

# *Биология и медицина – региону*

---

---

УДК 591. 524(574.41)

*Н. С. АЙНАБАЕВА, Т. С. СТУГЕ*

## **ВИДОВОЙ СОСТАВ, КОЛИЧЕСТВЕННАЯ И ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ СООБЩЕСТВА НИЗШИХ РАКООБРАЗНЫХ МАЛЫХ РЕК ВЕРХОВЬЯ Р. БАКАНАС (ЛЕТО 2004 г.)**

(Институт зоологии МОН РК)

*Исследован летний зоопланктон ряда малых рек на территории, прилегающей к Семипалатинскому испытательному полигону (СИП). Получены сведения о видовом составе ракообразных, численности, биомассе, фаунистическим комплексам и их распределению по водоемам. Состояние сообщества ракообразных в большинстве водоемов по ряду информационных показателей оценивается как благополучное. Проведена биоиндикация качества воды.*

В плане формирования сведений по состоянию биоразнообразия животных на территориях, прилегающих к СИП, нами с 2001 г. начаты исследования зоопланктона притоков верховья р. Баканас (реки Альпесис, Шыбынды, Кылышбек), истоки которых находятся на одном водоразделе с р. Шаган (основная водная артерия зоны СИП), в горах Кан-Чингиз. Как известно, по ряду структурно-функциональных показателей зоопланктона, успешно используемых в системе мониторинга [1], можно достаточно объективно характеризовать не только состояние зоопланктонального сообщества, но и в целом экологическую ситуацию на исследованных водных экосистемах.

По материалам двухлетних исследований 2001–2002 гг. в составе сообщества ракообразных малых рек был зарегистрирован 51 вид животных, из них ветвистоусых раков (Cladocera) – 37, веслоногих раков (Copepoda) – 14. Количество видов по отдельным водотокам различалось незначительно (Альпесис – 30, Шыбынды – 33, Кылышбек – 28). Уровень количественного развития был невысоким, на один-два порядка меньше, чем в р. Шаган. Средняя численность и биомасса в р. Альпесис составляли 234 экз./м<sup>3</sup> и 6,17 мг/м<sup>3</sup>, в р. Шыбынды – 67 экз./м<sup>3</sup> и 12,31 мг/м<sup>3</sup>, в р. Кылышбек – 709 экз./м<sup>3</sup> и 14,18 мг/м<sup>3</sup>. Величины индексов видового разнообразия Маргалефа и Шеннона свидетельствовали об устойчивом характере сообщества в сложившихся условиях среды, трофическая структура сообщества, выраженная соотношением между его мирной и хищной частями, была повсеместно благополуч-

ной, обеспечивая высокую степень очистки воды от органического загрязнения. Во всех исследованных реках степень загрязнения воды очень слабая, олиго-бета-мезосапробная.

В данной работе приведены материалы повторного исследования зоопланктона в условиях меняющегося по годам гидрологического режима.

### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Пробы зоопланктона отбирали по сетке гидробиологических станций (12) с использованием стандартной методики [2]. Для получения количественных проб процеживали 100 л воды через планктонную сеть Джеди (мельничное сито № 72). Тотальные ловы не применялись из-за сильного обмеления водотоков. Пробы фиксировали формальдегидом до получения 4% раствора. Общее количество собранных проб 18, из них 12 количественных, 6 качественных.

Камеральную обработку проб проводили в условиях лаборатории стандартными методами [2] путем микроскопирования и подсчета животных в камере Богорова. Для идентификации ракообразных использовались соответствующие определители [3–5]. Индивидуальную массу видов с учетом половозрастных стадий рассчитывали по формулам линейно-весовой зависимости [6]. Для характеристики состояния сообщества, как и в прежние годы, использовали ряд информационных индексов [1, 7]: индексы видового разнообразия Маргалефа ( $d'$ ) и Шеннона (H), коэффициент видового сходства Сёренсена, показатель трофической структуры  $B_x/B_\phi$ , где  $B_x$  и  $B_\phi$  –

Таблица 1. Видовой состав и частота встречаемости ракообразных в малых реках на территории, прилегающей к СИП (лето 2004 г.)

| №<br>п/п         | Вид  | % встречае-<br>мости | Сапробная<br>валентность | I | II | III | IV | V | VI |
|------------------|--|----------------------|--------------------------|---|----|-----|----|---|----|
| <b>Cladocera</b> |  |                      |                          |   |    |     |    |   |    |
| 1                | Diaphanosoma brachyurum (Lievin)               | 7,6                  | O 1,4                    | - | +  | -   | -  | - | -  |
| 2                | Simocephalus serrulatus (Koch)                 | 23,0                 | O 1,5                    | + | +  | -   | +  | - | -  |
| 3                | S. expinosus (De Geer)                         | 15,4                 | O 1,0                    | - | -  | -   | +  | + | -  |
| 4                | S. vetulus (O. F. Muller)                      | 30,7                 | O-β 1,5                  | + | +  | +   | +  | - | -  |
| 5                | S. mixtus Sars                                 | 7,6                  | -                        | - | -  | -   | +  | - | -  |
| 6                | Scapholeberis kingi Sars                       | 7,6                  | O 1,2                    | + | -  | -   | -  | - | -  |
| 7                | Ceriodaphnia laticaudata O.F. Muller           | 7,6                  | β-O 1,6                  | - | -  | -   | -  | + | -  |
| 8                | C. pulchella Sars                              | 7,6                  | O-β 1,4                  | + | -  | -   | -  | - | -  |
| 9                | C. reticulata (Jurine)                         | 30,7                 | β 1,7                    | + | +  | -   | +  | + | -  |
| 10               | C. quadrangula (O.F. Muller)                   | 7,6                  | O 1,15                   | - | -  | -   | +  | - | -  |
| 11               | Daphnia longispina O.F. Muller                 | 7,6                  | β 2,05                   | - | -  | -   | -  | + | -  |
| 12               | Pleuroxus aduncus (Jurine)                     | 23,0                 | O 1,2                    | + | +  | +   | -  | - | -  |
| 13               | P. trigonellus (O.F. Muller)                   | 7,6                  | β 1,7                    | - | +  | -   | -  | - | -  |
| 14               | P. truncatus (O. F. Muller)                    | 7,6                  | O 1,3                    | - | -  | +   | -  | - | -  |
| 15               | Alonella excisa (Fischer)                      | 30,7                 | O 1,2                    | + | +  | +   | +  | - | -  |
| 16               | A. exigua (Lilljeborg)                         | 7,6                  | O 1,2                    | - | +  | -   | -  | - | -  |
| 17               | A. nana (Baird)                                | 15,4                 | O-β 1,4                  | + | -  | +   | -  | - | -  |
| 18               | Disparalona rostrata (Koch)                    | 7,6                  | -                        | + | -  | -   | -  | - | -  |
| 19               | Chydorus sphaericus (O.F. Muller)              | 30,7                 | -                        | - | +  | -   | +  | + | +  |
| 20               | Ch. s. latus Sars                              | 23,0                 | O 1,1                    | + | -  | +   | -  | + | -  |
| 21               | Ch. gibbus (Lilljeborg)                        | 15,4                 | -                        | - | -  | +   | +  | - | -  |
| 22               | Pseudocycdorus globosus (Baird)                | 7,6                  | O 1,2                    | - | -  | -   | +  | - | -  |
| 23               | Graptoleberis testudinaria (Fischer)           | 7,6                  | O-β 1,5                  | - | +  | -   | -  | - | -  |
| 24               | Alona quadrangularis (O.F. Muller)             | 7,6                  | O-β 1,4                  | + | -  | -   | -  | - | -  |
| 25               | A. rectangula Sars                             | 30,7                 | O 1,3                    | + | +  | -   | +  | + | -  |
| 26               | A. cambouei Guerne et Richard                  | 38,5                 | -                        | + | +  | +   | +  | + | -  |
| 27               | A. protzi Hartwig                              | 7,6                  | -                        | - | +  | -   | -  | - | -  |
| 28               | Leydigia leydigi (Schoedler)                   | 7,6                  | β                        | + | -  | -   | -  | - | -  |
| 29               | Biapertura affinis (Leydig)                    | 7,6                  | O 1,1                    | - | -  | +   | -  | - | -  |
| <b>Copepoda</b>  |  |                      |                          |   |    |     |    |   |    |
| 1                | Macrocyclops albidus (Jurne )                  | 23,0                 | β 2,0                    | + | +  | +   | -  | - | -  |
| 2                | Macrocyclops distinctus (Richard)              | 15,4                 | O 1,0                    | + | -  | +   | -  | - | -  |
| 3                | Eucyclops serrulatus (Fischer)                 | 7,6                  | -                        | - | -  | -   | +  | - | -  |
| 4                | Eucyclops speratus (Lilljeborg)                | -                    | -                        | - | -  | +   | -  | - | -  |
| 5                | Eucyclops macruroides (Lilljeborg )            | 30,7                 | O 1,0                    | + | +  | +   | +  | - | -  |
| 6                | Eucyclops denticulatus (Graeter)               | -                    | -                        | - | +  | +   | -  | - | -  |
| 7                | Eucyclops macrurus (Sars)                      | 7,6                  | O-β 1,4                  | - | -  | -   | +  | - | -  |
| 8                | Paracyclops fimbriatus (Fischer)               | 7,6                  | O 1,25                   | - | -  | +   | -  | - | -  |
| 9                | Ectocyclops phaleratus (Koch)                  | 7,6                  | O-β 1,5                  | - | -  | -   | -  | - | +  |
| 10               | Megacyclops viridis (Jurne)                    | 23,0                 | -                        | + | -  | -   | +  | + | -  |
| 11               | Acanthocyclops venustus (Norm. et Scott, 1906) | 7,6                  | -                        | - | -  | -   | -  | + | -  |
| 12               | Acanthocyclops robustus (Sars)                 | 7,6                  | -                        | + | -  | -   | -  | - | -  |
| 13               | esocyclops (s. str.) leukarti (Claus)          | 15,4                 | O 1,25                   | - | -  | -   | +  | + | -  |
| 14               | Thermocyclops dybowskii (Lande)                | 15,4                 | O-β 1,5                  | + | -  | -   | -  | + | -  |
| 15               | Eudiaptomus gracilis (Sars)                    | 7,6                  | O 1,25                   | - | -  | -   | -  | + | -  |

Примечание. I – Альпенс, II – Шыбынды, III – Кылышбек, IV – Шет, V – Ацису, VI – Кундызы

суммарные биомассы хищников и фильтраторов. Фаунистические комплексы выделяли по индексу плотности (значимости) видов [8]. Качество воды и степень загрязнения органическим веществом оценивали по видам-индикаторам и индексу сапробности Пантле–Букка [9].

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В июле 2004 г. нами кроме р. Альпейис с притоками Шыбынды и Кылышбек обследованы реки Шет и Кундызды, а также верховье р. Ащису (приток р. Шаган). Уровень воды в р. Альпейис был ниже, чем в 2001 г., притоки Кылышбек и Шыбынды были представлены отдельными плёсами, соединяющимися мелкими пересыхающими ручьями.

Температура воды в период исследований была невысокой – 16–20 °С. Минерализация воды в р. Альпейис (508,6 мг/л) была близка к показателю 2001 г. (501 мг/л) и ниже, чем в 2002 г. (660 мг/л). В реках Шет и Кундызды показатели были несколько выше (553,8–636,2 мг/л), но укладывались в статус пресных вод, в верховье р. Ащису минерализация воды была очень высокая (11,59 г/л), свойственная солоноводным водоемам.

По результатам съемки 2004 г. в июльском зоопланктоне исследованных водотоков выявлены 44 вида низших ракообразных (табл. 1), из них ветвистоусых раков (*Cladocera*) – 29, веслоногих (*Copepoda*) – 15, в том числе в притоках р. Баканас – 32 вида (*Cladocera* – 23, *Copepoda* – 9), в р. Шет – 18 видов (*Cladocera* – 12, *Copepoda* – 6), в р. Ащису – 13 видов (*Cladocera* – 8, *Copepoda* – 5), в р. Кундызды обнаружены всего два вида раков. Максимальное видовое разнообразие в 2004 г. зафиксировано в реках Альпейис и Шет (19 и 18 видов соответственно). Новыми для системы верховья р. Баканас по сравнению с 2001–2002 гг. были 7 видов: *D. brachyurum*, *A. protzi*, *L. leydigii*, *E. speratus*, *E. denticulatus*, *A. venustus*, *A. robustus*. Таким образом, совместно с прежними материалами количество видов низших ракообразных, выявленных в притоках р. Баканас, теперь равно 58, а во всей системе р. Баканас – 66 таксонам (*Cladocera* – 43, *Copepoda* – 21, в том числе *Calanoida* – 3, *Cyclopoida* – 18, а также *Ostracoda* – 2). Расширены также сведения о фауне *Crustacea* р. Ащису. По данным прежних лет [10] в нижнем течении реки в условиях высокой минерализации (22,2

г/л) обитали лишь пять видов ракообразных, четыре из которых были галофилами, в верхнем течении при солености 11,6 г/л фауна оказалась представленной 13 евригалинными видами. Всего к настоящему времени в р. Ащису обнаружено 17 видов низших ракообразных.

Из 32 видов, найденных в притоках верховья р. Баканас, только 6 присутствовали повсеместно: *S. vetulus*, *P. aduncus*, *A. excisa*, *A. cambouei*, *M. albidus*, *E. macruroides*. Пять видов (*S. serrulatus*, *A. nana*, *Ch. latus*, *A. rectangula*, *M. distinctus*) были обнаружены в двух реках из трех, около 62% видов – лишь в одном водоеме. Коэффициенты видового сходства ракообразных всех исследованных водоемов были невысоки (табл. 2), лишь в двух случаях выше 50%, что указывает на достаточное своеобразие фауны Crustacea отдельных рек.

В целом степень количественного развития в притоках р. Баканас в 2004 г. оставалась низ-

Таблица 2. Коэффициенты видового сходства ракообразных в исследованных реках

| Реки     | Альпейис | Шыбынды | Кылышбек | Шет | Ащису |
|----------|----------|---------|----------|-----|-------|
| Шыбынды  | 46       |         |          |     |       |
| Кылышбек | 53       | 39      |          |     |       |
| Шет      | 38       | 52      | 36,4     |     |       |
| Ащису    | 31       | 32      | 14       | 45  |       |
| Кундызды | 0        | 11      | 0        | 10  | 13    |

кой, на уровне показателей 2001–1002 гг., на большинстве станций численность не превышала десятки-сотни экземпляров на 1м<sup>3</sup>, биомасса – десятки миллиграмм на 1м<sup>3</sup>. Лишь в заводи р. Альпейис были выявлены очень высокие показатели развития: численность – 17,26 тыс. экз./м<sup>3</sup>, биомасса – 1,11 г/м<sup>3</sup>, что в среднем по реке давало порядок величин, сходных со средними летними показателями для р. Шаган. Для р. Шет показатели развития были того же порядка, что и для притоков Баканаса. В р. Ащису численность и биомасса были на один-два порядка выше, чем в других реках. Показатели количественного развития в заводях и плёсах были существенно выше, чем на станциях с заметным течением воды, причем в текущих водах видовое разнообразие иногда сокращалось до одного-двух видов, соответственно численность и биомасса на таких участках были мизерны (например, в р. Кундызды). Полная картина распределения численности и биомассы по исследованным участкам и рекам показана в табл. 3.

Таблица 3. Численность (экз./м<sup>3</sup>) и биомасса (мг/м<sup>3</sup>) низших ракообразных  
в малых реках зоны влияния СИП, лето 2004 г.

| Станция      | Cladocera   | Soperaoda | Всего       | Биомасса | Численность | Биомасса |
|--------------|-------------|-----------|-------------|----------|-------------|----------|
|              | Численность | Биомасса  | Численность |          |             |          |
| Ст. 2        | 10260       | 813,59    | 7000        | 297,07   | 17260       | 1110,66  |
| Ст. 3        | 70          | 1,365     | 20          | 2,106    | 90          | 3,471    |
| Среднее      | 5165        | 407,48    | 3510        | 149,59   | 8675        | 557,1    |
| Р. Шыбынды   |             |           |             |          |             |          |
| Ст. 1        | 14000       | 19,655    | 4280        | 21,579   | 5680        | 41,234   |
| Ст. 2        | 20          | 0,089     | 120         | 0,23     | 140         | 0,319    |
| Среднее      | 7010        | 9,872     | 2200        | 10,903   | 2910        | 20,78    |
| Р. Кылышибек |             |           |             |          |             |          |
| Ст. 1        | -           | -         | 140         | 0,818    | 140         | 0,818    |
| Ст. 2        | 170         | 3,589     | 250         | 13,402   | 420         | 16,991   |
| Среднее      | 85          | 1,79      | 195         | 7,11     | 280         | 8,90     |
| Р. Шет       |             |           |             |          |             |          |
| Ст. 1        | 130         | 1,284     | 110         | 0,593    | 240         | 1,877    |
| Ст. 2        | 3380        | 150       | 1100        | 17,344   | 4980        | 171,695  |
| Среднее      | 1775        | 75,6      | 605         | 8,97     | 2610        | 86,79    |
| Р. Ащису     |             |           |             |          |             |          |
| Ст. 1        | 7040        | 248,98    | 8520        | 69,38    | 15560       | 318,36   |
| Ст. 2        | 11000       | 273,845   | 6010        | 292,285  | 17010       | 566,13   |
| Среднее      | 9020        | 261,41    | 7265        | 180,83   | 16285       | 442,25   |
| Р. Кундызды  |             |           |             |          |             |          |
| ст. 1        | 10          | 0.090     | -           | -        | 10          | 0.090    |
| ст. 2        | 10          | 0.072     | 10          | 0.034    | 20          | 0.106    |
| среднее      | 10          | 0.081     | 5           | 0.017    | 15          | 0.098    |

В реках Альпеис, Шет и Ащису по численности и биомассе преобладали ветвистоусые ракчи, в р. Шыбынды по численности преобладали ветвистоусые, по биомассе – веслоногие, в р. Кылышибек по обоим показателям доминировали веслоногие.

Массовыми видами в р. Альпеис были *S. vetulus* – 5000 экз./м<sup>3</sup>, *C. pulchella* – 1250 экз./м<sup>3</sup>, *E. macruroides* – 1000 экз./м<sup>3</sup>, *A. cambouei*, *A. excisa*, *C. latus* – по 750 экз./м<sup>3</sup>; в р. Шыбынды – *M. albidus* – 4260 экз./м<sup>3</sup>; в р. Шет – *S. vetulus*, *A. rectangula*, *A. cambouei* – по 1000 экз./м<sup>3</sup>, *S. serrulatus* – 750 экз./м<sup>3</sup>, *M. viridis* – 1030 экз./м<sup>3</sup>; в р. Ащису – *C. reticulata* – 7500 экз./м<sup>3</sup>, *M. leuckarti* – 2500 экз./м<sup>3</sup>, *A. cambouei*, *Ch. latus* – по 1250 экз./м<sup>3</sup>, *A. rectangula* – 1000 экз./м<sup>3</sup>. В реках Кылышибек и Кундызды численность всех видов была низкой, не более десятков экземпляров на 1 м<sup>3</sup>. По уровню количественного развития зоопланктона все исследованные нами водотоки относятся к категории олиготрофных водоемов, лишь в од-

ной заводи р. Альпеис показатели приближаются к мезотрофному уровню.

На основе ранжирования по встречаемости и средней биомассе отдельных видов нами в исследованных реках выделены 6 фаунистических комплексов.

В р. Альпеис летом 2004 г. развивается комплекс “*S. vetulus*” с высоким значением индекса плотности (значимости) – 129,27. Субдоминируют *E. macruroides* (69,24) и *S. serrulatus* (41,16). Виды, входящие в ядро комплекса, имели руководящее значение и в 2001 г., но индексы их значимости тогда были очень низки, у *S. serrulatus* – 7,02, у *S. vetulus* – 5,95. В 2002 г. в этом водотоке преобладал другой комплекс “*A. excisa* – *A. cambouei*”, но вид *S. vetulus* входил в ядро комплекса в качестве субдоминанта.

В р. Шыбынды в 2004 г. при низких значениях индексов плотности всех видов доминировал не отмеченный в предыдущие годы комплекс “*E. macruroides* (16,45) – *M. albidus* (19,39)”, субдоминировала *D. brachyurum* (13,34). Руководящие

виды прежних лет (*S. serrulatus*, *S. vetulus*, *A. quadrangularis*, *A. excisa*, *P. aduncus*) в 2004 г. были второстепенными.

В р. Кылышибек развивался комплекс “*M. albidus*”, субдоминировали *M. distinctus* и *P. aduncus*. Как доминирующий вид, так и субдоминанты имели очень низкие величины индекса плотности – 14,85 – 9,0 – 6,93. В 2001–2002 гг. здесь развивались другие комплексы – “*S. serrulatus – A. quadrangularis*” и “*E. macrurus – P. aduncus*”, однако доминант 2004 г. *M. albidus* и в прежние годы входил в ядро фаунистических комплексов.

В р. Шет выявлен фаунистический комплекс “*S. vetulus*” (как и в р. Альпейс), но с более низким значением индекса плотности доминирующего вида – 56,85. Субдоминантом первого порядка являлась *A. rectangula* (21,82), субдоминантами второго порядка – *S. serrulatus* (17,03) и *E. macrurus* (15,51).

В р. Ащису развивался фаунистический комплекс “*C. reticulata*” с самым высоким в исследованных в 2004 г. водотоках индексом значимости – 146,80. В ядро комплекса входили субдоминанты *M. viridis* (110,41) и *M. leuckarti* (64,85).

В р. Кундызы в исследованное время обнаружены всего два вида: *Ch. sphaericus* с индексом значимости 2,84 и *E. phaleratus* – 0,92.

Рассчитанные нами информационные индексы, характеризующие состояние сообщества ра-

кообразных в исследованных реках, представлены в табл. 4.

По показателям индексов видового разнообразия Маргалефа ( $d$ ) и Шеннона ( $H$ ) состояние сообщества во всех реках характеризуется как благополучное, кроме р. Кундызы; в последней показатель индекса Шеннона меньше единицы указывает на экстремальную ситуацию [1]. Неблагоприятная трофическая структура сообщества с преобладанием хищников над мирными формами зафиксирована в реках Шыбынды и Кылышибек. По величине индексов сапробности Пантле–Букка вода в реках Альпейс, Шыбынды, Кылышибек и Шет характеризуется как чистая ( $S = 1,23–1,45$ ), в р. Ащису – как слабо загрязненная ( $S = 1,51–1,54$ ), в р. Кундызы, как умеренно загрязненная (1,7). Аналогичная картина складывается при использовании для характеристики рек видов – индикаторов органического загрязнения. Из 44 видов списка (см. табл. 1) для 32 видов известна сапробная валентность. Олигосапробами являются 18 видов (56,2%), олиго-бета-мезосапробами – 9 видов (28,1%) и бета-мезосапробами – 5 видов (15,6%). В предыдущие годы значения индексов сапробности в реках верховья Баканаса также не выходили за пределы олиго-бета-мезосапробной зоны – зоны слабого загрязнения.

На контрольной территории в верховьях р. Баканас летом 2004 г. выявлены 44 вида низ-

Таблица 4. Информационные характеристики сообществ ракообразных малых рек зоны влияния СИП (лето 2004 г.)

| Станции видов, п | Число | Индекс Маргалефа $d$ | $H_u$ , бит/особь | $H_o$ , бит/мг | $B_x/B_\phi$ | Индекс Пантле–Букка, S |
|------------------|-------|----------------------|-------------------|----------------|--------------|------------------------|
| Ст. 2            | 16    | 1.53                 | Р. Альпейс        | 3.43           | 2.24         | 0.363                  |
| Ст. 3            | 6     | 1.11                 |                   | 2.42           | 1.54         | 1.54                   |
| Ст. 1            | 14    | 1.5                  | Р. Шыбынды        | 2.31           | 2.48         | 1.028                  |
| Ст. 2            | 3     | 0.4                  |                   | 1.84           | 1.81         | 2.505                  |
| Ст. 1            | 2     | 0.2                  | Р. Кылышибек      | 1.83           | 1.90         | 115.85                 |
| Ст. 2            | 13    | 1.9                  |                   | 3.35           | 2.47         | 3.734                  |
| Ст. 1            | 6     | 0.9                  | Р. Шет            | 2.79           | 2.32         | 0.439                  |
| Ст. 2            | 16    | 1.8                  |                   | 2.56           | 1.39         | 0.115                  |
| Ст. 1            | 9     | 0.8                  | Р. Ащису          | 2.43           | 2.04         | 0.182                  |
| Ст. 2            | 9     | 0.8                  |                   | 2.52           | 2.16         | 1.067                  |
| Ст. 1            | 1     | 0.5                  | Р. Кундызы        | 0.0014         | 0.0014       | Все мирные             |
| Ст. 2            | 2     | 0.3                  |                   | 1.00           | 0.9052       | 0.472                  |

ших ракообразных, что на 7 видов меньше, чем в 2001–2002 гг. В связи с обмелением притоков Баканаса видовое разнообразие на отдельных участках рек сократилось почти вдвое. В отдельно взятые годы видовое разнообразие по притокам изменялось незначительно, в 2004 г. – от 15 до 19 видов, в 2001–2002 гг. – от 28 до 30 видов.

Фаунистический состав ракообразных в разных притоках Баканаса был достаточно своеобразным, что подтверждается невысокими значениями индекса видового сходства Серенсена – 0,36–0,53. Исследованиями 2004 г. расширены сведения о фауне р. Ашису. Так, установлено, что при пониженной солености в верховье реки (11,6 г/л) видовое разнообразие увеличивалось до 13 видов в сравнении с более минерализованным (22,2 г/л) участком в низовье, где оно было равно 5.

В целом по уровню количественного развития ракообразных все исследованные водотоки на контрольной территории имели низкие показатели численности и биомассы и относились к категории олиготрофных водоемов. В заводях рек при отсутствии течения показатели возрастили многократно, приближаясь к мезотрофному уровню. Например, в р. Альпейс численность на станции в заводи по сравнению с руслом увеличивалась в 197, биомасса – в 320 раз.

Фаунистические комплексы в отдельных притоках Баканаса в 2004 г. были различными (в р. Альпейс – комплекс "S. vetulus" с высоким значением индекса значимости доминанта – 129,27, в р. Шыбынды – комплекс "M. albidus – E. macrurus", в р. Кылышибек – "M. albidus" с низкими показателями индекса значимости доминантов (14,85 – 19,39) в отличие от 2001 г., когда во всех притоках лидирующим видом был ветвистоусый ракоч S. serrulatus. Всего в шести исследованных в 2004 г. реках выделены 5 фаунистических комплексов, в реках Шет и Альпейс развивался одинаковый фаунистический комплекс "S. vetulus", но с разными величинами индекса значимости доминанта – 56,85 и 129,27.

По показателям видового разнообразия Маргалефа и Шеннона в 2004 г. состояние сообщества во всех исследованных реках было благополучным, кроме р. Кундызы. В реках Шыбынды и Кылышибек в 2004 г. в отличие от 2001–2002 гг. сложилась неблагоприятная трофическая структура сообщества с преобладанием хищников над мирными формами. По величине индекса сапробности Пантле–Букка вода в реках Альпейс,

Шыбынды, Кылышибек и Шет характеризовалась как чистая ( $S = 1,23$ – $1,45$ ), в р. Ашису – как слабозагрязненная ( $S = 1,51$ – $1,4$ ), в р. Кундызы – как умеренно загрязненная ( $S = 1,7$ ). В предыдущие годы значения индексов сапробности в реках верховья Баканаса не выходили за пределы олигосапробной зоны, т.е. зоны слабого загрязнения.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1.Андроникова И.Н. Использование структурно-функциональных показателей зоопланктона в системе мониторинга // Гидробиологические исследования внутренних вод. Л., 1989. С. 47–53.
- 2.Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах // Зоопланктон и его продукция. Л., 1984. 34 с.
- 3.Ибрашева С.И., Смирнова В.А. Кладоцера Казахстана. Алма-Ата, 1983. 136 с.
- 4.Рылов В.М. Cyclopoida пресных вод // Фауна СССР. М., 1948. Ракообразные. Т. III, вып. 3. 260 с.
- 5.Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. СПб., 1995. Т. 2. Ракообразные. 632 с.
- 6.Балушкина Е.В.. Винберг Г.Г. Зависимость между длиной и массой тела у планктонных ракообразных // Экспериментальные и полевые исследования биологических основ продуктивности озер. Л., 1979. С. 58–79.
- 7.Хеллауэлл Д.М. Сравнительный обзор методов анализа данных в биологическом надзоре // Научные основы контроля качества вод по гидробиологическим показателям. Л., 1977. С. 109–123.
- 8.Пидгайко М.Л. Зоопланктон водоемов европейской части СССР // М., 1984. 208 с.
- 9.Унифицированные методы исследования качества вод. //Методы биологического анализа вод. М., 1975. Часть III. С. 1–176.
- 10.Стуге Т.С., Матмуратов С.А., Крупа Е.Г., Акбердин Г.Ж. Особенности развития сообщества планктонных ракообразных водоемов зоны Семипалатинского испытательного полигона в 2002 г. // Труды Института биологии внутренних вод РАН. Борок, 2006.

#### Резюме

Семей сынақ аймағының бір катар шағын өзендерінің жаздық зоопланктоны зерттелінді. Шаян-тарізділердің түрлік құрамы, саны, биомассасы, фаунистикалық кепшени және өзендерде таралуы анықталды. Өзендердегі шаянтәрізділер қауымдастыры хабарлама көрсеткіштері маглұматтары бойынша қалыпты дәрежеде деп бағаланды. Судың сапасына биоиндикация жүргізілді.

#### Summary

Summer zooplankton of some small rivers on territory, adjoining to Semipalatinsk test rang zone, was investigated. Data of crustacean species composition, density, biomass, faunistic complexes and its distribution are adduced. The state of crustacean community by number of some information indexes was evaluated as normal in most of rivers. Bioindication of water quality was conducted.