

Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского
Серия «Биология» Том 16 (55) №3 (2003) 177-186.

УДК 504:591.553:574.587(282.247.34)

К ПОЗНАНИЮ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ГИДРОФАУНЫ РЕКИ АЛЬМА В ПРЕДЕЛАХ КРЫМСКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА

Прокопов Г. А.

Введение

Верховья р. Альма с точки зрения изучения гидрофауны представляют значительный интерес. Сохранности биотопов и, соответственно, их животного населения в значительной мере способствовал заповедный режим района. На сегодняшний день практически нет работ, в которых давалось бы комплексное описание гидрофауны верховьев реки. Между тем, район интересен как типовой локус для ряда амфибионтных насекомых, таких как *Nemoura taurica* Zhiltzova [1], *Apatania irinae* Grigorenko, 1991 [2], *Molophilus crimensis* Savchenko, 1976 [3] и др. В Крыму уже предпринимались попытки исследования распределения биоты по продольному профилю на реках северных склонов Крымских гор [4, 5, 6, 7], однако их явно недостаточно, тем более что сведения о фауне гидробионтов р. Альмы ограничиваются лишь данными общего характера [8].

Целью настоящей работы является описание распределения организмов макрозообентоса по продольному профилю р. Альма и сравнение сообществ водных беспозвоночных с заповедными участками рек южного макросклона Крымских гор (в качестве примера для сравнения берем р. Гува [9]).

Река Альма относится к группе рек северо-западного склона Крымских гор [10]. Река берет начало на северном склоне Бабуган яйлы. Образуется она в Центральной котловине от слияния трех горных рек: Сары-Су, Бабуганки и Савлых-Су. Длина реки – 84 км, площадь водосборного бассейна составляет 635 км², средний многолетний расход воды – 1,25 м³/с, средний годовой сток – 38 млн. м³ [10]. Исследованный нами участок лежит в пределах Крымского природного заповедника и составляет около 40 км с площадью водосбора около 34 км². В ионно-солевом составе вод реки преобладают ионы HCO_3^- (197,1-325,2 мг/л) и Ca^{2+} (20-120 мг/л) [11, 12]. По классификации О. А. Алекина [13] воды рассматриваемого участка реки относятся к гидрокарбонатному классу, группе кальция, второму типу; индекс воды $\text{C}_{\text{II}}^{\text{Ca}}$ с минерализацией 359-633 мг/л и жесткостью 4,6-8,42 мг-экв/л [12, 14]. Средний уклон реки от истока до

створа в заповеднике и до створа у верховьев Партизанского водохранилища постепенно изменяется от 21‰ до 14,6‰ [15]. Самые верховья реки окружены буковым лесом, который ниже переходит в буково-грабовый, постепенно получая примесь ясеня, липы, клена. Ближе к кордону Сосновому появляются посадки сосны крымской. По берегам реки растет бересклет, лещина, ива, ниже по берегам реки развиваются заросли ежевики.

Антропогенное воздействие в пределах территории ограничивается наличием дороги, идущей вдоль реки, пешеходных троп, кордонов, располагающихся у реки и подсобных хозяйств лесничеств – сады, огороды, пруды, пастбища, а также форелевое хозяйство.

Материал и методы исследования

Материал был собран в конце июня 2001 года в результате экспедиции, организованной при поддержке Крымской республиканской организации “Всеукраинская ассоциация молодых учёных”. Сбор материала производился при помощи гидробиологического скребка и вручную на шести основных станциях (рис. 1): 1 – верховья р. Бабуганки; 2 – на ручье Савлых-Су ниже Козьмо-Демьянинского монастыря; 3 – р. Альма, форелевое хозяйство; 4 – р. Альма ниже кордона “Аспорт”; 5 – р. Альма ниже кордона “Тарьер”; 6 –

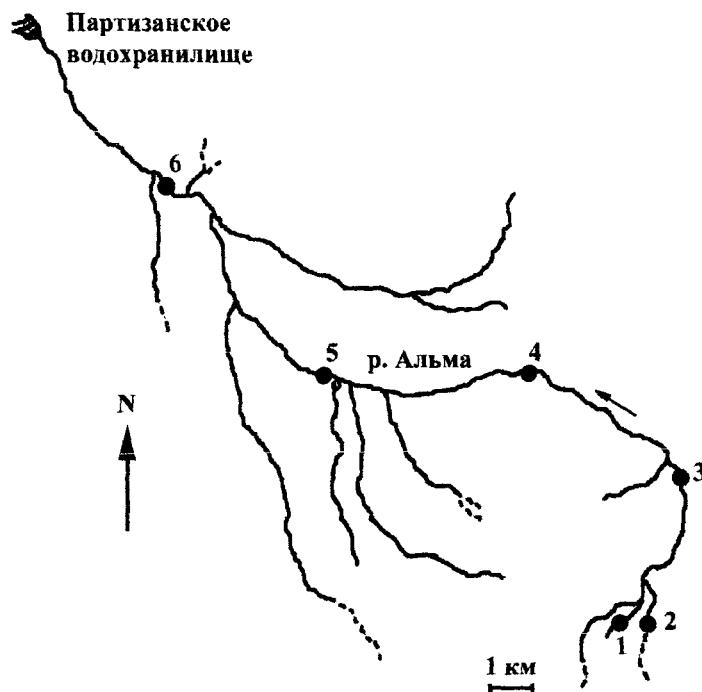


Рис. 1. Расположение станций отбора проб в верховьях р. Альма

р. Альма ниже кордона “Сосновый”, а также в пойменных водоемах вдоль русла реки. Последующую обработку осуществляли общепринятыми гидробиологическими методами [16].

Анализ проводился на основе изучения распределения следующих групп беспозвоночных: плоских червей (1 вид), ракообразных (1 вид) и насекомых (39 видов, в том числе Ephemeroptera – 5 видов, Plecoptera – 5 видов, Trichoptera – 13 видов, Diptera (без Ceratopogonidae и Chironomidae) – 17 видов, Coleoptera – 7 видов) (табл. 1).

Для выделения связанных между собой комплексов сообществ беспозвоночных использовался индекс видового сходства Чекановского-Серенсена [17], рассчитываемый по формуле:

$$K = \frac{2a}{(a+b)+(a+c)}$$

где a – число видов общих между двумя сравниваемыми фаунами, c и b – количество видов, находящихся только в первом и только во втором списке. Матрица значений коэффициента видового сходства представлена в табл. 2. На ее основе с применением кластерного анализа методом среднего присоединения [17, 18] построена дендрограмма сходства видового состава зообентоса шести станций изучаемого участка реки Альма (рис. 2).

Результаты и обсуждение

Распределение организмов макрозообентоса по отдельным станциям сбора материала показано в табл. 1.

Матрица мер сходства, рассчитанная на основе индекса Чекановского-Серенсена представлена в табл. 2.

В результате проведенного кластерного анализа мы выделили три участка реки, характеризующихся определенными различиями гидрологии и структурой сообществ донных беспозвоночных. По этим показателям сообщества соответствуют подзонам ритрали: эпиритрали, метаритрали и зуритрали (рис. 2).

В пределах подзоны эпиритрали русло реки отличается значительным уклоном. Максимальные летние температуры воды как правило не превышают 16°C. Ложе реки покрывает галечный аллювий с примесью песка, местами сцементированный известковым туфом. Фауна здесь представлена литореофильными организмами; примечательно, что среди насекомых важную роль играют эндемичные формы. Характерными обитателями этого участка реки являются степотермные оксифильные виды, такие как ручейники *A. ajpetriensis*, *T. valvatus*, *P. intermedia*, *St. nycterobius*, веснянки *S. taurica*, хирономиды – *Micropsectra sp.* и *Macropelopia sp.*, мошки *S. ornatum*, *Cn.*

Таблица 1

Распределение некоторых видов беспозвоночных по продольному профилю реки Альма

Вид	Станция						Статус вида
	1	2	3	4	5	6	
Turbellaria							
<i>Dugesia gonocephala taurocaucasica</i> Porfirieva, 1958	+	+	+	+	+		O
Crustacea							
<i>Gammarus balcanicus</i> Schäferna, 1922	+	+	+	+	+	+	O
Insecta-Ectognatha							
Ephemeroptera							
1. <i>Electrogena braaschi</i> (Sowa, 1984)	+	+	+	+	+		Э, О
2. <i>Ecdyonurus</i> sp.			+	+	+	+	Э, Р
3. <i>Baetis</i> spp.			+	+	+	+	
4. <i>Centroptilum luteolum</i> (Müller, 1776)			+			+	O
Plecoptera							
5. <i>Siphonoperla taurica</i> (Pictet, 1841)			+	+	+		O
6. <i>Leuctra crimeana</i> Zhiltzova, 1967	+	+	+				Э, О
7. <i>Nemoura cinerea</i> (Retzius, 1783)			+	+			O
8. <i>Nemoura taurica</i> Zhiltzova, 1967			+				P
9. <i>Bulgaroperla</i> sp.							Э(2), O
Trichoptera							
10. <i>Agapetus ajpetriensis</i> Martynov, 1917	+	+	+				Э, О
11. <i>Hydropsyche acuta</i> Martynov, 1909			+	+	+		O
12. <i>Hydroptila</i> sp.		*		+	+	+	O
13. <i>Tinodes valvatus</i> Martynov, 1913	+	+	+	+	+		O
14. <i>Lype phaeopa</i> (Stephens, 1836)							P
15. <i>Plectrocnemia intermedia</i> Martynov, 1917	+	+	+	+	+		Э, О
16. <i>Silo alupkensis</i> Martynov, 1917	+	+	+	+	+		Э, О
17. <i>Apatania irinae</i> Grigorenko, 1991	+	+					Э, Р
18. <i>Stenophylax nycterobius</i> (McLachlan, 1875)			+	+			O
19. <i>Halesus tessellatus</i> (Rambur, 1842)	+	+	+	+			O
20. <i>Limnophilus lunatus</i> Curtis, 1834			+	+	+		O
21. <i>Lepidostoma hirtum</i> (Fabricius, 1775)			+	+	+	+	O
22. <i>Athripsodes albifrons</i> (L., 1758)				+	+		O
Diptera							
23. <i>Simulium acutipallus</i> (Rubzov, 1956)	+	+	+	+	+		Э, О
24. <i>S. ornatum</i> (Meigen, 1818)						+	O
25. <i>Cnetha angustata</i> (Rubzov, 1956)	+	+	+				P
26. <i>Wilheimia paraequina</i> Puri, 1925				+	+		O
27. <i>Thaumalea</i> sp.	+						O
28. <i>Dixa submaculata</i> Edwards, 1920	+			+	+	+	O
29. <i>Dixa nebulosa</i> Meigen, 1830					+	+	O
30. <i>Oxycera limbata</i> Loev, 1862	+	+	+	+	+		O
31. <i>Tabanus smirnovi</i> Olsufjev, 1962				+	+	+	Э, О

Продолжение таблицы 1

Вид	Станция						Статус вида
	1	2	3	4	5	6	
1. <i>Chrysopilus sp.</i>					+		P
2. <i>Dicranota sp.</i>				+	+	+	O
3. <i>Pedicia sp.</i>				+			O
4. <i>Rhypholophus sp.</i>	+						O
5. <i>Hexatoma fuscepennis</i> (Curtis, 1836)						+	P
6. <i>Tipula rufina</i> Meigen, 1818	+	+					O
7. <i>Tipula maxima</i> Poda, 1761	+						O
8. <i>Wiedemannia sp.</i>						+	O
Coleoptera							
9. <i>Limnius volkmari</i> (Panzer, 1793)				+	+	+	O
10. <i>Gyrinus marinus</i> Gyllenhal, 1808	+			+			O
11. <i>Oretochilus villosus</i> O.F. Müller, 1776					+		P
12. <i>Hydraena riparia</i> Kugelann, 1794	+	+	+	+			O
13. <i>Heloporus minutus</i> (F., 1775)						+	?
14. <i>Ilybius fuliginosus</i> (F., 1792)				+			?
15. <i>Elateroides flabellicornis</i> Schneid					+	+	?
Всего видов	11	20	24	30	28	17	

Э – эндемик; Р – редкий; О – обычный для Крыма; ? – статус вида выяснен не до конца.

Таблица 2
Матрица мер сходства на основе индекса Чекановского-Серенсена

Станции	1	2	3	4	5	6
1	1					
2	0,645	1				
3	0,514	0,636	1			
4	0,390	0,480	0,704	1		
5	0,359	0,417	0,615	0,793	1	
6	0,071	0,162	0,244	0,444	0,489	1

angustata. Ядро численности поденок представлено комплексом доминантов *Baetis-Electrogena*, где основными компонентами являются *E. braaschi* и *Baetis spp.* Из олигохет для этих участков наиболее характерны представители семейства Naididae.

Подзона метаритрали характеризуется заметным снижением уклона русла, максимальные летние температуры могут достигать 20°C. Характерный участок метаритрали показан на рис. 3. Увеличивается площадь дна, занятая песчаными и илистыми отложениями. Для сообщества этого участка

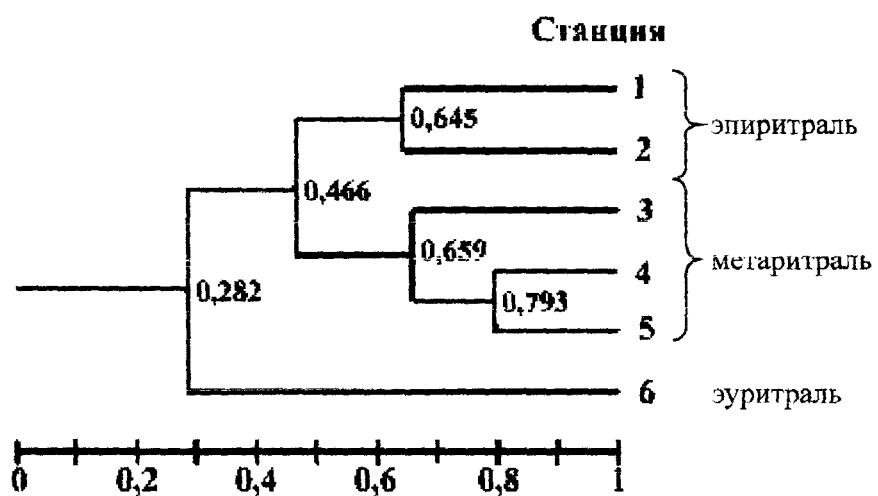


Рис. 2. Дендрограмма сходства видового состава зообентоса 6 станций р. Альма



Рис. 3. Река Альма ниже кордона Аспорт

характерно выпадение ряда стенобионтных реофилов, таких как *Thaumalea* sp., наряду с появлением видов, предпочитающих участки реки с более медленным течением и большей трофностью. Сюда относятся моллюски *L. truncatula*, ксилофильные формы ручейников, такие как *L. phaeora*, *H. tessellatus*, *L. hirtum*, *L. lunatus*, двукрылые *T. smirnovi*, *O. limbata*. Из поденок появляются такие виды, как *H. samochai*, *Ecdyonurus* sp. Кроме того, резко возрастает численность *H. acuta*, *Hydroptila* spp., *S. acutiphallus*, увеличивается значение олигохет – грунтоедов, таких как *Psammodoryctides moravicus*, *Limnodrilus* sp., *Tubifex tubifex*.

Подзона гипоритрали характеризуется увеличением площади песчаных биотопов, что приводит к развитию псаммофильных сообществ. На обследованном участке реки наблюдается сокращение числа видов амфибионтных насекомых, в частности выпадают виды рода *Electrogena*, ряд видов ручейников. Здесь развиваются характерные для северного макросклона виды мошек (*W. paraequina*, *W. balcanica*, *S. ornatum*) и других двукрылых, характерных для этой зоны.

Для всей ритрали характерны виды с более высокой экологической пластиностью: *D. gonocephala taurocaucasica*, *G. balcanicus*, *O. limbata*, *S. acutiphallus*.

В результате работы мы провели сравнение заповедных участков рек северного и южного макросклонов Крымских гор. В качестве объекта исследования мы избрали реки Гуву и Альму, верховья которых лежат в пределах Ялтинского горно-лесного природного и Крымского природного заповедников.

Сообщества верховьев этих рек, характеризующие участки кренали и эпиритрали обладают высокой степенью сходства и представлены следующими видами: *P. intermedia*, *T. valvatus*, *A. ajpetriensis*, *A. iriniae*, *H. acuta*, *St. nycterobius*, *S. taurica*, *N. cinerea*, *Bulgaroperla* sp., *E. braaschi*, рядом видов мошек. Верховья р. Альмы отличаются значительным разнообразием представителей ксилофильной фауны, что обусловлено наличием в реке большого количества стволов деревьев и веток.

Многие из этих видов спускаются и ниже – в подзону метаритрали. Однако здесь есть свои особенности. Для этого участка реки характерны такие виды как *L. lunatus*, *Hydroptila* sp., *S. acutiphallus* и др. В Альме отсутствуют пресноводный краб *Potamon tauricum* Czernjajevski, специфичный для рек Южного берега Крыма и бассейна р. Бельбек, и пиявка *Trocheta subviridis* Dutrochet, встречающаяся в Крыму лишь в районе Ялты. Оба вида занесены в Красную книгу Украины. Пиявка *Batracobdella algira* (Moquin-Tandon, 1846) характерна для обоих рек.

В р. Альме фауна, характерная для зоны метаритрали, получает большее развитие благодаря гидрологическим особенностям реки. Здесь формируется целый комплекс видов, отсутствующих на Южном макросклоне: *H. tessellatus*, *L. hirtum*, *A. albifrons*, *Ecdyonurus sp.*, *W. paraequina*, *Cn. angustata*. Здесь также найдены личинки *L. phaeora*, являющегося относительно редким для Крыма. Из жестокрылых интересным видом является сумеречная вертячка *Orectochilus villosus* O.F.Müller, исчезнувшая во многих местах из-за разрушения биотопов [13]. В нижнем течении р. Альма зарегистрирован другой вид пиявки *Dina stschegolewi* (Lukin et Epstein, 1960) [14], однако, в пределах изучаемого участка представители этого вида собраны не были.



Рис. 4. Различные формы домиков ручейника *L. lunatus*

Из других интересных обитателей р. Альма следует отметить веснянку *Carpnia nigra* (Pictet), которая до недавнего времени для Крыма была известна лишь по сборам Ермоленко из долины р. Альма (Крым, Хыр-Алан, 16.05.1964, 1♀)¹. Нами представители этого вида найдены не были, вероятно, в связи с ранним вылетом имаго.

Кроме фауны русла реки нами также обследовались пойменные водоемы,

¹ Материал хранится в Зоологическом институте РАН

оставшиеся после паводка. Эти водоемы отличаются слабой проточностью, большими суточными перепадами температур, так при дневной температуре воды в реке не более 13°C, здесь температура поднималась до 23°C. Соответственно и фауна этих водоемов отличается от фауны русла реки. Здесь мы обнаружили моллюсков *Lymnaea truncatula* (O.F.Müller, 1774), и поденок *Siphlonurus lacustris* (Eaton, 1870)¹, из ручейников основную массу составляют личинки *L. lunatus*. Интересно, что здесь он строил домики двух типов – цилиндрические из мелких частиц детрита и трехгранные из более крупных частей листьев (рис. 4).

Заключение

Пресноводная гидрофауна Крыма отличается с одной стороны относительной обедненностью, а с другой стороны – высоким уровнем эндемизма и наличием редких и реликтовых форм, что и обуславливает ее уникальность. В то же время, практически все реки Крыма подвергаются довольно сильному антропогенному прессу. Это и браконьерство, и гидротехнические мероприятия, и нерегулируемые сбросы различных веществ органического и неорганического происхождения. Все это ставит под угрозу существование уникальных сообществ. Для того, чтобы отслеживать изменения, происходящие в сообществах, необходимо иметь представление о том, что происходит на фоновых (т. е. минимально измененных человеком) участках рек. К сожалению, таких данных на сегодняшний день мало. Необходимо установить мониторинговые наблюдения на фоновых участках рек.

Наша работа не претендует на исчерпывающий обзор макробес позвоночных р. Альма. Задача ее – положить начало более тщательным исследованиям.

Благодарности

Автор выражает искреннюю благодарность за помощь в определении собранного материала и ценные консультации Годунько Р. И., Григоренко В. Н., Жильцовой Л. А., Мосякину С. А., Панченко А. А.

Литература

1. Жильцова Л. А. Новый род и три новых вида веснянок (Plecoptera) с Кавказа и из Крыма // Энтомологическое обозрение. – 1967. – Т. 46, № 4. – С. 850–856.
2. Ivanov V., Grigorenko V. New species of *Apatania* (Trichoptera, Limnephilidae) from the USSR // Latvijas Entomologs. – 1991. – 34 laid. – P. 46–53.

¹ Этот вид для Крыма указывается впервые

3. Савченко Е.Н. Комары-лимонииды фауны СССР: определитель надвидовых таксонов с каталогизированным обзором видов. – К.: Наук. Думка, 1989. – 376 с.
4. Киселева Г. А. Амфибионтные насекомые в водных экосистемах малых рек предгорной зоны Крыма // Успехи энтомологии в СССР: экология и фаунистика, небольшие отряды насекомых. – Санкт-Петербург, 1993. – С. 162 – 163.
5. Киселева Г. А. Структурно-функциональные показатели нарушения равновесия экосистем реки Салгир // Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана. – Киев. 1997. – С. 39 – 43.
6. Киселева Г. А., Васюта А. Н. Функциональная роль и индикаторное значение макрообентоса водотоков, питающих – Симферопольское водохранилище // Природные комплексы Крыма, их оптимизация и охрана. Симферополь: СГУ, 1984. – С. 141 – 151.
7. Киселева Г. А., Езерницкий Е. В. Распределение водной энтомофауны в верховьях бассейна р. Салгир при антропогенном воздействии // Экологические и природоохранные аспекты изучения Горного Крыма. – Симферополь: СГУ, 1985. – С. 110 – 119.
8. Киселева Г. А. Бентофауна малых рек Горной и Предгорной зон Крыма // Рациональное использование и охрана экосистем Крыма. – Киев: УМК ВО, 1992. – С. 76 – 82.
9. Прокопов Г. А. Эколо-географический анализ реки Гува (Южный берег Крыма) на основе продольного распределения организмов макрообентоса // Ученые записки ТНУ. Серия: География. – 2001. – Т. 14. – №1 – С. 102 – 107.
10. Олиферов А. Н., Гольдин Б. М. Реки и озера. – Симферополь: Крым, 1966. – 51 с.
11. Государственный водный кадастров. Основные гидрологические характеристики. Т.6: Украина и Молдавия. Вып. 4: Крым.– Л.: ГМИ, 1975 – 148 с.
12. Тимченко З. В. Водные ресурсы и экологическое состояние малых рек Крыма. – Симферополь: Доля, 2002. – 152 с.
13. Алекин О.А. Гидрохимия. – Л.: Гидрометеоиздат, 1952. – С. 51-53.
14. Кузьменко Н. М. Гидрохимическая характеристика и районирование рек и временных водотоков Крыма // Гидробиологический журнал. – 1965. – Т. 1, № 2. – С. 15-21.
15. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т.6. Украина и Молдавия. Вып. 4. Крым.– Л.: ГМИ, 1966. – 343 с.
16. Мордухай-Болтовской Ф.Д., Митропольский П.В. Методика изучения биоценозов внутренних водоемов. – М.: Наука, 1975. – С. 162 – 165.
17. Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. – М.: Наука, 1982. – 287 с.
18. Ивантер Э.В., Коросов А.В. Основы биометрии: Введение в статистический анализ биологических явлений и процессов: Учебное пособие. – Петрозаводск: Изд-во Петрозаводск. гос. ун-та, 1992. – 168 с.
19. Беляшевский Н. Н. Хищные водные жуки (Hydradephaga) водоемов Крымских гор // Материалы X съезда Всесоюзного энтомологического общества 11-15 сентября 1989 г. “Успехи энтомологии в СССР: Жесткокрылые насекомые”. – Л., 1990. – С. 20 – 21.
20. Лукин Е.И., Эпштейн В.М. Новые сведения о фауне пиявок пресных вод Крыма // Зоол. журн. – 1960. – Т. 39. – Вып. 9. – С. 1429 – 1431.

Поступила в редакцию 11.04.2003 г.