

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кирпотин С.Н., Полищук Ю.М., Брыксина Н.А. Динамика площадей термокарстовых озер в сплошной и прерывистой криолитозонах Западной Сибири в условиях глобального потепления // Вестник Томского государственного университета. – 2008. – № 133. – С. 185–189.
2. Кравцова В.И., Быстрова А.Г. Изменение размеров термокарстовых озер в различных районах России за последние 30 лет // Криосфера земли. – 2009. – Т. XIII, № 2. – С. 16–26.
3. Куликова Н.Н., Парадина Л.Ф., Сутурин А.Н., Таничева И.В., Ижболина Л.А., Ханаева И.В., Тимошкин О.А. Микроэлементный состав круглогодично вегетирующих макроводорослей каменистой литорали оз. Байкал (Россия) // Альгология. – 2008. – Т. 18, № 3. – С. 244–255.
4. Леонова Г.А. Биогеохимическая индикация загрязнения водных экосистем тяжелыми металлами // Водные ресурсы. – 2004. – Т. 31, № 2. – С. 215–222.
5. Леонова Г.А., Аношин Г.Н., Бычинский В.А. Биогеохимические проблемы антропогенной химической трансформации водных экосистем // Геохимия. – 2005. – № 2. – С. 182–196.
6. Pokrovsky O.S., Shirokova L.S., Kirpotin S.N., Audry S., Viers J., and Dupre B. Effect of permafrost thawing on organic carbon and trace element colloidal speciation in the thermokarst lakes of western Siberia // Biogeosciences. – 2011. – № 8. – P. 565–583.
7. Audry S., Pokrovsky O.S., Shirokova L.S., Kirpotin S.N., Dupré B. Organic matter mineralization and trace element post-depositional redistribution in Western Siberia thermokarst lake sediments / S. Audry, O.S. Pokrovsky, L.S. Shirokova, S.N. Kirpotin, B. Dupre // Biogeosciences Discuss. – 2011. – № 8. – P. 8845–8894.
8. Козлов С.А. Оценка устойчивости геологической среды на морских месторождениях углеводородов в Арктике // Нефтегазовое дело, – 2005. – № 2, С. 15–24.
9. Орехов П.Т. Аквальные природные комплексы северной тайги Западной Сибири // Криосфера Земли. – 2010. – Т. XIV, № 2. – С. 23–28.
10. Свириденко Б.Ф., Мамотнов Ю.С., Свириденко Т.В. Использование гидромacroфитов в комплексной оценке экологического состояния водных объектов Западно-Сибирской равнины. – Омск: Амфора, 2011. – 231 с.
11. Конспект флоры Сибири: Сосудистые растения / Сост. Л.И. Малышев, Г.А. Пешкова, К.С. Байков и др. – Новосибирск: Наука, 2005. – 362 с.
12. Паршина Е.К. Деструкция растительного вещества в болотных экосистемах таежной и лесотундровой зон Западной Сибири. – Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Томск, 2009. – 24 с.
13. Справочник по геохимическим поискам полезных ископаемых / Под. ред. А.П. Соловова. – М.: Недра, 1990. – 335 с.
14. Леонова Г.А., Аношин Г.Н., Андросова Н.В., Бадмаева Ж.О., Ильина В.Н. Экологическая экспертиза состояния озер Ямало-Ненецкого автономного округа методом биогеохимической индикации // Экология Сибири, Дальнего Востока и Арктики: Тезисы докладов международной конференции. Томск. – 2001. – С. 153.

\*\*\*

*Жұмыста климаттық өзгерістер кезіндегі субарктикалық Батыс Сібір экожүйелеріндегі термокарстық көлдеріндегі кейбір биогеохимиялық ерекшеліктері қарастырылады.*

\*\*\*

*In work it is considered some biogeochemical features of lake thermokarstic ecosystems of subarctic region of Western Siberia at climatic changes*

УДК 574.5

### Н.Н. Садырбаева ЗООПЛАНКТОН ИЙР–МАЙТАНСКОЙ СИСТЕМЫ ОЗЕР

Балхашский филиал ТОО «Казахского научно-исследовательского института рыбного хозяйства»,  
e-mail: fishbalchash@mail.ru

*В настоящей работе изложены результаты исследований зоопланктонного сообщества за период 2008–2010 гг. с учетом таксономического состава и распределения в водоемах Ийр–Майтанская системы дельты р. Или. В межгодовом аспекте были рассчитаны информационный индекс видового разнообразия по Шеннону и индекс видового сходства по Серенсену.*

Ийр–Майтанская система озер одна из обширных в дельте р. Или и в настоящее время включает в себя более 10 больших и малых озер. Наиболее изученными являются Асаубай, Бабушинное и Шубаркунан (рисунок 1).

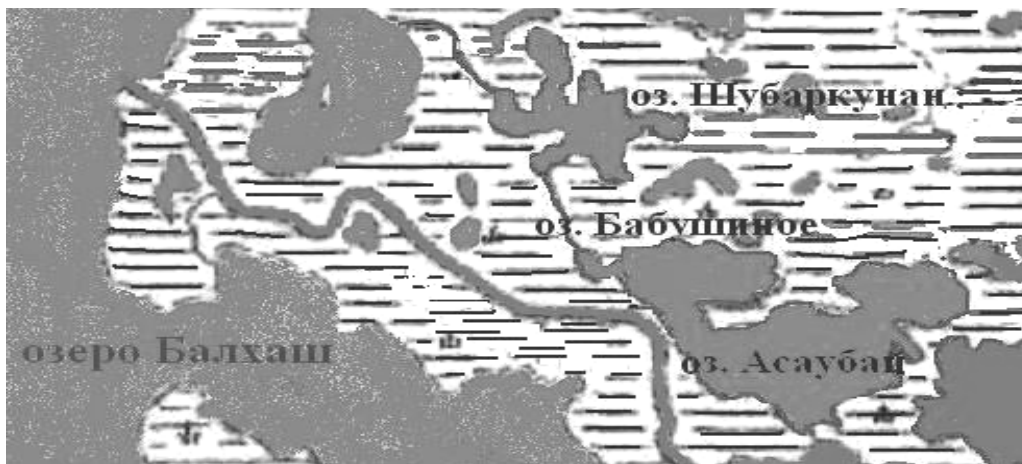


Рисунок 1. Ийр–Майтанская система озер

Озера Ийр–Майтанской системы являются проточными, с достаточно широкими, глубокими протоками и межозерными соединениями. По сумме растворенных в воде солей исследуемые озера относятся к пресным – минерализация воды варьировала в пределах 452-492 мг/дм<sup>3</sup>. Концентрация растворенного в воде кислорода составляла 68-102 % насыщения, что является положительным показателем для развития водных гидробионтов. Содержание органических веществ в озерах невысокое – 4,5-7,8 мгО/дм<sup>3</sup>, биогенные элементы группы азота в воде находятся в концентрациях, достаточных для развития фитопланктона и различных видов высшей водной растительности.

Водоёмы дельты р. Или всегда представляли большую ценность для рыбного хозяйства, являясь местом воспроизводства и нагула основных промысловых видов рыб оз. Балхаш, среди которых нет истинных зоопланктофагов. Зоопланктон в основном потребляется молодью всех видов рыб на ранних стадиях развития. Цель работы – определить современное состояние зоопланктона озера Ийр–Майтанской системы.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Материалом для написания статьи послужили гидробиологические сборы, произведенные в озерах Ийр–Майтанской системы Шубаркунан, Бабушиное и Асаубай весной и летом 2008-2010 гг. Материал собирался и обрабатывался по общепринятым методикам [1, 2]. Пробы зоопланктона отбирали процеживанием через планктонную сеть Апштейна и тотальным обловом толщи воды малой сетью Джеди.

Идентифицировали организмы по общепринятым определителям [3-6]. Для характеристики состояния зоопланктонного сообщества определялись структурные характеристики, такие как число видов, число доминантов, численность особей и биомасса. Были рассчитаны информационный индекс видового разнообразия по Шеннону [7] и индекс видового сходства по Серенсену [8]. Общее число отобранных проб 27.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

За период исследования в зоопланктоне озера было выявлено 96 таксонов, из них 60 коловраток, 22 ветвистоусых и 14 веслоногих рачка (таблица 1).

Таблица 1

**Таксономический список и частота встречаемости (%) зоопланктонных организмов в озерах Ийр–Майтанской системы в 2008-2010 гг.**

| Таксоны                                                   | Асаубай |        |        | Бабушиное |        |        | Шубаркунан |        |        |
|-----------------------------------------------------------|---------|--------|--------|-----------|--------|--------|------------|--------|--------|
|                                                           | 2008г.  | 2009г. | 2010г. | 2008г.    | 2009г. | 2010г. | 2008г.     | 2009г. | 2010г. |
| 1                                                         | 2       | 3      | 4      | 5         | 6      | 7      | 8          | 9      | 10     |
| <b>Rotatoria</b>                                          |         |        |        |           |        |        |            |        |        |
| <i>Notommata copeus</i> Ehrnberg                          |         |        |        |           |        | 100    |            |        |        |
| <i>Cephalodella gibba gibba</i> Ehrnberg                  |         |        | 33     |           |        | 66     |            | 33     |        |
| <i>Trichocerca</i> (s. str.) <i>longiseta</i> Schrank     | 100     |        | 100    | 66        | 33     | 100    | 66         | 66     | 66     |
| <i>Trichocerca</i> (s. str.) <i>rattus rattus</i> (Mull.) |         |        | 33     |           |        |        |            |        | 33     |
| <i>T. (D.) bidens</i> Lucks                               |         |        | 66     |           |        | 33     |            |        |        |
| <i>Eosphora najas</i> Ehrenberg                           | 66      | 100    |        |           |        |        | 33         | 100    |        |
| <i>E. ehrenbergi</i> Weber                                |         |        |        |           |        | 33     |            |        |        |
| <i>Ascomorpha ecaudis</i> Perty                           |         | 33     |        |           | 33     |        |            | 33     |        |
| <i>Sunchaeta pectinata</i> Ehrnberg                       |         | 66     | 100    |           | 66     | 66     |            | 100    | 66     |
| <i>Polyarthra dolichoptera dolichoptera</i> Idelson       |         | 66     | 66     |           | 66     | 33     |            | 100    | 66     |
| <i>P. minor</i> Voigt                                     |         |        |        |           | 33     |        |            |        |        |
| <i>P. luminosa</i> Kutikova                               |         |        |        |           |        | 33     |            |        |        |
| <i>Bipaltus hudsoni</i> Imhof                             |         | 33     |        |           | 66     | 33     |            |        |        |
| <i>Dicranophorus forcipatus</i> (Mull.)                   | 100     | 66     | 100    | 66        | 33     |        |            |        |        |
| <i>Paradicranophorus hudsoni</i> Glass.                   |         |        | 33     |           |        | 33     |            |        | 66     |
| <i>Asplanchna priodonta priodonta</i> Gosse               | 66      | 100    | 100    | 33        | 100    | 33     |            | 66     | 100    |
| <i>A. girodi</i> Guerne                                   |         |        |        |           | 66     |        |            |        |        |
| <i>A. sieboldi</i> Leydig                                 |         |        |        |           |        |        |            |        | 33     |
| <i>Lecane</i> (s. str.) <i>luna presumta</i> Ahlstrom     | 66      |        | 33     |           |        | 66     |            |        |        |
| <i>L. (s. str.) luna luna</i> Muller                      | 66      |        | 100    | 33        |        | 66     | 66         |        | 66     |
| <i>L. (s. str.) unguulate</i> Gosse                       |         |        |        |           |        | 33     |            |        |        |
| <i>L. (M.) bula bula</i> Gosse                            |         |        | 100    | 33        |        | 66     | 66         |        |        |
| <i>L. (M.) quadridentata</i> Her.                         | 66      |        |        | 33        |        |        |            |        |        |
| <i>L. (M.) bula diabolica</i> Hauer                       | 33      |        |        |           |        |        |            |        |        |
| <i>L. (M.) cornuta cornuta</i> Muller                     |         |        |        |           |        |        |            | 33     |        |
| <i>L. (M.) crenata</i> (Harring)                          | 33      |        |        |           |        | 33     |            |        |        |
| <i>Habrotrocha bidens</i> Gosse                           |         | 100    | 100    |           | 100    | 33     |            |        | 66     |
| <i>Dissotrocha aculeata</i> Ehrenberg                     |         | 33     | 66     | 66        | 33     | 66     |            |        | 33     |
| <i>Adineta gracilis</i> Janson                            | 33      |        | 33     | 33        |        | 33     | 66         |        |        |



|                                        |     |     |    |    |     |     |     |     |    |
|----------------------------------------|-----|-----|----|----|-----|-----|-----|-----|----|
| <i>Eucyclops macrurus</i> (Sars)       | 33  |     |    |    |     |     |     |     |    |
| <i>E. serrulatus</i> Fischer           |     |     | 33 |    | 33  | 33  | 66  |     | 33 |
| <i>E. macruroides</i> Lilljeborg       |     |     |    |    |     |     |     |     | 33 |
| <i>E. denticulatus</i> Graeter         | 66  |     | 33 |    |     | 33  |     | 33  | 33 |
| <i>Paracyclops fimbriatus</i> Fischer  | 66  |     | 66 | 66 | 66  | 100 | 100 |     | 33 |
| <i>P. poppei</i> Rehberg               | 33  |     |    |    | 33  |     |     |     |    |
| <i>Cyclops vicinus</i> Uljanin         |     |     |    |    | 33  |     |     |     | 33 |
| <i>C. kolensis</i> Lilljeborg          |     |     |    |    |     | 33  |     |     |    |
| <i>Acanthocyclops vernalis</i> Fischer |     |     | 33 |    |     |     |     |     |    |
| <i>Mesocyclops leuckarti</i> Claus     |     |     |    |    |     |     | 33  |     |    |
| <i>Arctodiaptomus salinus</i> Baird    | 100 |     | 66 |    |     | 33  |     |     | 33 |
| <i>Harpacticoida</i>                   | 100 | 100 | 66 | 66 | 100 |     | 66  | 100 |    |
| Всего                                  | 96  | 46  | 23 | 44 | 21  | 27  | 53  | 30  | 24 |
|                                        |     |     |    |    |     |     |     | 37  |    |

В оз. Асаубай выявлено 68 таксонов, в оз. Бабушиное – 67, в оз. Шубаркунан – 58. Во всех озерах за период исследования в видовой структуре доминировали коловратки – от 53 до 78 %, субдоминировали ветвистоусые.

Основу весенне-летнего биоценоза озер системы составляли 18 видов – *Tr. longiseta*, *S. pectinata*, *P. d.dolichoptera*, *A. p. priodonta*, *L. l. luna*, *H. bidens*, *T. t. truncata*, *E. incisa*, *E. d. dilatata*, *K. c. cochlearis*, *K. q. quadrata*, *D. galeata*, *Ch. sphaericus*, *A. rectangula*, *B. longirostris*, *P. pediculus*, *P. fimbriatus*, *Harpacticoida*. Их частота встречаемости в системе за эти годы колебалась от 44 до 89 %.

В единичных экземплярах и только в одном из водоемов было выделено 32 таксона. Из них в оз. Асаубай – 12, в оз. Бабушиное – 13, в оз. Шубаркунан – 7 (таблица 1).

Оценка сходства биоценозов по Серенсену [7] между водоемами Ийр-Майтанской системы варьировала с 0,66 до 0,73, что позволяет говорить о едином зоопланктонном комплексе. Индекс разнообразия Шеннона [7] по озерам по годам довольно высок (бит/экз.) – оз. Асаубай (3,93-2,78-3,86) оз. Шубаркунан (2,60-3,11-3,10), оз. Бабушиное (1,98-2,70-3,92), что говорит о стабильно положительном экологическом состоянии этих водоемов.

Основу количественных показателей зоопланктона в среднем за период исследования формировали по численности коловратки – 56,1 %, по биомассе ветвистоусые – 51,4 %. Веслоногие ракообразные на 75 % были представлены науплиальными и копеподитными стадиями (таблица 2).

Таблица 2

**Количественное развитие зоопланктона озер Ийр-Майтанской системы в 2008-2010 гг.,**  
**ч – численность (тыс. экз./м<sup>3</sup>), б – биомасса (г/м<sup>3</sup>)**

| Водоем            | Коловратки |        | Ветвистоусые |       | Веслоногие |       | Всего  |       |
|-------------------|------------|--------|--------------|-------|------------|-------|--------|-------|
|                   | ч          | б      | ч            | б     | ч          | б     | Ч      | б     |
| июнь 2008 г.      |            |        |              |       |            |       |        |       |
| Асаубай           | 5,907      | 0,016  | 1,20         | 0,018 | 2,027      | 0,027 | 9,134  | 0,061 |
| Бабушиное         | 1,280      | 0,002  | 0,146        | 0,001 | 0,962      | 0,004 | 2,388  | 0,007 |
| Шубаркунан        | 1,927      | 0,003  | 0,532        | 0,003 | 1,310      | 0,008 | 3,760  | 0,014 |
| май 2009 г.       |            |        |              |       |            |       |        |       |
| Асаубай           | 3,070      | 0,011  | 3,583        | 0,029 | 1,317      | 0,004 | 7,970  | 0,044 |
| Бабушиное         | 2,040      | 0,027  | 4,373        | 0,085 | 1,220      | 0,015 | 7,633  | 0,127 |
| Шубаркунан        | 2,797      | 0,012  | 0,827        | 0,009 | 0,753      | 0,004 | 4,377  | 0,025 |
| май 2010 г.       |            |        |              |       |            |       |        |       |
| Асаубай           | 5,467      | 0,023  | 1,443        | 0,035 | 1,670      | 0,026 | 8,580  | 0,084 |
| Бабушиное         | 9,280      | 0,064  | 1,60         | 0,078 | 3,62       | 0,022 | 14,50  | 0,164 |
| Шубаркунан        | 6,617      | 0,019  | 1,713        | 0,053 | 1,70       | 0,008 | 10,030 | 0,080 |
| май 1994-1996 гг. |            |        |              |       |            |       |        |       |
| Асаубай           | 0,60       | <0,001 | 3,0          | 0,052 | 0,90       | 0,017 | 4,50   | 0,069 |
| Бабушиное         | 1,7        | 0,006  | 5,2          | 0,106 | 2,4        | 0,061 | 9,30   | 0,173 |
| Шубаркунан        | 0,6        | 0,003  | 2,4          | 0,099 | 3,0        | 0,089 | 6,0    | 0,191 |

Если рассматривать по годам, то видно, что доминантность переходила из одной основной группы в другую. Так в 2008 г. по численности преобладали коловратки – 59,6 %, где наибольшее значение имела *F. longiseta* – 51,9 %, а по биомассе веслоногие – 47,6 %, где 23,5 % занимал *Ar. salinus*. В 2009 г. по численности и биомассе доминировали ветвистоусые ракообразные – 44 и 62,8 % соответственно, где наибольшее значение имели *B. longirostris* и *P. pediculus*. В 2010 г. по числу экземпляров доминировали коловратки – 64,5 %, где 27,1 % заняла *K. q. quadrata*, а по биомассе ветвистоусые – 50,5 %, где 23,8 % пришлось на долю *D. galeata*.

Озера Ийр-Майтанской системы расположены по линии основного течения протока Ир. Из-за проточности озер происходит вымывание организмов, что отражается на продукционных показателях. Сравнительный анализ развития зоопланктона дельтовых водоемов с 1994-1996 гг., когда уровень сброса воды с Капшагайского водохранилища был минимальным (11,4 км<sup>3</sup> против 15,7 км<sup>3</sup>) показал, что при снижении проточности, а как следствие этого в водоемах снижается уровень воды, увеличивается площадь зарастания мягкой и жесткой растительностью, биомасса зоопланктона несколько возрастает (таблица 2).

Несмотря на большое разнообразие видового состава, на изменение гидрологического режима, количественные показатели озер системы всегда оставались довольно низкими и не превышали низкокормного уровня [8].

За период исследования 2008-2010 гг. качественный состав зоопланктона в водоемах менялся, но основу структуры сообщества всегда составляли коловратки. Так как многочисленные озера дельты р. Или считаются своего рода «яслями» для молоди рыб, то еще одним из основных факторов низких количественных показателей зоопланктона является пресс со стороны рыбного сообщества. Рыбы, обладая избирательной способностью, в первую очередь потребляют в пищу более крупные формы зоопланктона – дафний, диафаном, взрослых особей циклопов [9]. В результате в зоопланктоне остаются мелкие формы и младшие возрастные категории, имеющие низкие удельные веса.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 Методическое пособие при гидробиологических исследованиях водоемов Казахстана (планктон, зообентос). – А., 2006. – 27 с.
- 2 Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоёмах. Зоопланктон и его продукция. – Л., 1984. – 33 с.
- 3 Кутикова Л. А. Коловратки фауны СССР (Rotatoria). – Л., 1970. – 744 с.
- 4 Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Ракообразные / С. Я. Цололихин. – С.-П.: Наука, 1995. – Т. 2. – 628 с.
- 5 Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР / Отв. ред. Л. А. Кутикова и Я. И. Старобогатов. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 512 с.
- 6 Балущина Е. В., Винберг Г. Г. Зависимость между массой и длиной тела у планктонных животных // Общие основы изучения водных экосистем. – Л.: Наука, 1979. – С. 169-172.
- 7 Константинов А. С. Общая гидробиология. – М.: Высшая школа, 1986. – С. 286 – 348.
- 8 Китаев С. П. Экологические основы биопродуктивности озер разных природных зон – М.: Наука, 1984. – С. 129-131.
- 9 Гиляров А. М. Динамика численности пресноводных планктонных ракообразных. М.: Изд-во Наука, 1987. – 189 с.

\*\*\*

*Берілген жұмыста Ийр-Майтан және Іле атырауындағы зоопланктонның 2008-2010 ж. таксономиялық құрам бойынша және оның таралуы берілген. Көпжылдық аспектіде Шеннон бойынша түрлік құрамы және Серенсен бойынша түрлік ұқсастықтар есептелген.*

\*\*\*

*In the present work results of researches of zooplanktonic community during 2008-2010 with the account taxonomy structure and distribution in reservoirs Ijr-Majtansky systems of delta of the river are stated. In interannual aspect have been calculated an information index of a specific variety on Shennonu and an index of specific similarity on Serensenu.*

УДК 576.895

**Н.Е.Тарасовская**

#### МАТЕРИАЛЫ ПО ИЗУЧЕНИЮ ГЕЛЬМИНТОФАУНЫ БЕСХВОСТЫХ АМФИБИЙ КАЗАХСТАНА

Павлодарский государственный педагогический институт

*В статье представлены оригинальные материалы автора по гельминтофауне бесхвостых амфибий в различных точках Казахстана. В Павлодарской области у остропомордой лягушки (*Rana arvalis*) зарегистрировано 5 видов гельминтов в имагинальной форме: *Opisthioglyphe ranae*, *Haplometra cylindracea*, *Pleurogenes intermedius*, *Rhabdias bufonis* и *Oswaldocruzia filiformis*. Из личиночных форм обнаружены мезоцеркарии *Alaria alata*, метацеркарии *Strigea strigis* и *S.falconis*, личинки скребня *Sphaerirostris teres*. В окрестностях Лениногорска, в пойме р. Ульбы у этого хозяина обнаружено три вида гельминтов: трематода *Haplometra cylindracea*, нематоды *Rhabdias bufonis* и *Oswaldocruzia filiformis*, в городской агломерации Усть-Каменогорска – три вида: *Opisthioglyphe ranae*, *Rhabdias bufonis* и *Oswaldocruzia filiformis*. У остропомордой лягушки в Акмолинской области обнаружено 4 вида половозрелых гельминтов: *Opisthioglyphe ranae*, *Haplometra cylindracea*, *Rhabdias bufonis* и *Oswaldocruzia filiformis*.*

У озерной лягушки (*Rana ridibunda*) в Усть-Каменогорске отмечено два вида гельминтов – *Opisthioglyphe ranae* и *Oswaldocruzia filiformis*, на окраине г. Алматы – 3 вида: *Skrjabinoeces* sp., метацеркарии *Strigea falconis*, мезоцеркарии *Alaria alata*. У сеголеток озерной лягушки с озера Сарбулак и Енбекшильдерского района Восточно-Казахстанской области гельминтов не обнаружено.

У зеленой жабы (*Bufo viridis*) в г. Алматы нами зарегистрировано 4 вида гельминтов, паразитирующих в имагинальном состоянии: *Acanthocephalus falcatus*, *Rhabdias bufonis*, *Strongyloides* sp., *Cosmoserca commutata*, личинка нематоды *Agamospirura magna*. У зеленых жаб из Екибастузского района Павлодарской области зарегистрирован только один вид гельминтов – нематода *Oswaldocruzia filiformis*.

У обыкновенной жабы (*Bufo bufo*) в Восточно-Казахстанской области зарегистрировано два вида нематод: *Rhabdias bufonis* и *Oswaldocruzia filiformis*. При вскрытии двух серых жаб из поймы реки Селеты в Павлодарской области гельминтов не найдено.