического описания раковины прудовика *Lymnaea stagnalis*, населяющего побережье в южной части водоёма Парка культуры и отдыха г. Абакана (бассейн реки Енисей).

**Материал и методы.** Для решения поставленной задачи были использованы раковины моллюска *L. stagnalis*, собранные 26 июня 2012 г. студентами Хакасского государственного университета Ю.С. Береговой, А.В. Золотухиной и Т.Ю. Федоренко. Грунт в месте сбора моллюсков (53°42'58.0"N 91°29'19.5"E) был мелко-галечным с тонким слоем ила. Животные коллектировались у берега, в диапазоне глубин от уреза воды до 0,5 м. Все раковины (n = 68 экз.) были подвергнуты стандартному морфометрическому описанию по пяти конхологическим параметрам: высота (ВР) и ширина (ШР) раковины, высота (ВУ) и ширина (ШУ) устья, а также высота завитка раковины (ВЗ) [4]. Полученные данные были ранжированы и распределены по размерно-возрастным классам. Ширина каждого класса соответствовала полуоткрытому справа отрезку длиной 5,00 мм. Размерный диапазон всех осмотренных раковин варьировал от 25,56 до 49,06 мм. Точность измерений использованного штангенциркуля составила 0,01 мм. Полученные данные были обработаны с помощью методов вариационной статистики [5]. Все осмотренные раковины прудовика находятся на хранении в фондах зоологических коллекций Учебно-научной лаборатории биологического разнообразия ФГБОУ ВПО «Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова» (г. Абакан).

**Результаты и их обсуждение.** Результаты статистической обработки данных, характеризующие пять параметров раковины *L. stagnalis*, представлены в таблице. В связи с тем, что некоторые экземпляры имели повреждения, оценить значения всех конхологических параметров раковины не удалось. Так у двух экземпляров (3 %) были повреждены вершины. По этой причине не удалось измерить высоту раковины и, как следствие, оказалось невозможным отнести обе раковины к тому или иному размерно-возрастному классу.

Количество *L. stagnalis* по каждому из отдельных классов, и измеренным параметрам представлено в третьем столбце таблицы.

Сравнение значений статистических показателей даёт основание предположить, что с возрастом изменчивость моллюсков пусть незначительно, но снижается. Это хорошо видно на примере динамики значений среднего квадратического отклонения ( $\sigma$ , мм) и коэффициента вариации (CV, %). Так, например, в интервале между шестым и восьмым классами по такому параметру *L. stagnalis* как высота завитка оно снизилось с 7,9 до 4,7 % или на 3,2 %.

Таблица – Статистические показатели, характеризующие параметры раковины *L. stagnalis* (n = 66 экз.; P = 0,95)

Класс	Диапазон класса (BP), мм	n, экз.	Параметр раковины	X <sub>min</sub> , мм	X <sub>max</sub> , мм	R, мм	X <sub>ср</sub> , мм	$\sigma$ , мм	$\pm$ SD	CV, %
VI	[25,00; 30,00)	23	BP	25,56	29,85	4,29	27,54	1,43	0,62	5,21
		23	ШР	11,83	16,79	4,96	14,36	1,28	0,55	8,92
		23	ВУ	14,05	16,87	2,82	15,49	0,83	0,36	5,35
		23	ШУ	7,65	10,46	2,81	8,54	0,66	0,28	7,69
		23	ВЗ	11,32	15,04	3,72	13,55	1,07	0,46	7,91
VII	[30,00; 35,00)	23	BP	30,04	34,92	4,88	32,15	1,38	0,59	4,28
		23	ШР	13,80	19,71	5,91	16,76	1,54	0,67	9,19
		23	ВУ	16,26	20,45	4,19	18,12	1,13	0,49	6,25
		23	ШУ	8,48	11,51	3,03	9,76	0,76	0,33	7,79
		23	ВЗ	14,12	17,72	3,60	15,86	0,86	0,37	5,41
VIII	[35,00; 40,00)	12	BP	35,07	39,95	4,88	37,67	1,65	1,05	4,39
		12	ШР	17,00	21,79	4,79	19,40	1,34	0,85	6,92
		12	ВУ	19,76	23,60	3,84	21,59	1,20	0,77	5,58
		12	ШУ	10,63	12,89	2,26	11,69	0,69	0,44	5,94
		12	ВЗ	17,69	20,74	3,05	18,37	0,88	0,56	4,71
IX	[40,00; 45,00)	5	BP	40,26	44,85	4,59	42,32	–	–	–
		5	ШР	21,45	23,54	2,09	22,60	–	–	–
		5	ВУ	21,86	24,97	3,11	24,04	–	–	–
		5	ШУ	11,14	14,34	3,20	13,10	–	–	–
		5	ВЗ	19,86	22,46	2,57	21,20	–	–	–
X	[45,00; 50,00)	3	BP	44,46	49,06	2,60	47,79	–	–	–
		3	ШР	22,25	24,67	2,42	23,24	–	–	–
		3	ВУ	25,28	28,84	3,56	26,97	–	–	–
		3	ШУ	14,43	15,35	0,92	14,76	–	–	–
		3	ВЗ	23,58	24,98	1,40	24,18	–	–	–

Хорошо известно, что в настоящее время отсутствуют способы относительно точного определения возраста брюхоногих моллюсков. По этой причине о нём принято судить, используя косвенный способ, или с помощью данных о размере высоты раковины. По понятным причинам особи одного и того же размерного диапазона могут оказаться разновозрастными, так как темпы роста зависят от локальных условий и, прежде всего интенсивности питания и температуры воды. Другими словами коэффициенты пропорциональности могут рассматриваться в качестве альтернативной оценки изменчивости моллюсков.

**Заключение.** Полученные и описанные в данном материале результаты, прежде всего, следует рассматривать в качестве дополнения к уже существующей региональной базе данных. В ней содержится информация о размерно-возрастной изменчивости массовых видов брюхоногих моллюсков их водоёмов и водотоков верхнего участка бассейна р. Енисей [6-8].

Автор благодарит Ю.С. Береговую, А.В. Золотухину и Т.Ю. Федоренко за сбор моллюсков и их передачу на хранение в фонды зоологических коллекций Учебно-научной лаборатории биологического разнообразия кафедры Биологии Хакасского государственного университета им. Н.Ф. Катанова (г. Абакан).

1. Безматерных, Д.М. Моллюски прудовик обыкновенный и прудовик яйцевидный как аккумулятивные индикаторы загрязнения пресных вод тяжелыми металлами (на примере р. Барнаулки). // Проблемы биогеохимии и геохимической экологии. 2008. № 1(5). – С. 112-117.

2. Шевцова, С.Н., Бабенко, А.С., Дромашко, С.Е. Влияние сульфата меди на рост, выживаемость и уровень экспрессии металлотронеинов у пресноводного моллюска *Lymnaea stagnalis*. // Труды Белорусского государственного университета. 2011. том 6, часть 1. – С. 152-162.
3. Munley, K.M., Brix, K.V., Panlilio, J., Deforest, D.K., Grosell, M. Growth inhibition in early life-stage tests predicts full life-cycle toxicity effects of lead in the freshwater pulmonate snail, *Lymnaea stagnalis*. // Aquatic Toxicology. 2013. V. 128-129. pp. 60-66.
4. Жадин, В.И. Моллюски пресных и солоноватых вод СССР. // Определители по фауне СССР. М. – Л.: Издательство АН СССР. 1952. Вып. 46. – 376 с.
5. Лакин, Г.Ф. Биометрия. / Учебное пособие для биол. спец. вузов – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1990. – 352 с.
6. Велькер, Н.В. Изменчивость прудовика *Lymnaea stagnalis* (Gastropoda) озера поймы р. Енисей (Красноярский край). / Новая наука: Теоретический и практический взгляд: Международное научное периодическое издание по итогам Международной научно-практической конференции (14 июня 2016 г., г. Нижний Новгород). В 3 ч. Ч. 3 - Стерлитамак: АМИ. 2016. – С. 4-6.
7. Ахнина, Ю.Ю. Показатели изменчивости *Lymnaea stagnalis* (Gastropoda) р. Ташеба (бассейн р. Енисей). // Международный научно-практический журнал «Интеграция наук». Вып. 2017. 11(15). – С. 126, 127.
8. Марьясова, В.А. Размерные характеристики раковин *Lymnaea stagnalis* (Gastropoda) из протоки Рыбак р. Енисей. // *Juvenis scientia*. 2017 № 5. – С. 11, 12.

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАЧЕСТВЕННЫХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ И ФАРМАЦИИ**

*Дударева И.Н.,*

*молодой ученый ВГМУ, г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова. Химические методы анализа, аналитическая химия, образовательный процесс, фармация.

Key words. Chemical methods of analysis, analytical chemistry, educational process, pharmacy.

Химические методы анализа называют классическими. Они имеют огромное значение при определении лекарственных веществ, так как обладают рядом преимуществ. Несмотря на то, что химические методы анализа имеют чувствительность ниже, чем инструментальные методы, достоинствами их являются точность при получении аналитического эффекта, быстрота выполнения анализа, доступность оборудования и химических реактивов, простота самих методик. Благодаря таким преимуществам химические методы анализа по-прежнему остаются востребованными в различных сферах деятельности человека, в том числе и в фармацевтической практике [1].

Студенты фармацевтического факультета начинают осваивать основы химического метода на втором курсе в рамках дисциплины «Аналитическая химия». На занятиях данной дисциплины они знакомятся не только с теоретическими основами химических методов, но и изучают их на практике путем выполнения лабораторных работ, которые помогают им приобрести соответствующие навыки, необходимые для их будущей профессии.

Аналитическая химия и химический анализ – это не одно и то же. Аналитическая химия – наука о способах идентификации химических соединений, о принципах и методах определения химического состава веществ и их химической структуры. Аналитическая химия разрабатывает теоретические основы методов, определяет границы применимости методов, метрологические и другие характеристики. Химический анализ – это конкретный анализ определённых объектов с использованием арсенала разных методов аналитической химии. Однако такое деление нечетко, так как, например, аналитики-практики, сталкиваясь с новыми сложными объектами, нередко проводят и научно-исследовательскую работу по разработке и совершенствованию методов анализа [2].

Цель данной работы – показать значимость качественных методов анализа в образовательном процессе для студентов фармацевтического факультета.

**Материал и методы.** Объектами исследования были типовая учебная программа по аналитической химии, учебники, учебные пособия и другие литературные источники, характеризующие химические методы анализа [1-4]. В работе использовали методы описания, анализа, обобщения.

**Результаты и их обсуждение.** Химические методы применяются как в качественном, так и в количественном анализе. В программе по дисциплине «Аналитическая химия» на занятиях уделяется достаточно большое внимание изучению качественного