

## ВОДОРОСЛИ И БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ РЕКИ ЧИКОЙ И ЕЕ ПРИТОКОВ\*

© 2019 г. Н.А. Ташлыкова<sup>1</sup>, Е.А. Афолина<sup>1</sup>, Е.А. Корякина<sup>2</sup>,  
Д.В. Бесполитов<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ФГБУН «Институт природных ресурсов, экологии и криологии Сибирского отделения Российской академии наук», г. Чита, Россия

<sup>2</sup> Забайкальский институт железнодорожного транспорта – филиал ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения», г. Чита, Россия

**Ключевые слова:** фитопланктон, зоопланктон, таксономическая структура, водоросли, биомасса, р. Чикой, Забайкальский край.

Чикой – таежная река бассейна оз. Байкал, самый крупный приток Селенги, мало освоена и характеризуется ненарушенным состоянием природных комплексов. В работе представлены данные об особенностях качественного и количественного развития планктона в среднем течении реки и ее притоках: реках Куналей, Ашагаей, Черемушка, Горячая, Солонцовая и Большая Буреча (Забайкальский край). Установлено, что планктоноценоз представлен сравнительно небольшим числом видов. В его таксономическом составе выявлено 58 таксонов рангом ниже рода: 35 водорослей и 23 беспозвоночных. Отмечено преобладание по видовому разнообразию диатомовых водорослей (до 80 %) и коловраток (до 60 %).

Несмотря на географическое положение и горный характер течения реки, доля холодолюбивых видов в планктоне не превышает 11 %. Выявлено сходство пространственной структуры таксономического состава и количественного развития фитопланктона на различных участках исследованных рек. Для зоопланктона отмечена неоднородность в составе и структурном комплексе. Низкое развитие водорослей и беспозвоночных планктона соответствует олиготрофному типу водотоков. Полученные данные являются первичными и могут быть использованы при дальнейшем биологическом мониторинге водотока.

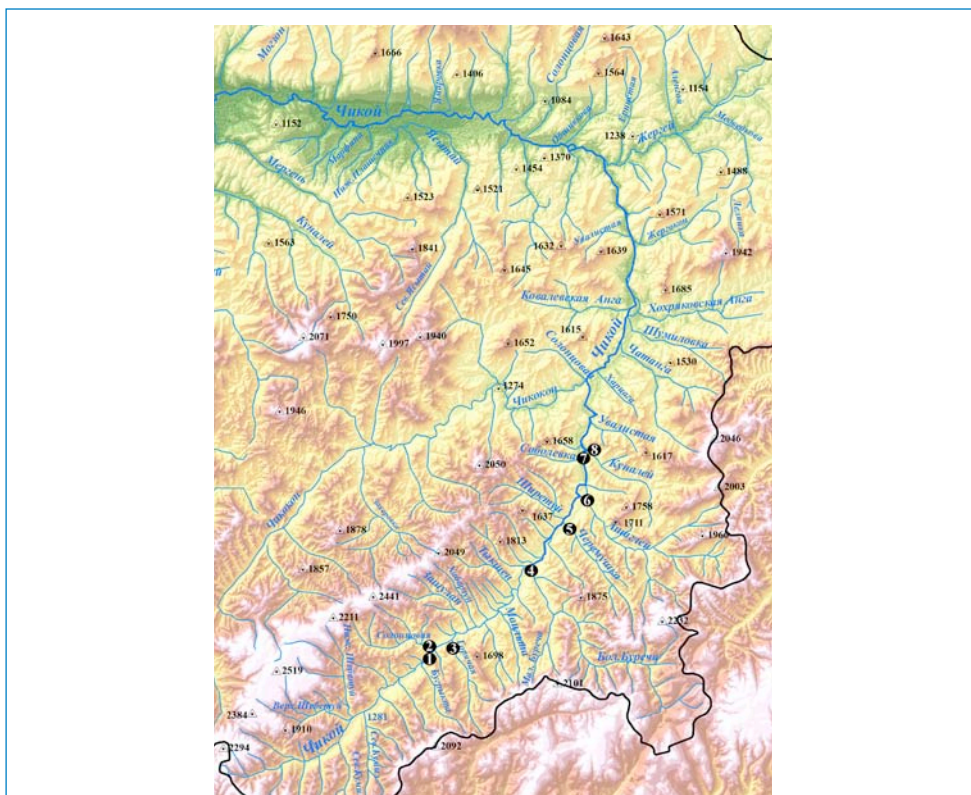
Река Чикой – правый приток р. Селенги, относящийся к бассейну стока Северного Ледовитого океана, ее протяженность 769 км, площадь водосбора 46,2 тыс. км<sup>2</sup>. Свое начало р. Чикой берет на склоне Чикоконского хребта, протекает по территории России и Монголии, разделяясь на рукава в низовьях. Речную сеть образуют 352 водотока, самым крупным из притоков является р. Менза [1].

\* Работа выполнена в рамках проекта ФНИ ИХ. 137.1.1

Река Чикой и ее притоки мало освоены и характеризуются ненарушенным состоянием природных комплексов. Данные о состоянии планктона экосистемы реки недостаточны и разрозненны, что обуславливает необходимость получения более полных сведений, которые в будущем могут послужить основой биомониторинга водного объекта. Цель работы – изучение особенностей качественного и количественного развития планктона реки Чикой (среднее течение) и некоторых ее притоков.

### ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материалом для данной работы послужили сборы проб фито- и зоопланктона, выполненные в мае и июле 2017 г. в среднем течении р. Чикой и на ее притоках – реках Куналей, Ашагаей, Черемушка, Горячая, Солонцовая и Большая Буреча (рис. 1).



**Рис. 1.** Картограмма отбора проб в среднем течении р. Чикой и ее притоках:

- 1 – р. Чикой (100 м выше впадения р. Солонцовая);
- 2 – р. Солонцовая;
- 3 – р. Горячая;
- 4 – р. Большая Буреча;
- 5 – р. Черемушка;
- 6 – р. Ашагаей;
- 7 – р. Чикой (200 м выше впадения р. Куналей);
- 8 – р. Куналей.

Основные физико-географические характеристики исследованных участков приведены в табл. 1.

**Таблица 1.** Некоторые физико-географические показатели исследованных участков р. Чикой (среднее течение) и ее притоков\*

Река	Длина, км	Расстояние от устья р. Чикой, км	Место отбора	Ширина в месте отбора, м	Глубина в месте отбора, м	Т, °С (май–июль)	рН (май–июль)
Чикой	769	285**	200 м выше впадения р. Куналей	11	0,1–0,5	6,8/–	6,53/–
			до впадения р. Ашагалей	–	0,1–0,5	7,0/12,0	6,99/6,26
			100 м выше впадения р. Солонцовая	7–8	0,06–0,5	2,1/–	7,34/–
Солонцовая	35	595	50 м выше впадения в р. Чикой	6	0,27–0,3	1,2/14,2	6,35/6,37
Куналей	31	664	500 м выше впадения в р. Чикой	9	0,1–0,5	3,0/–	6,64/–
Ашагалей	36	672	200 м от устья	15	0,06–0,85	7,3/12,4	7,06/7,38
Черемушка	36	681	в средней части реки	5	0,03–0,1	6,5/–	7,31/–
Большая Буреча	49	690	в устье реки	15	0,12–0,65	10,2/8,7	7,23/7,4
Горячая	19	716	в устье реки	–	0,07–0,16	7,7/9,9	7,44/7,43

Примечание: \* – по данным Энциклопедии Забайкалья [1]; \*\* – от устья р. Селенги; «–» – нет данных.

Всего за период исследования собрано и обработано 37 планктонных проб: 18 количественных альгологических проб и 19 количественных и качественных проб зоопланктона. Обработку и сбор полевого материала проводили стандартными гидробиологическими методами [2–4]. Изучали материал в фиксированном виде под микроскопом «Nicon Eclipse E-200». Для количественной характеристики фитопланктона и зоопланктона определяли численность и биомассу. Учет водорослей осуществляли по методу Гензена с помощью счетной пластины. Каждую пробу просматривали в двух-трехкратной повторности [2]. Биомассу фитопланктона определяли по объему отдельных клеток или колоний водорослей, при этом удельный вес принимали равным единице. Объемы водорослей приравнивали к объемам соответствующих геометрических фигур [4, 5]. Классификация таксонов и синонимия каждой группы водорослей приведены по альгологическому сайту *AlgaeBase* [6]. Отбор проб зоопланктона проводили путем

процеживания 100 л воды через гидробиологический сачок (сито № 64, длина стороны ячеи 0,064 мм). Качественный сбор осуществляли сачком из капронового сита № 73 (длина стороны ячеи 0,076). Идентификацию видов зоопланктона проводили по определителям [7–9].

При эколого-географической характеристике придерживались наиболее разработанных систем, принятых в экологии и биогеографии водорослей и беспозвоночных [10–14]. При проведении флористического и фаунистического анализа применяли коэффициент общности видового состава Серенсена [15]. Значение отдельных видов в формировании фитопланктона рассчитывали по частоте встречаемости (отношение числа проб, в которых вид присутствует, к общему числу проб, принимаемому за 100 %) [16, 17].

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведенных наблюдений выявлено, что состав и обилие планктона обследованных рек беден. Это характерно для водотоков предгорной и горной местности [18–23]. Всего в составе планктона определено 22 вида водорослей – 35 таксонов рангом ниже рода (табл. 2, 3) и 15 видов беспозвоночных – 23 таксона рангом ниже рода (табл. 4, 5).

По видовому богатству в планктоне преобладали диатомовые водоросли (71–80 % от общего числа таксонов) и коловратки (33–58 % от общего числа таксонов) (табл. 2, 4). В альгосообществах Cyanobacteria составляли 6–12 % от общего числа таксонов, Chlorophyta – 5,9–10 %, Charophyta – 8,8–10 %, Chrysophyta – не более 3 %. У беспозвоночных доля таких групп, как Cladocera и Copepoda в планктоне не превышала 33 и 23 % от общего таксономического состава соответственно.

**Таблица 2.** Таксономическая структура фитопланктона р. Чикой (среднее течение) и ее притоков

Отдел	Класс			Порядок			Семейство			Род			Вид			Вид, разновидность			Процент от общего количества таксонов		
	май	июль	общее	май	июль	общее	май	июль	общее	май	июль	общее	май	июль	общее	май	июль	общее	май (30)	июль (33)	общее (35)
Сyanobacteria	1	1	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	–	2	3	2	4	10,0	6,06	11,4
Chrysophyta	–	1	1	–	1	1	–	1	1	–	1	1	–	1	1	–	1	1	–	3,03	2,9
Bacillariophyta	3	3	3	12	13	13	14	16	16	20	20	19	16	17	16	24	25	25	80,0	75,8	71,4
Charophyta	–	1	1	–	2	2	–	2	2	–	2	2	–	1	1	–	3	3	–	9,09	8,6
Chlorophyta	2	1	1	3	2	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	3	2	2	10	6,06	5,7
<b>Всего</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>17</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>19</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>27</b>	<b>27</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>30</b>	<b>33</b>	<b>35</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

**Таблица 3.** Таксономический состав водорослей р. Чикой (среднее течение) и ее притоков

Таксон	Река						
	Чикой	Куналей	Солонцовая	Горячая	Большая Бурча	Ашаглей	Черемушка
<b>Cyanobacteria</b>							
<i>Oscillatoria planctonica</i> Woloszynska 1912	+	-	-	-	-	-	-
<i>O. sp.</i>	-	-	-	+	-	-	-
<i>Chroococcus minor</i> (Kützing) Nägeli 1849	+	+	-	-	-	-	-
<i>Anabaena sp.</i>	+	-	-	+	-	-	-
<b>Bacillariophyta</b>							
<i>Stephanodiscus sp.</i>	-	-	-	-	-	+	-
<i>Lindavia comta</i> (Kützing) Nakov, Gullory, Julius, Theriot & Alverson 2015	+	-	+	-	-	-	-
<i>Melosira varians</i> C.Agardh 1827	-	-	+	-	-	-	+
<i>Aulacoseira sp.</i>	-	-	+	-	-	-	-
<i>Diatoma vulgare</i> Bory 1824	+	-	+	+	+	+	+
<i>D. vulgare</i> var. <i>producta</i> Grunow 1862	+	+	+	-	+	-	-
<i>Fragilaria capucina</i> Desmazières 1830	+	-	+	+	+	-	-
<i>F. crotonensis</i> Kitton 1869	-	-	-	-	-	-	+
<i>F. radians</i> (Kützing) D.M.Williams & Round 1987	-	-	-	-	+	-	-
<i>Hannaea arcus</i> (Ehrenberg) R.M.Patrick in R.M.Patrick & L.R.Freese 1961	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) Compère in Jahn et al. 2001	+	-	+	+	+	+	+
<i>Tabellaria flocculosa</i> (Roth) Kützing 1844	+	-	+	-	+	-	+
<i>Meridion circulare</i> (Greville) C.Agardh 1831	-	-	-	+	-	+	+
<i>Cymbella sp.</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>C. sp.</i>	-	-	+	-	-	-	-
<i>Gomphonema ventricosum</i> W.Gregory 1856	+	+	+	+	+	+	+
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C.Agardh) Lange-Bertalot 1980	+	+	-	-	-	-	-
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg 1838	+	+	+	-	-	+	-
<i>Achnanthes lanceolata</i> (Brébisson ex Kützing) Grunow in Van Heurck 1880	+	+	+	-	+	-	+
<i>Amphora ovalis</i> (Kützing) Kützing 1844	+	+	+	-	+	-	+
<i>Epithemia sp.</i>	-	-	-	+	-	-	-
<i>Navicula sp.</i>	-	-	+	+	+	-	-
<i>N. sp.</i>	-	-	+	+	+	-	-
<i>Pinnularia sp.</i>	-	-	+	-	-	-	-
<i>Nitzschia sp.</i>	-	-	+	-	-	-	-

Продолжение таблицы 3. Таксономический состав водорослей р. Чикой (среднее течение) и ее притоков

Таксон	Река						
	Чикой	Куналей	Солонцовая	Горячая	Большая	Бурча	Ашаглей
<b>Chrysophyta</b>							
<i>Chrysococcus rufescens</i> Klebs 1892	-	-	-	-	+	-	-
<b>Charophyta</b>							
<i>Closterium</i> sp.	-	-	-	-	+	-	-
<i>Cosmarium punctatum</i> Nordstedt	-	-	+	-	-	-	-
<i>C.</i> sp.	-	-	-	-	+	-	-
<b>Chlorophyta</b>							
<i>Actinastrum hantzschii</i> Lagerheim 1882	+	-	+	-	-	-	-
<i>Koliella longiseta</i> (Vischer) Hindák 1963	+	-	-	-	-	-	-
<b>Всего</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>21</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>7</b>	<b>11</b>

Таблица 4. Число видов и таксонов в основных группах зоопланктона р. Чикой (среднее течение) и ее притоков

Группа	Количество											
	ВИДОВ						ТАКСОНОВ					
	май	%	июль	%	общее	%	май	%	июль	%	общее	%
Rotifera	2	40	6	54,6	8	50	4	33,3	7	58,3	9	41
Cladocera	3	60	4	36,4	7	44	4	33,3	4	33,3	8	36,4
Copepoda	-	-	1	9	1	6	4	33,3	1	8,4	5	22,6
Всего	5	100	11	100	16	100	12	100	12	100	22	100

Состав доминирующего комплекса водорослей обследованных водотоков был единообразен. К часто встречающимся альгобионтам (интервал 20–100 %) отнесены 16 таксонов – 53,3 % от общего числа форм водорослей. Из них 8 таксонов (27 %) с частотой встречаемости более 50 %. Преимущественно это диатомовые водоросли: с частотой встречаемости 50 % – *Meridion circulare*, *Cocconeis placentula*, с частотой встречаемости 75 % – *Fragilaria capucina*, *Achnanthes lanceolata*, с частотой встречаемости 100 % – *Diatoma vulgare*, *D. vulgare* var. *producta*, *Hannaea arcus*, *Ulnaria ulna*. Среди цианобактерий к часто встречающимся видам отнесены представители рода *Oscillatoria*. В зоопланктоне единого комплекса доминирующих видов, характерных для всех притоков, не выявлено. По частоте встречаемости практически все виды отнесены к редко встречаемым ( $\geq 20$  %).

**Таблица 5.** Таксономический состав беспозвоночных планктона в р. Чикой (среднее течение) и ее притоках

Таксон	Река						
	Чикой	Солонцо- вая	Горячая	Ашаглей	Буреча	Куналей	Черемуш- ка
<b>ROTIFERA</b>							
Отряд Bdelloida	+	-	-	-	-	-	-
<i>Testudinella patina</i> (Hermann, 1783)	-	+	-	-	-	-	-
<i>Cephalodella</i> sp.	-	-	-	-	-	-	+
<i>Lecane lunaris</i> (Ehrenberg, 1832)	-	-	-	+	-	-	-
<i>Proales</i> sp.	-	+	-	-	-	+	-
<i>Euchlanis dilatata</i> Ehrenberg, 1832	+	-	-	-	-	-	-
<i>Brachionus urceus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	+	-	-
<i>B. quadridentatus ancylognatus</i> Schmarda, 1859	-	-	-	-	-	+	-
<i>Notholca squamula</i> (Müller, 1786)	-	-	+	-	-	-	-
<i>N. acuminata</i> (Ehrenberg, 1832)	-	-	+	+	-	-	-
<b>Cladocera</b>							
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i> (Müller, 1785)	-	+	-	-	-	-	-
<i>Daphnia cucullata</i> G.O. Sars, 1862	-	+	-	-	-	-	-
<i>D.</i> sp.	-	-	-	-	-	+	-
<i>Macrothrix laticornis</i> (Jurine 1820).	-	-	-	+	-	-	-
<i>Bosmina longirostris</i> (Müller, 1785)	-	-	+	-	+	-	-
<i>Alona guttata</i> Sars, 1862	-	-	-	+	-	-	-
<i>A. rectangula</i> Sars, 1862	-	-	-	+	-	-	-
<i>Chydorus sphaericus</i> (O.F. Müller, 1785)	-	-	-	-	-	-	+
<b>Copepoda</b>							
<i>Acanthocyclops vernalis</i> (Fischer 1853)	-	-	-	+	-	-	-
<i>A.</i> sp.	-	-	-	+	-	-	+
<i>Diacyclops</i> sp.	-	-	+	-	-	-	-
Nauplii, copepodita Cyclopidae	+	-	-	-	-	+	-
Отряд Harpacticoida	-	-	-	-	-	+	-
<b>Всего</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>3</b>

Сравнение видового состава водорослей р. Чикой и ее притоков показало, что альгофлора водотоков сходна. Коэффициент сходства изменялся от 0,42 до 0,76. Высокие значения коэффициента ( $\geq 0,7$ ) отмечены для рек



Большая Буреча и Черемушка (коэффициент сходства 0,76), Солонцовая и Ашаглай – 0,72, Черемушка и р. Ашаглай – 0,70. Видовой состав зоопланктона водотоков был различен.

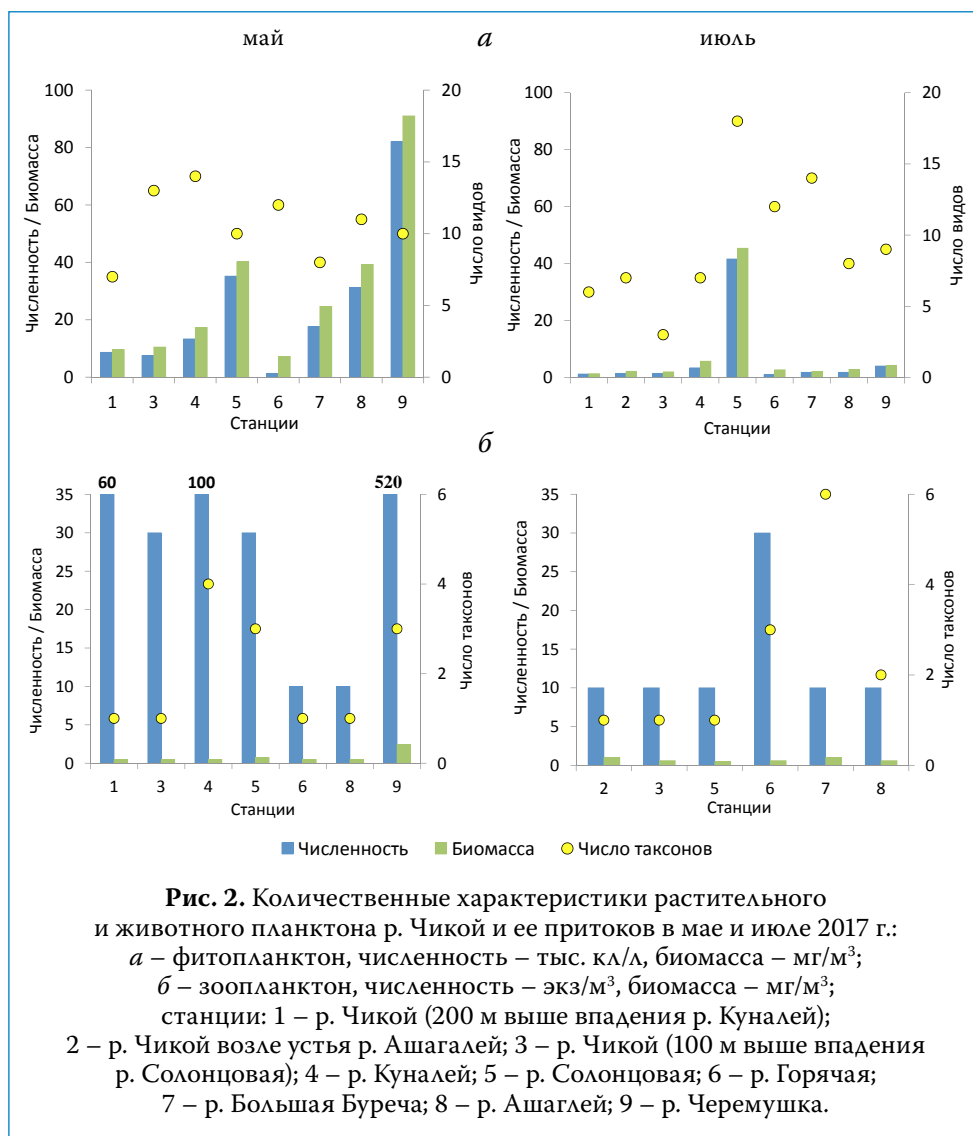
Анализ эколого-географической характеристики водорослей и беспозвоночных планктона выявил, что по отношению к географической приуроченности основу планктона составляли виды-космополиты: 89,5 % – водоросли и 93 % – беспозвоночные. Среди данной экологической группы в альгоценозах преобладали *D. vulgaris*, *F. capucina*, *G. ventricosum* и *U. ulna*. В связи с особенностями природных условий реки наибольший интерес представляют палеарктические, альпийские и арктоальпийские организмы, доля которых в планктоне р. Чикой и ее притоках составила 10,5 % – для водорослей и 7 % – для зоопланктона. Из обитателей альпийской и арктоальпийской флоры в составе планктона зарегистрированы *H. arcus* и *T. flocculosa*, из палеарктической фауны – *D. cucullata*.

Горный характер течения реки также определил принадлежность организмов к группам, характеризующим тип местообитания. Ведущее положение в планктоне занимали водоросли смешанного планктонно-бентосного типа и случайно занесенные в толщу воды бентосные формы. В совокупности они составляли 73,6 % от общего числа видов. На долю истинно планктонных форм пришлось 26,4 %. Среди истинно планктонных видов водорослей обильно вегетировала *G. ventricosum*, а такие виды, как *L. comta*, *F. crotonensis*, *C. rufescens* и *K. longiseta* обнаружены в р. Чикой и ее притоках единично. Несмотря на сравнительно небольшие глубины (0,2–0,7 м), в планктоне исследуемых водотоков типичные донные формы, обрастатели и эпибионты не обнаружены, тогда как для рек горного типа характерно значительное число и обильная вегетация обрастателей в фитопланктоне [21].

Для зоопланктона отмечено преобладание эвритопных организмов – 46 %. На долю литоральных и бентосных беспозвоночных приходится 31 %. Истинно планктонные формы составили 23 %. Такое распределение соотносится с материалами других исследований [19, 20, 22, 23], отмечающих бедность или полное отсутствие истинного животного планктона в предгорных и горных реках.

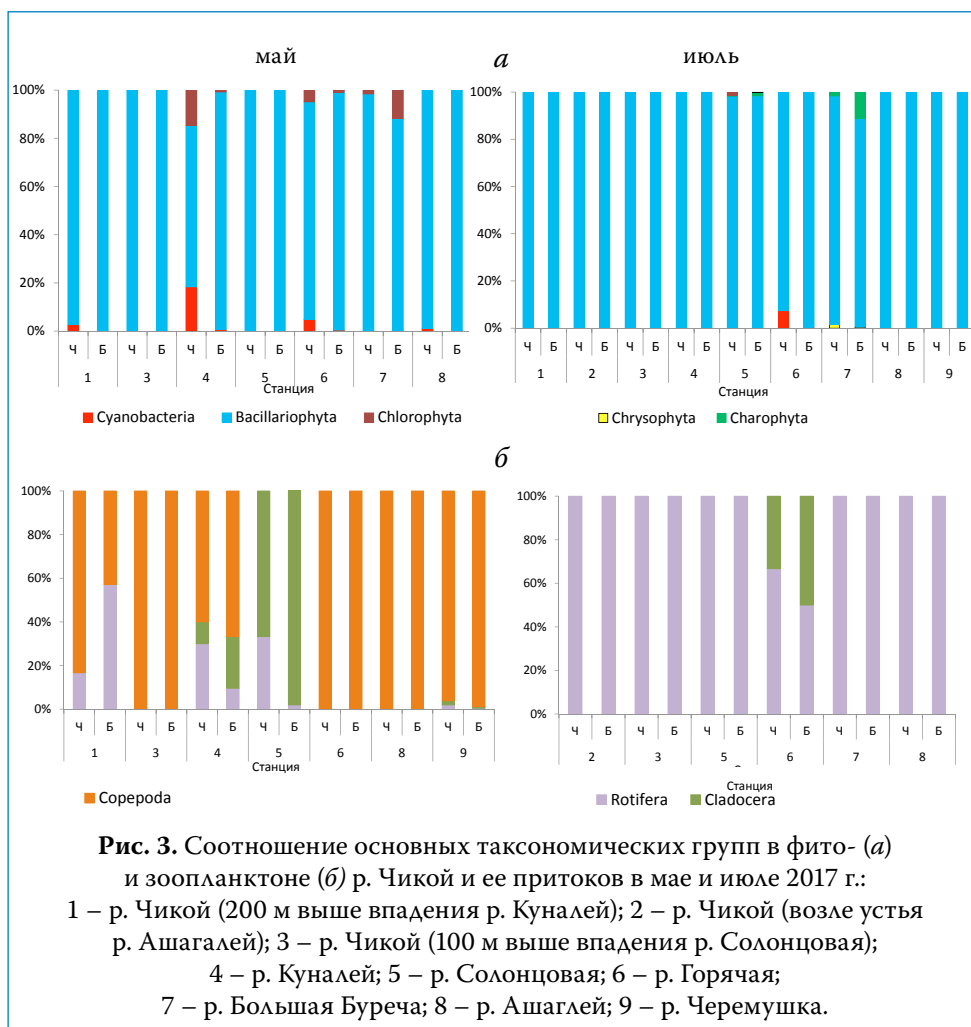
Анализ видового состава водорослей по отношению к скорости течения свидетельствует о преобладании индифферентных и лентических видов – 83,4 % от общего числа таксонов. Несмотря на окружающие водотоки горные ландшафты, предпочитающие проточные воды водоросли составляли 16,6 %, к числу которых из представителей доминирующего комплекса могут быть отнесены *H. arcus* и *M. circulare*. Для зоопланктона выявлено присутствие в планктоне р. Солонцовая кладоцер лимнофильного комплекса,





что обусловлено расположением выше по течению речных расширений, болотистых участков, более богатых планктонной фауной.

По температурной приуроченности в составе водорослей р. Чикой и ее притоков преобладали представители умеренных широт (66,7 %). Также отмечены холодолюбивый (*G. ventricosum*), эвритермный (*T. flocculosa*) и теплолюбивый (*A. lanceolata*) виды. В зоопланктоне выявлены лишь эвритермные формы организмов.



**Рис. 3.** Соотношение основных таксономических групп в фито- (а) и зоопланктоне (б) р. Чикой и ее притоков в мае и июле 2017 г.: 1 – р. Чикой (200 м выше впадения р. Куналей); 2 – р. Чикой (возле устья р. Ашагалей); 3 – р. Чикой (100 м выше впадения р. Солонцовая); 4 – р. Куналей; 5 – р. Солонцовая; 6 – р. Горячая; 7 – р. Большая Буреча; 8 – р. Ашагалей; 9 – р. Черемушка.

Воды р. Чикой и ее притоков маломинерализованные. Альгофлора исследованных водотоков представлена преимущественно пресноводными – 89,5% (из которых галофобы – 15,8%, индифференты – 73,7%) и пресноводно-солонатоводными видами (преимущественно галофилами) – 10,5%. Из галофилов в планктоне притоков отмечены такие виды диатомей, как *M. varians* и *F. crotonensis*, из галофобов – *T. flocculosa* и *M. circularis*.

В период проводимых исследований количественное развитие планктона было очень скудным (рис. 2 а, 2 б). Численность водорослей в весенний период исследования изменялась от 2,93 до 83 тыс. кл/л, биомасса – от 2,4 до 77,63 мг/м<sup>3</sup>. Максимальные значения отмечены в р. Черемушка, мини-

мальные – в р. Горячая. Аналогичная картина наблюдалась и в июле: численность доходила до 41,64 тыс. кл/л, биомасса – до 45,41 мг/м<sup>3</sup>. Минимальные значения установлены на станции в р. Чикой, 100 м выше впадения р. Солонцовая, максимальные – в р. Солонцовая (рис. 2 а).

По численности и биомассе во всех притоках преобладали диатомовые водоросли, составляя 66–99 % и 88–99 % соответственно (рис. 3а). В обследованных водотоках активно вегетировали *H. arcus*, *U. ulna*, *D. vulgaris*, *F. sarcinina* и *G. ventricosum*.

Общая численность зоопланктона в мае варьировала от 10 экз/м<sup>3</sup> (реки Ашаглей и Горячая) до 520 экз/м<sup>3</sup> (р. Черемушка), общая биомасса – от 0,005 мг/м<sup>3</sup> (р. Чикой, 100 м от р. Солонцовая) до 2,43 мг/м<sup>3</sup> (р. Черемушка). В июле гидробионты в пробах встречались единичными экземплярами. Общая численность зоопланктона не превышала 30 экз/м<sup>3</sup>, общая биомасса – 0,03 мг/м<sup>3</sup>. Ветвистоусые выявлены только в качественных сборах (рис. 2 б, рис. 3 б).

### ВЫВОДЫ

Таким образом, полученные в результате проведенных исследований данные показали, что уровень видового разнообразия планктона р. Чикой (среднее течение) и ее притоков низкий. Планктон представлен сравнительно небольшим числом видов – 37 (58 таксонов рангом ниже рода). Пространственная структура таксономического состава и количественного развития фитопланктона на различных участках исследованных рек сходна. Что касается зоопланктона, несмотря на то, что все исследованные водотоки расположены в одинаковых климатических условиях, состав и структурный комплекс зоопланктона неоднородны. Рекогносцировочный характер проведенных исследований не позволил в полной мере выявить причины установленных различий в планктонных сообществах среднего течения р. Чикой и ее притоков. Полученные данные следует рассматривать в качестве основы для проведения дальнейшего мониторинга.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Энциклопедия Забайкалья: Читинская область / под ред. Р. Ф. Гениатулина. Новосибирск: Наука, 2006. Т. 4. 301 с.
2. Киселев И.А. Планктон морей и континентальных водоемов. Л.: Наука, 1969. 658 с.
3. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Фитопланктон и его продукция / под ред. Г.Г. Винберг, Г.М. Лаврентьева. Л., 1984. 35 с.
4. Садчиков А.П. Методы изучения пресноводного фитопланктона / сост. А.П. Садчиков. М.: Изд-во «Университет и школа», 2003. 157 с.

5. Макарова И.В., Пичкилы Л.О. К некоторым вопросам методики вычисления биомассы фитопланктона // Ботанический журнал 1970. Т. 55. № 10. С. 1488–1493.
6. Guiry M.D., Guiry G.M. Algaebase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway, 2017. Режим доступа: <http://www.algaebase.org/>.
7. Кутикова Л.А. Коловратки фауны СССР (Rotatoria) / под ред. Б.Е. Быховского. Л.: Наука, 1970. 744 с.
8. Смирнов Н.Н. Chydoridae фауны мира // Фауна СССР. Ракообразные. Т. 1. Вып. 2. / под ред. Б.Е. Быховского. Л.: Наука, 1971. 531 с.
9. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. СПб.: Наука, 1995. 825 с.
10. Барнинова С.С., Медведева Л.А. Атлас водорослей – индикаторов сапробности. Владивосток: Дальнаука, 1996. 364 с.
11. Segers H. Annotated checklist of the rotifers (Phylum Rotifera), with notes nomenclature, taxonomy and distribution // Zootaxa. 2007. Vol. 1564. No. 1. 104 p.
12. Boxshall G.A., Defaye D. Global diversity of copepods (Crustacea: Copepoda) in freshwater // Hydrobiologia. 2008. Vol. 595. No. 1. P. 195–207.
13. Forro L., Korovchinsky N.M., Kotov A.A., Petrussek A. Global diversity of cladocerans (Cladocera; Crustacea) in freshwater // Hydrobiologia. 2008. Vol. 595. No. 1. P. 177–184.
14. Sorensen T. A method of establishing groups of equal amplitude in plant ecology / T. Sorensen // Biol. Sci. 1948. Vol. 5. P. 25–39.
15. Кожова О.М. Формирование фитопланктона Братского водохранилища // Формирование природных условий и жизни Братского водохранилища. М.: Наука, 1970. 276 с.
16. Воробьева С.С. Фитопланктон // Планктон Братского водохранилища. Новосибирск: Наука, 1981. 134 с.
17. Бурмистрова О.С. Состав и структура зоопланктона как индикаторы экологического состояния реки Бия // Мир науки, культуры, образования. 2012. № 2 (33). С. 353–358.
18. Кривенкова И.Ф. Зоопланктон в водотоках бассейна реки Богузия Могочинского района Забайкальского края // Ученые записки ЗабГУ. 2014. № 1 (54). С. 70–75.
19. Кривенкова И.Ф., Шевелева Н.Г., Евстигнеева Т.Д. Зоопланктон в водотоках бассейна реки Чара на территории хребта Удокан (Каларский района Забайкальского края) // Ученые записки ЗабГГПУ. 2012. № 1 (42). С. 51–58.
20. Габышев В.А., Габышева О.И. Особенности развития фитопланктона и физико-химических свойств воды р. Индигирка // Вестник свнц дво ран. 2011. № 3. С. 42–50.
21. Бурмистрова О.С. Зоопланктон разнотипных водных экосистем бассейна Верхней Оби: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Новосибирск, 2009. 19 с.
22. Кононова О.Н. Структура и динамика зоопланктона водоемов бассейна среднего течения реки Вычегда: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Сыктывкар, 2009. 18 с.

**Сведения об авторах:**

Ташлыкова Наталия Александровна, канд. биол. наук, научный сотрудник, лаборатория водных экосистем, ФГБУН «Институт природных ресурсов, экологии и криологии Сибирского отделения Российской академии наук», Россия, 672002, г. Чита, а/я 1032; e-mail: NatTash2005@yandex.ru

Афонина Екатерина Юрьевна, канд. биол. наук, научный сотрудник, лаборатория водных экосистем, ФГБУН «Институт природных ресурсов, экологии и криологии Сибирского отделения Российской академии наук», Россия, 672002, г. Чита, а/я 1032; e-mail: kataf@mail.ru

Корякина Елена Анатольевна, канд. биол. наук, доцент, кафедра «Научно-инженерные дисциплины», Забайкальский институт железнодорожного транспорта – филиал ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения», Россия, 672040, г. Чита, ул. Магистральная, 11; e-mail: koriakinaelena@mail.ru

Бесполитов Дмитрий Викторович, студент, Забайкальский институт железнодорожного транспорта – филиал ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения», Россия, 672040, г. Чита, ул. Магистральная, 11; e-mail: kenon-konf@mail.ru