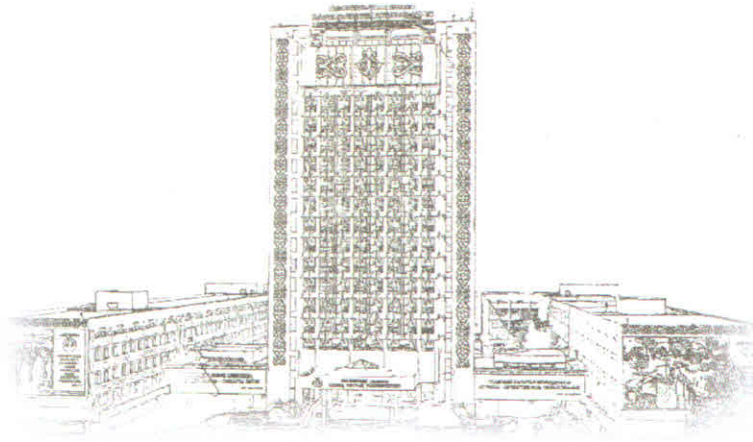




ӘЛ-ФАРАБИ атындағы КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ AL-FARABI KAZAKH
ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ УНИВЕРСИТЕТ имени АЛЬ-ФАРАБИ NATIONAL UNIVERSITY

ХАБАРШЫ

ЭКОЛОГИЯ СЕРИЯСЫ

ВЕСТНИК

СЕРИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ

BULLETIN

ECOLOGY SERIES

3(42) 2014

УДК 574.587

Б.К. Минсаринова, Ж.М. Баймуканова

Казахский национальный университет им. аль-Фараби,

Республика Казахстан, г. Алматы

E-mail: zhanna-baimukano@mail.ru

Видовое разнообразие и количественные показатели макрозообентоса озера Маркаколь

В данной работе приводятся материалы по видовому составу, частоте встречаемости и количественному развитию макрозообентоса на разных биотопах оз. Маркаколь в августе 2013 г. В макрозообентосе были обнаружены 27 видов, из них по видовому составу доминировали личинки хирономид, по количественному развитию наибольшие показатели формировали личинки насекомых. Высокие показатели численности (385 экз./м²) и биомассы (2914 мг/м²) отмечены на глубине до 25 м на илистых грунтах.

Ключевые слова: макрозообентос, озеро, частота встречаемости, численность, биомасса.

B.K. Minsarinova, Zh.M. Baimukanova

Specific variety and quantitative indices of a macrozoobenthos of the Lake Markakol

Materials on specific structure, frequency of occurrence and quantitative development of a macrozoobenthos on different biotopes of the lake Markakol in August, 2013 are given in this work. In a macrozoobenthos 27 types were found, from them on specific structure larvae chironomidae dominated, on quantitative development the greatest indicators formed larvae of insects. High rates of number (385 copies/m²) and biomass (2914 mg/m²) are noted at a depth up to 25 m on oozy soil.

Key words: macrozoobenthos, lake, occurrence frequency, number, biomass.

Б.К. Минсаринова Ж. М. Баймуканова

Марқакөл көлінің макрозообентосының түрлік алуантүрлілігі және сандық көрсеткіштері

Берілген жұмыста 2013 жылдың тамыз айында жиналған Марқакөл көлінің әртүрлі биотобындағы макрозообентостың түрлік құрамы, кездесу жиілігі және сандық өсуі жайлы материалдар келтірілген. Макрозообентостан 27 түр табылды, олардың ішінде түрлік құрамы жағынан хирономид дернәсілдері басымырақ, ал сандық мөлшері жағынан бунақденелілердің дернәсілдері көп кездесті. Сандық көрсеткіштердің ең жоғарысы (385 экз./м²), биомассасы (2914 мг/м²) тереңдігі 25 м тұнбалы грунтта кездесті.

Түйін сөздер: макрозообентос, көл, кездесу жиілігі, саны, биомасса.

Озеро Маркаколь расположено в горах Южного Алтая, на высоте 1449 м над уровнем моря. Длина озера – 38 км, ширина – 6-19 км, площадь 455 км², длина береговой линии – 106 км, глубина в среднем – 14,3 м, максимальные глубины – 24-27 м [1,2]. В озерной чаше аккумулируется 6,5 куб. км воды. Котловина образована окружающими озеро

хребтами высотой 2000-3000 м над уровнем моря. Общая площадь водосбора составляет 1180 км² [1,2].

По гидрохимической классификации природных вод Гусева Т.В. [3], вода озера Маркаколь относится к слабоминерализованным, гидрокарбонатного класса к кальциевой группе, категории пресных водоемов [4].

Исследования Таусон А.О. макрозообентоса оз. Маркаколь в 1936 году были обнаружены 7 видов зообентоса. В 50-60-е годы при проведенных систематических исследований зообентоса учеными Института зоологии АН Каз.ССР Ма-линовской А.С., Тэн В.А. выделены более 140 таксонов макрозообентоса. В 50-е годы средняя численность зообентоса по разным биотопам и сезонам колебалась в пределах от 50 до 2000 экз./м², биомасса от 1,12 до 11,0 г/м² [5,6,7,8,9]. В конце семидесятых и в восьмидесятые годы Козляткиным А.Л. [10] и Жевлаковым В.В. [11] были выявлены 119 видов и форм донных животных, среди которых 7 видов были отмечены впервые. В 1978 г. средняя численность достигала 2463 экз./м², средняя биомасса составляла 5,9 г/м². В 1989 г. средняя численность составила – 1624 экз./м², биомасса макрозообентоса – 17,33 г/м². По численности и биомассе доминировали личинки хирономид (52,95 и 44,02%), по био-

– 86 видов. Среди других групп макрозообентоса наибольшим разнообразием отличались моллюски – 34 вида, личинки ручейников – 31 вид, личинок поденок – 24 вида, остальные таксоны не превышали 10 видов [5].

Целью данной работы является описание видового разнообразия, частоты встречаемости и количественных показателей, поиск закономерностей распределения основных значений летнего макрозообентоса по глубинам и биотопам.

Материалы и методы

Сбор проб макрозообентоса оз. Маркаколь был проведен в августе 2013 года на 30 станциях, распределенных по всей акватории на глубинах от 1 до 25 м (рис.1).

Пробы зообентоса отбирались дночерпателем Петерсена площадью захвата 0,025 м². Грунт промывался на сите из мельничного газа №23 до исчезновения тонких фракций. Живые организмы выбирались из грунта и помещались в этикетированные пластиковые контейнеры, после чего пробы фиксировались 4% раствором формальдегида. Определение и количественного показателя организмов в лаборатории производились с применением микроскопов МБС-10 и МСХ-300. Далее животные взвешивались на электронных весах – Adventurer™, с разрешающей способностью до 0,001 мг. Полученные данные по численности и биомассе животных в пробе пересчитывались на 1 м² [13]. При определении видового состава зообентоса использовались определители [14-18]. Оценка частоты встречаемости производилась по [19]. С целью анализа полученные материалы были распределены условно в градиентах глубин от 1 до 5 м, от 5 до 10 м, и от 10 до 25 м, согласно данных сборов проб.

Результаты и их обсуждение

В августе 2013 г. в озере Маркаколь обнаружены 27 видов, среди них личинки насекомых представлены 20 видами. Наиболее многообразными были личинки двукрылых *Diptera* – 17 видов, доминирующим были личинки хирономид *Chironomidae* – 16 видов. Личинки из отрядов *Ephemeroptera* – 2 вида (табл. 1).

На глубинах до 5 м наиболее часто встречались олигохеты 92%, из моллюсков *P. amnicum*



Рисунок 1 – Карта-схема отбора гидробиологических проб на озере Маркаколь, август 2013 г.

массе – моллюски (26,77%). В 1999 г. [12] средняя численность макрозообентоса составила 1660 экз./м², биомасса – 10,08 г/м². Численность макрозообентоса относительно 1989 г. была на том же уровне, биомасса уменьшилась более чем в 1,5 раза. Наиболее многочисленными были личинки хирономид – 900 экз./м² (54,22%) и малощетинковые черви – 380 экз./м² (22,89%). По биомассе преобладали моллюски – 4,17 г/м² (41,37%) и хирономиды – 2,52 г/м² (25,0%) [10,11,12].

За весь период исследований в макрозообентосе озера были выявлены 238 таксонов беспозвоночных. Из них наибольшим видовым разнообразием отличались личинки хирономид

– 50%, поденка *E. lineata* – 33%, и из личинок хирономид – *P. ferrugineus* – 25%. На глубинах до 10 м наиболее часто встречался *Ch. cingulatus* – 67%, олигохеты – 50%, частота встречаемости остальных представителей бентофауны не превышали 17%. На глубинах до 25 м часто

встречается олигохеты и *Ch. cingulatus* – 64%, наименьшие значения наблюдались *L. ovata*, *P. albimanus*, *C. mancus*, *E. lineata*, которые составили – 9%. Далее после значений численности или биомассы того или иного таксона в скобках представлена частота его встречаемости.

Таблица 1 – Видовой состав и частота встречаемости (%) макрозообентоса озера Маркаколь (август 2013 г.)

Видовой состав	Частота встречаемости (%)		
	1-5 м	5-10 м	10-25 м
Nematoda sp.	17	-	-
Tubifex sp.	92	50	64
Hirudinea			
Helobdella (Erpobdella) octoculata Linne	42	17	-
Glossiphonia concolor Apathy	8	-	-
Mollusca			
Pisidium amnicum O.F.Muller	50	17	55
Lymnaea ovata Draparnaud	-	17	9
Crustacea			
Gammarus lacustris Sars	25	17	-
Arachnida			
сем. Hydrachnidae	17	-	-
Insecta			
Diptera			
сем. Chironomidae			
Tanytarsus gregarius Kieffer	8	17	36
Cryptochironomus conjungens Kieffer	-	33	-
Paratendipes albimanus Meigen	8	-	9
Parachironomus pararostratus Lenz	8	-	-
Procladius ferrugineus Kieffer	25	17	36
Polypedilum convictum Walker	8	-	-
Polypedilum scalaenum Schraenck	8	-	-
Cladotanytarsus mancus Walker	-	17	9
Chironomus cingulatus Meigen	-	67	64
Chironomus dorsalis Meigen	8	17	27
Limnochironomus tritonus Kieffer	-	17	-
Microtendipes chloris Meigen	8	17	-
куколка Endochironomus Kieffer	-	17	-
Pseudochironomus prasinatus Staeger	8	-	-
Cryptochironomus defectus Kieffer	17	-	-
Paratanytarsus lauterborni Kieffer	8	-	-
сем. Ceratopogonidae			
Ceratopogonida sp.	8	-	-
Trichoptera			
сем. Phryganeidae			

Продолжение таблицы 1

Видовой состав	Частота встречаемости (%)		
	1-5 м	5 -10 м	10-25 м
<i>Phryganea grandis</i> Linne	17	-	-
Ephemeroptera			
сем. Ephemerellidae			
<i>Ephemera lineata</i> Eaton	33	17	9
сем. Caenidae			
<i>Caenis macrura</i> Stephens	25	-	-

На глубине до 5 м доминировал песчано-каменистый грунт, где средние показатели численности и биомассы составили 1063 экз./м² и 2220 мг/м² соответственно. Основу численности бентоса составляли 3 группы организмов: олигохеты 565 экз./м² (53,13%), личинки хирономид 125 экз./м² (11,75%) и моллюски 106 экз./м² (10,03%), очень низкие показатели были у личинок двукрылых, ручейников водяных клещей. Основу биомассы создавали олигохеты 720 мг/

м² (32,43%), личинки поденок 488 мг/м² (21,99%), но с низкой численностью, которая составила 48 экз./м² (4,54%). Пиявки также имели высокие показатели биомассы 450 мг/м² (20,26%), но низкую численность 26 экз./м² (2,50%). Роль остальных групп бентоса в создании биомассы была низкая. С увеличением глубины совокупное значение биомассы увеличивается, но совокупная численность макрозообентоса наиболее высока на глубине 1-5 м (табл. 2).

Таблица 2 – Количественные показатели макрозообентоса оз. Маркаколь (август 2013 г.)

Таксоны	Глубины, м					
	1-5		5-10		10-25	
	экз./м ²	мг/м ²	экз./м ²	мг/м ²	экз./м ²	мг/м ²
Нематоды	77	0,006	-	-	-	-
Олигохеты	565	720	146	193	323	407
Пиявки	27	450	13	533	-	-
Моллюски	106	170	13	2460	80	1058
Ракообразные	98	216	6	46,6	-	-
Водяные клещи	7	0,006	13	0,013	-	-
Личинки насекомых						
Хирономиды	125	141	373	620	385	2914
Цератопогониды	3	3	-	-	-	-
Ручейники	7	30	-	-	-	-
Поденки	48	488	6	13	3	7
Всего:	1063	2220	573	3866	792	4385

На глубинах до 10 м преобладает песчано-илистый грунт. Показатели численности и биомассы составили 573 экз./м² и 3866 мг/м². Высокая численность наблюдается у личинок хирономид 360 экз./м² (62,7%) и у олигохет 146 экз./м² (25,5%). У остальных гидробионтов численнос-

ть низкая. Имевшие невысокую численность 13 экз./м² (2,32%) по биомассе преобладают моллюски 2460 мг/м² (63,61%) и пиявки 533 мг/м² (13,79%).

На глубинах 25 м был представлен преимущественно илистый грунт. Средние показатели

численности и биомассы составили 792 экз./м² и 4385 мг/м². Численность формировали личинки хирономид 385 экз./м² (48,62%), низкими значениями численности отличались моллюски 80 экз./м² (10,09%) и личинки поденок 6 экз./м² (2%). По биомассе преобладали личинки хирономид 2914 мг/м² (66,41%), моллюски 1058 мг/м² (24,12%), остальные группы имели низкие показатели.

В результате исследований, проведенных в августе 2013 г. на оз. Маркаколь, были обнаружены в макрозообентосе 27 видов, из них доминирующей группой были личинки хирономид, – 16 видов. На глубинах до 5 м на песчано-ка-

менистом грунте отмечена высокая численность макрозообентоса, которую формировали в основном олигохеты. Но с возрастанием глубин в градиенте 10-25 м на песчано-илистых грунтах значения численности олигохет уменьшаются, но увеличивается доля хирономид, среди которых доминирует *Ch. Cingulatus*.

По биомассе наиболее высокие значения макрозообентоса наблюдались на илистых и песчано-илистых грунтах на глубинах 10-25 м. Биомасса на данных глубинах сформирована моллюсками и личинками хирономид. На глубине до 5 м биомассу формировали поденки, олигохеты и пиявки.

Литература

- 1 Баймуханов М.Т., Зинченко В.К., Березовиков Н.Н., Зинченко Ю.К. Фауна позвоночных животных Маркакольского заповедника (рыбы, земноводные, пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие). – Алматы: «Бастау». – 2008. С.3-6.
- 2 Березовиков Н.Н., Ерохина О.Г., Зинченко Ю.К., Зинченко Е.С., Утяшева Т.Р. Физико-географическая характеристика Маркакольского заповедника // Труды Маркакольского заповедника. – Усть-Каменогорск, 2009. – Т.1. – Ч.1. С. 7-20.
- 3 Гусева Т.В., Молчанова Я.П., Заика Е.А., и др. Гидрохимические показатели состояния окружающей среды: Справ. материалы. – М.: Социально-эколог. союз, 2000. – 148 с.
- 4 Филоненко П.П. Очерки по географии внутренних вод Центрального, Южного и Восточного Казахстана. Алма-Ата, 1981. С.177-181
- 5 Стуге Т.С. История исследования зоопланктона и макрозообентоса озера Маркаколь // Труды Маркакольского заповедника. Усть-Каменогорск. – 2009. Т.1. – ч.1. – С.44-48.
- 6 Стуге Т.С., Кулькина Л.В., Козляткин А.Л., Девятков В.И., Жевлаков В.В., Эпова Ю.В. Макрозообентос озера Маркаколь // Труды Маркакольского заповедника. Усть-Каменогорск. – 2009. Т.1. – ч.1. – С.101-130.
- 7 Тэн В.А. Макрозообентос озера Маркаколь и использование его рыбами // Автореферат дисс. канд. биол. наук. Алма-Ата, 1970. с. 1-24.
- 8 Тэн В.А. Бентос озера Марка-Куль // Труды конференции по рыбному хозяйству республик Средней Азии и Казахстана. Фрунзе, 1961. С. 131-142.
- 9 Тэн В.А. Личинки хирономид озера Марка-Куль и их значение в пище рыб // Биологические основы рыбного хозяйства на водоемах Средней Азии и Казахстана. Алма-Ата, 1966. С. 198-199.
- 10 Козляткин А.Л. Гидробиологическая характеристика озера маркаколь по данным съемки в августе 1978 г. Отчет о НИР. Фонды КазНИИРХ. Усть-Каменогорск, 1979. С.1-38.
- 11 Жевлаков В.В. Макрозообентос // Отчет о НИР «Донная фауна высокогорного озера Маркаколь». Фонды Маркакольского госзаповедника. Урунхайка, 1990. С. 14-35.
- 12 Девятков В.И. Кормовая база, питание и обеспеченность рыб пищей // Биологическое обоснование «Изучение состояния рыбных запасов и рекомендации по проведению любительского лова рыбы на озере Маркаколь». Фонды КазНИИРХ. Усть-Каменогорск, 1999. С. 9-14.
- 13 Шарапова Л.И., Фаломеева А.П. Методическое пособие при гидробиологических рыбохозяйственных исследованиях водоемов Казахстана (планктон, зообентос). – Алматы, 2006. – 27 с.
- 14 Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т.2. Ракообразные. Под общ. ред. С.Я. Цалолихина. – СПб.: Наука, 1995. – 632 с.
- 15 Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т.3. Паукообразные. низшие насекомые. Под общ. ред. С.Я. Цалолихина. – СПб.: Наука, 1997. – 448 с.
- 16 Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т.4. Двукрылые. Под общ. ред. С.Я. Цалолихина. – СПб.: Наука, 2001. – 825 с.
- 17 Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т.5. Высшие насекомые. Под общ. ред. С.Я. Цалолихина. – СПб.: Наука, 2001. – 825 с.
- 18 Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т.6. Моллюски, Полихеты, Немертинии. Под общ. ред. С.Я. Цалолихина. – СПб.: Наука, 2004. – 528 с.
- 19 Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. М., 1975. С.158-170