

УДК 582.26/.27(571.55)

## ВОДОРΟΣЛИ МАЛЫХ ВОДОТОКОВ БАССЕЙНА р. ОНОН (КЫРИНСКИЙ РАЙОН, ЗАБАЙКАЛЬСКИЙ КРАЙ)

*Н. А. Ташлыкова, А. П. Куклин*

*Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН, г. Чита  
E-mail: NatTash2005@yandex.ru; kap0@mail.ru*

Представлен видовой состав водорослей малых водотоков бассейна р. Онон. Выявлено 92 таксона водорослей из 6 отделов. Наибольшее сходство по составу видов имеют реки, протекающие в одинаковых ландшафтных условиях.

**Ключевые слова:** водоросли, река Онон, малые водотоки.

### ВВЕДЕНИЕ

Бассейн р. Амур расположен на территории трех государств: России, Монголии и Китая. В России река протекает в Забайкальском, Хабаровском и Приморском краях, Амурской и Еврейской автономных областях. В Забайкальском крае к бассейну Верхнего Амура относятся более 20 тысяч крупных и мелких водотоков (Энциклопедия..., 2000).

Уровень изученности состава и функционирования водных экосистем в бассейне р. Амур неодинаков. В большей степени изучены экосистемы самого Амура, а также его крупных притоков. Исследователи разного профиля на протяжении более ста лет освещают структуру и функционирование этой водной экосистемы. Преимущественно исследованию подвергнуты крупные водные артерии, используемые в народном хозяйстве.

Сведения о водорослях Верхнеамурского бассейна до сих пор не являются полными. Так, в работах П. В. Ушакова (Ушаков, 1929; цит. по: Медведева, Сиротский, Оглы, 2001), Б. В. Скворцова (Skvortzow, 1938; цит. по: Медведева, Сиротский, Оглы, 2001) и З. П. Оглы (Оглы, Назарова, 1997; Оглы, 1998) представлены сведения о водорослях р. Аргунь. Наиболее полные данные по составу водорослей планктона и обрастаний получены для р. Ингода (Качаева, 1970 а,б,в,г, 1971, 1972 а,б, 1975, 1976, 1980; Куклин и др., 2009), где выявлено 267 видов, разновидностей и форм водорослей, установлены их количественные характеристики, выявлена поясность в развитии обрастаний, проанализировано разнообразие водорослей и дана санитарная характеристика реки.

Обобщение материалов о составе флоры водорослей Верхнеамурского бассейна, а также об

их эколого-географической характеристике проведено в работах З. П. Оглы, М. И. Качаевой (1999), З. П. Оглы (2011). Ряд авторов провели исследования флоры диатомовых водорослей р. Онон с притоками среднего течения (Никулина, 2008; Иванова и др., 2012).

Анализ литературных источников показывает, что с 1929 по 2009 г. в подавляющем большинстве случаев исследования проводились на крупных реках Онон, Ингода, Аргунь. Флора водорослей малых водотоков, в особенности горных, удаленных от транспортных путей, остается до сих пор неизученной. Целью нашей работы стало изучение состава водорослей в малых водотоках верхнего течения р. Онон.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материалом для данной работы послужили сборы проб водорослей в рр. Бальджиканка, Киркун, Букукун (июнь, сентябрь 2011 г.) с притоком руч. Ерничная, Бырца, Дунда-Хонгорун и Тырин и оз. Букукун (сентябрь 2012 г.) Кыринского района Забайкальского края (рис. 1).

Всего за период исследования отобрано 57 качественных проб. Отбор, обработку, фиксацию и идентификацию альгологического материала проводили согласно общепринятым методикам (Садчиков, 2003).

Список водорослей исследованных водотоков р. Онон приведен по М. D. Guiry, G. M. Guiry (2012) с использованием определителей российских и зарубежных авторов (Забелина и др., 1951; Голлербах и др., 1953; Матвиенко, 1954; Попова, 1955; Дедусенко-Щеголева и др., 1959; Starmach, 1966, 1968 а,б; Зауер, 1977; Hindak, 1977, 1980, 1984, 1988, 1990; Васильева, 1987; Вассер и др., 1989; Krammer, Lange-Bertalot, 1986, 1988, 1991а,б; Царенко, 1990; Hartley, 1996; Белякова и др., 2006; Генкал, Трифонова, 2009; Поповская и др., 2011).

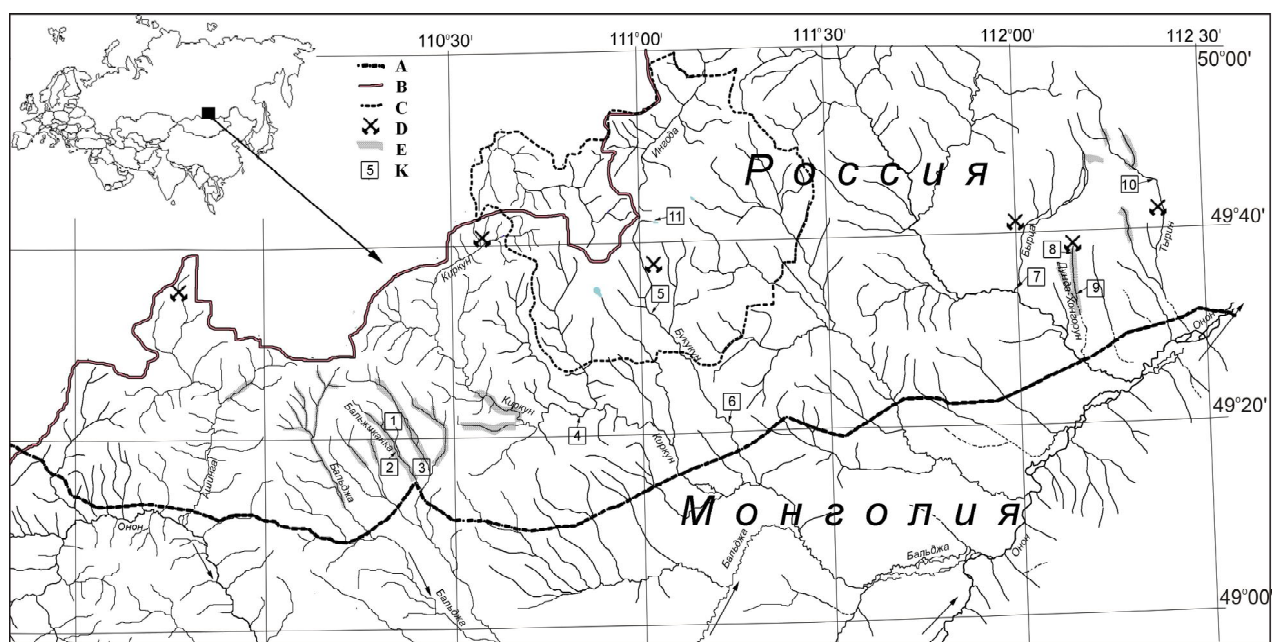


Рис. 1. Карта-схема расположения мест отбора проб в малых водотоках бассейна р. Онон (Кыринский район). А – граница РФ и МНР; В – граница Верхнеамурского бассейна; С – граница Сохондинского биосферного заповедника; D – недействующие шахты и штольни; Е – участки добычи россыпного золота; К – номера станций: 1 – р. Бальджиканка (верхнее течение); 2 – р. Бальджиканка (среднее течение); 3 – р. Бальджиканка (нижнее течение); 4 – р. Киркун (среднее течение); 5 – р. Букукун (среднее течение); 6 – руч. Ерничная; 7 – р. Бырца; 8 – р. Дунда-Хонгорун (ниже с. Любовь); 9 – р. Дунда-Хонгорун (карьер в среднем течении); 10 – р. Тырин (выше с. Хапчеранга); 11 – оз. Букукун

Fig. 1. Location of sampling points in the small streams of the Onon River basin (Kyrynsky District). Legend: A – the border of Russia and Mongolia, B – boundary of the Upper Amur basin, B – border of the Sokhondinsky Biosphere Reserve, G – inactive mines and tunnels, D – sites of placer gold extraction, E – Station numbers: 1 – Baldzhikanka River (upstream); 2 – Baldzhikanka River (middle stream); 3 – Baldzhikanka River (downstream); 4 – Kirkun River (middle stream); 5 – Bukukun River (middle stream); 6 – Ernichnaya Creek; 7 – Byrtsa River; 8 – Dundahongorun River (below the Lubov village); 9 – Dundahongorun River (quarry in the middle stream); 10 – Tyrin River (above the Napcheranga village); 11 – Lake Bukukun

При флористическом анализе применялся коэффициент общности видового состава Серенсена (Sørensen, 1948; Садчиков, 2003), который рассчитывался по формуле:

$$K = 2c / (a + b),$$

где:  $c$  – число видов, общих для сравниваемых участков;  $a$  и  $b$  – число видов на участках.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты исследования флоры водорослей рр. Бальджиканка, Киркун, Букукун с притоком Ерничная характеризуют флору бассейна р. Бальджа, одного из крупных левых притоков р. Онон, флора рр. Бырца и Дунда-Хонгорун – бассейна нижнего течения р. Кыра, а флора водорослей р. Тырин может служить показателем флористических возможностей лесостепных притоков среднего течения р. Онон. Следует отметить, что малые водотоки Хэнтей-Чикойского нагорья являются реками – аналогами истоков р. Онон, верхнее течение которой считается истоком р. Амур.

Все обследованные водотоки и озеро находятся в пределах Хэнтей-Чикойского нагорья. Реки Бальджиканка, Киркун, Букукун отличаются быстрым течением и чистой холодной водой (Атлас..., 1997). Направление течения рек на юг, юго-восток. Русла рек каменистые, изобилуют порогами. Глубина рек обычно не более 0,6–0,8 м, редко до 1,5 м. Во время паводков уровень резко поднимается до 2–3 м. Максимум расходов в водотоках характерен для июля (Ресурсы..., 1966). Оз. Букукун расположено в истоках р. Букукун (1884 м н. у. м.), по происхождению – ледниковое. Особенностью рр. Дунда-Хонгорун, Бырца и Тырин является периодическое отсутствие стока в их нижнем течении.

Различия в абсолютной высоте местности определяют отличия ландшафтно-климатических и гидрологических характеристик. Климат в районе исследования резко континентальный с большими амплитудами колебаний температур воздуха. Средняя температура в июне +12 – +18°C (максимальная +36°C), в январе -22 – -24°C (абс. минимум -48°C). Годовое количество выпадаю-

Таблица 1. Гидрологическая характеристика водотоков

Table 1. Hydrological characteristics of the rivers researched

Река	Станция	L от истока, км	Уклон, м/км	Н, м н. у. м.	Т воды, °С (июнь 2011 г.)
Бальджиканка (17 км)	1	3,1	56,0	1517	1,7
	2	7,5	9,2	1405	5,7
	3	12,1	8,7	1345	15,6
Киркун (153 км)	1	81,5	9,1	1142	12,6
Букукун (60 км)	1	39,0	17,7	1124	10,0
Бырца (48 км)	1	47,7	2,5	890	21,5
Дунда-Хонгорун (24 км)	1	1,5	26,6	1175	23,9
	2	11,5	15,0	1014	19,1
Тырин (67 км)	1	30,0	11,3	1167	17,8
Ерничная (24 км)	1	23,9	54,0	1248	1,7

щих атмосферных осадков в отдельные годы достигает 600 мм и более. Большая часть осадков (не менее 70%) приходится на теплый период года. Для района рр. Дунда-Хонгорун и Тырин характерно меньшее количество осадков. Продолжительность вегетационного периода изменяется от 90 дней в горах до 150 дней и более в межгорных котловинах (Атлас..., 1997).

Основными особенностями гидрологического режима исследуемых водотоков являются промерзание большинства рек зимой и паводковый режим летом. В режиме питания рек главную роль играют атмосферные осадки и весеннее таяние снегов. Некоторые гидрологические характеристики исследуемых водотоков в местах отбора проб приведены в табл. 1.

Исследованные водотоки дренируют два типа геосистем: Центрально-Азиатские степные и Байкало-Джугджурские горнотаежные, при этом малые реки пересекают до двух, а крупные – до пяти и более ландшафтов. Байкало-Джугджурские горнотаежные геосистемы значительно разнообразнее по количеству ландшафтов и преобладают по занимаемой ими площади (Ландшафты..., 1977). Из горнотаежных ландшафтов доминируют склоновые лиственничники оптимального развития с кустарниковым подлеском с преобладанием рододендрона даурского. Из степных геосистем наибольшее распространение имеют геомы горных западнозбайкальских даурского типа, в том числе мелкодерновинно-злаковые классы фаций.

В результате исследования в водотоках Кыринского района обнаружено 92 таксона водорослей рангом ниже рода (табл. 2), относящихся к 6 систематическим отделам (табл. 3).

Как видно из табл. 2, 3, наибольшее видовое разнообразие принадлежало диатомовым и зеленым водорослям – 42 и 41% от общего видового состава соответственно. Преобладание диатомей в видовом списке – характерный признак большинства равнинных и горных малых водотоков, в том числе и Хентей-Чикойского нагорья (Качае-

ва, 1970 а,б,в, 1975, 1980). В целом по числу видов и внутривидовых таксонов водорослей разных отделов альгофлору водотоков Кыринского района можно охарактеризовать как диатомово-зеленую, так как все остальные группы водорослей значительно уступали этим группам. Водоросли отдела Cyanobacteria составляли около 8%. Доля золотистых водорослей в создании общего видового разнообразия не превышала 4%. Незначительно представлены отделы Rhodophyta, Euglenozoa и Charophyta (не более 3% в совокупности).

Практически все зарегистрированные виды водорослей являются обычными для Палеарктики и широко расселены в пределах Восточной Сибири и Дальнего Востока. Из редких видов следует выделить *Stigonema mamillosum*, отмеченную в оз. Букукун, и *Prasiola fluviatilis* – в верхнем течении р. Бальджиканка.

В р. Бальджиканка обнаружено 55 таксонов водорослей. Наибольшее видовое разнообразие присуще среднему и нижнему течению водотока, где обнаружено примерно равное количество таксонов (см. табл. 2, 3). Состав водорослей в верхнем течении был чрезвычайно беден. Преимущественно здесь развивались *Ulothrix zonata* v. *zonata*, на перекатах – *Hydrurus foetidus*. Эти два вида полностью занимали все доступное пространство. Среди микроводорослей единично отмечались синезеленые и зеленые водоросли. В среднем течении р. Бальджиканка определяющая роль принадлежала диатомеям, таким как *Synedra ulna*, *Tabellaria fenestrata*, *Meridion circulare*. В дренирующей пойму ручьях в массе развивались зигнемовые (*Spirogyra* sp. ster и *Mougeotia* sp. ster). В нижнем течении в составе водорослей преобладали зеленые водоросли, в частности виды рода *Cosmarium*. Из макроводорослей на перекатах редко встречалась *Ch. elegans*, из нитчатых форм в затонах в массе развивались стерильные нити *Spirogyra* sp. и *Mougeotia* sp., образующие на этом участке реки чистые монодоминантные скопления.

Таблица 2. Видовой список водорослей малых водотоков бассейна р. Онон

Table 2. Algal species list for small streams of the Onon River basin

Таксон	Станции*										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>CYANOBACTERIA</b>											
<i>Calothrix</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Gloecapsa</i> sp.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Phormidium autumnale</i> (Ag.) Gom.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rivularia dura</i> Roth	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rivularia borealis</i> P. Richt.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Nostoc verrucosum</i> (Vauch.) Elenk.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Tolypothrix distorta</i> f. <i>penicillata</i> (Ag.) Kossinsk.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Stigonema mamillosum</i> Ag. ex Born. & Flah.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>OCHROPHYTA</b>											
<i>Tribonema</i> sp.	-	+	-	-	-	-	-	+	+	+	-
<i>Vaucheria</i> sp. ster.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-
<i>Dinobryon divergens</i> Imh.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>D. sertularia</i> Ehr.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hydrurus foetidus</i> Kirchn.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Achnanthes lanceolata</i> (Bréb.) Grun.	-	-	-	+	-	-	+	-	+	-	-
<i>Amphora ovalis</i> (Kütz.) Kütz.	-	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-
<i>Cocconeis placentula</i> Ehr.	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	-
<i>Cymatopleura solea</i> (Bréb.) W. Sm.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Cymbella turgida</i> W. Greg.	-		+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. sp.</i> <sub>1</sub>	-	+	-	+	+	+	+	+	-	+	-
<i>C. sp.</i> <sub>2</sub>	-	+	-	-	-	-	-	+	-		-
<i>Didymosphenia geminata</i> (Lyngb.) M. Schmidt	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-
<i>Diatoma vulgare</i> Bory	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-
<i>D. vulgare</i> var. <i>productum</i> Grun.	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
<i>Epithemia sores</i> Kütz.	-	+	-	-	-	-	-	+	-	+	-
<i>Fragilaria capucina</i> Desm.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-
<i>Fragilaria barbatula</i> (Kütz.) Lange-Bertalot	-	-	-	+	+	-	+	+	+	-	-
<i>F. sp.</i>	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-
<i>Gomphonema constrictum</i> Ehr.	-	-	+	-	-	-	+	+	+	+	-
<i>G. acuminatum</i> var. <i>coronatum</i> (Ehr.) W. Sm.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>G. olivaceum</i> (Horn.) Bréb.	-	+	-	+	+	-	+	+	-	-	+
<i>G. sp.</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hannaea arcus</i> (Ehr.) Patr.	-	-	-	+	-	+	-	+	+	-	-
<i>Melosira varians</i> Ag.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-
<i>Meridion circulare</i> (Grev.) Ag.	-	+	+	-	+	+	-	-	-	+	-
<i>Navicula sp.</i> <sub>1</sub>	-	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+
<i>N. sp.</i> <sub>2</sub>	-	+	-	+	-	-	+	+	-	-	-
<i>Nitzschia vermicularis</i> (Kütz.) Grun.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>N. sp.</i>	-	+	-	-	+	+	-	+	-	-	-
<i>Pinnularia sp.</i>	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-
<i>Puncticulata radiosa</i> (Lemm.) Håkans.	-	+		+	+	-	-	-	+	-	+
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehr.) Grun.	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-
<i>Synedra acus</i> Kütz.	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-
<i>S. acus</i> subsp. <i>radians</i> (Kütz.) Skabitsch.	-	+	-	+	+	-	+	+	-	+	-
<i>S. actinastroides</i> Lemm.	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-
<i>S. ulna</i> (Nitzsch.) Ehr.	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
<i>S. ulna</i> var. <i>danica</i> (Kütz.) Grun.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. sp.</i>	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-
<i>Surirella capronii</i> Bréb.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Stauroneis sp.</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tabellaria fenestrata</i> (Lyngb.) Kütz.	-	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+
<i>T. flocculosa</i> (Roth) Kütz.	-	+	-	+	-	-	-	-	-	+	-

Окончание табл. 2

<b>EUGLENOZOA</b>											
<i>Euglena</i> sp.	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-
<b>RHODOPHYTA</b>											
<i>Batrachospermum gelatinosum</i> (L.) De Candolle	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Audouinella chalybaea</i> (Roth) Bory	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<b>CHLOROPHYTA</b>											
<i>Ankistrodesmus fusiformis</i> Corda et Korschik.	-	-	+	-	-	-	-	+	-	+	-
<i>Ankistrodesmus falcatus</i> (Corda) Ralfs	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chaetophora lobata</i> Schrank	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Chaetophora elegans</i> (Roth) Ag.	-	-	-	+	-	-	+	+	-	+	-
<i>Cladophora fracta</i> (O. Müll. ex Vahl) Kütz.	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-
<i>Closterium moniliferum</i> Bory ex Ralfs	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-
<i>Closterium</i> sp.	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Cosmarium laeve</i> Rabenh.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Cosmarium</i> sp. <sub>1</sub>	-	-	+	+	+	-	+	+	+	+	-
<i>Cosmarium</i> sp. <sub>2</sub>	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cosmarium</i> sp. <sub>3</sub>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cosmarium</i> sp. <sub>4</sub>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+
<i>Chlorogonium</i> sp.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Draparnaldia acuta</i> (Ag.) Kütz.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mougeotia</i> sp. ster.	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+
<i>Oedogonium</i> sp. <sub>1</sub> ster.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Oedogonium</i> sp. <sub>2</sub> ster.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Pediastrum boryanum</i> (Turp.) Menegh.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Pleurotaenium crenulatum</i> (Ehr. ex Ralfs) Rabenh.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Prasiola fluviatilis</i> (Sommerf.) Aresch.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Scenedesmus falcatus</i> Chodat	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Scenedesmus obliquus</i> (Turp.) Kütz.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Scenedesmus arcuatus</i> (Lemm.) Lemm.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Scenedesmus obtusus</i> Meyen	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Scenedesmus acutus</i> Meyen	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Scenedesmus microspina</i> Chod.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Spirogyra</i> sp. ster.	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+
<i>Staurodesmus</i> sp.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Staurastrum</i> sp.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-
<i>Stigeoclonium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Tetraedron minimum</i> (A. Br.) Hansg.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>T. incus</i> (Teil.) G. M. Smith	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tetrastrum komarekii</i> Hindak	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Tetraspora lubrica</i> (Roth.) Ag.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ulothrix zonata</i> var. <i>zonata</i> Kütz.	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	+
<i>Zygnema</i> sp. ster.	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-
<b>CHAROPHYTA</b>											
<i>Chara</i> sp.	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-

\* Нумерация водотоков соответствует нумерации на рис. 1.

+ – вид отмечен на станции, - – вид на станции не отмечен.

Коэффициент сходства видового состава водорослей на различных участках реки был низок и изменялся от 0 до 0,1. Наибольшее сходство было присуще среднему и нижнему течению реки, что, вероятно, обусловлено высокой нарушенностью русла в результате добычи золота. Сравнение флоры водорослей р. Бальджиканка с флорой других водотоков показало, что наибольшим сходством характеризовались участки реки в среднем течении и р. Букукун (коэффициент сходства 0,6) (табл. 4).

В среднем течении р. Киркун в составе водорослей было выявлено 29 таксонов рангом ниже рода. Альгофлора исследуемого водотока была представлена преимущественно диатомеями (см. табл. 2, 3), среди которых чаще других отмечались *Hannaea arcus*, *Gomphonema olivaceum*, *Fragilaria capucina*, *Synedra ulna*, *Tabellaria fenestrata*, *T. flocculosa*. У уреза воды в массе развивался *U. zonata*, на перекатах значительную долю в обрастающих составляла *Ch. elegans*. На долю зеленых водорослей при-

Таблица 3. Систематический состав водорослей малых водотоков бассейна р. Онон

Table 3. Taxonomic composition of algae in small streams of the Onon River basin

Группы	Водотоки											n
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Cyanobacteria	3	1	1	3	–	–	–	–	–	3	1	8
Ochrophyta	2	19	11	19	12	8	14	22	10	14	4	43
Euglenozoa	–	–	–	1	–	–	1	–	–	1	–	1
Rhodophyta	–	–	–	–	–	1	–	–	–	1	–	2
Chlorophyta	2	8	16	6	3	–	12	5	4	7	4	37
Charophyta	–	–	1	–	–	–	–	1	–	–	–	1
Всего	7	28	29	29	15	9	27	28	14	26	9	92

Примечание. n – всего видов водорослей в водотоках исследуемого района.

Таблица 4. Коэффициент сходства водорослей в малых водотоках бассейна р. Онон

Table 4. Algae similarity coefficient in small streams of the Onon River basin

Водоток	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	0	0,1	0	0,1	0	0,1	0	0	0,1
2	0	1	0,1	0,4	0,6	0,3	0,3	0,4	0,3	0,4
3	0,1	0,1	1	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3
4	0	0,4	0,3	1	0,4	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4
5	0,1	0,6	0,3	0,4	1	0,4	0,3	0,5	0,3	0,3
6	0	0,3	0,2	0,2	0,4	1	0,1	0,2	0,2	0,1
7	0,1	0,3	0,2	0,4	0,3	0,1	1	0,5	0,3	0,4
8	0	0,4	0,3	0,4	0,5	0,2	0,5	1	0,4	0,4
9	0	0,3	0,2	0,4	0,3	0,2	0,3	0,4	1	0,3
10	0,1	0,4	0,3	0,4	0,3	0,1	0,4	0,4	0,3	1

ходилось немногим более 20% от общего видового состава. Цианобактерии составляли около 10%. Коэффициент сходства альгофлоры р. Киркун с другими участками изменялся от 0 (р. Бальджиканка, верхнее течение) до 0,4 (р. Букукун, среднее течение, р. Бырца, р. Тырин, р. Дунда-Хонгорун).

В среднем течении р. Букукун обнаружено 15 форм водорослей (см. табл. 2, 3). Диатомовые составляли 80% от общего списка. Из макроскопических форм водорослей в обрастаниях камней преобладал *U. zonata*, который развивался как на участках перекатов, так и вдоль кромки уреза воды. В старицах и затонах при незначительной скорости течения осенью развивались также *Spirogyra* sp. ster. и представитель красных водорослей *B. gelatinosum*. Коэффициент сходства с другими водотоками изменялся от 0,1 до 0,6. Наименьшее различие в составе водорослей отмечено на участках р. Букукун и р. Бальджиканка (среднее течение), а также на участке р. Букукун и р. Дунда-Хонгорун ниже с. Любовь.

По сравнению с другими исследуемыми водотоками состав водорослей руч. Ерничная был беден (см. табл. 2, 3). Диатомовые водоросли составляли основу видового списка. В исследуемых пробах отмечено массовое развитие *Diatoma vulgare* var. *productum*, формирующей пряди мак-

роскопических (более 10–40 см) размеров. Коэффициент сходства флоры водорослей с флорой других водотоков рассматриваемой территории – 0,1–0,3 (см. табл. 4).

Альгофлора р. Бырца была представлена 27 формами водорослей. Примерно равный видовой состав был присущ диатомовым (48%) и зеленым (44%). На перекатах в массе развивались *Cladophora fracta* и *Ch. lobata*, в заливах – *Spirogyra* sp. ster. Коэффициент сходства изменялся от 0,1 до 0,5. Его высокие значения от-

мечались для р. Бырца и участка р. Дунда-Хонгорун ниже с. Любовь.

В р. Дунда-Хонгорун было выявлено 36 форм водорослей. Определяющая роль в создании видового разнообразия принадлежала диатомовым водорослям, которые составляли 70% флористического списка. Количество таксонов, отмеченное для участка реки ниже с. Любовь, в два раза выше, чем в карьере в среднем течении (см. табл. 3). На обоих участках в массе вегетировала *Cl. fracta*. Коэффициент сходства этих участков составил 0,4. Карьеры в среднем течении реки можно разделить на харовые, кладофоровые и зигнемовые, в зависимости от тех видов макроводорослей, которые создают в них основу растительного покрова.

В составе водорослей р. Тырин на участке выше с. Хапчеранга выявлено 26 таксонов. На долю диатомовых, среди которых преобладали *Didymosphenia geminata*, *Meridion circulare*, *Tabellaria flocculosa*, приходилось более 50% от общего списочного состава. Макроскопические формы водорослей в медиали реки представлены синезелеными *Nostoc verrucosum* и красными *Audoiuinella chalybaea*, в местах впадения притоков развивались подушки *Vaucheria* sp. ster. Коэффициент сходства с составом водорослей других водотоков изменялся от 0,1 до 0,4.

Альгофлора оз. Букукун была бедна. Всего обнаружено 9 форм водорослей, относящихся к трем отделам. Среди макроводорослей следует отметить развитие в литорали *Stigonema mamillosum*, а в прогреваемых заливах – зигнемовых водорослей.

Кластерный анализ, проведенный по видовому составу водорослей, разделил водотоки по характеру флоры на два кластера (рис. 2). В первый объединились водотоки, протекающие по степным и остепненным территориям, во второй – водотоки, дренирующие таежные территории. Так, рр. Букукун и Бальджиканка в среднем течении дренируют горнотаежные склоновые лиственничные леса ограниченного развития со смешанным подлеском, а в долинах рр. Бырца и Дунда-Хонгорун преобладают классы фаций центральноазиатских степных горных даурского типа осоково-злакового лугово-болотных, местами солонцева-

тых геосистем (Ландшафты..., 1977). Особняком стоит флора водорослей р. Бальджиканка в верхнем течении. Таким образом, водотоки, дренирующие одинаковые или близкие по характеристикам ландшафты, обладают наибольшим сходством состава видов, что обусловлено стоками биогенных веществ с территории водосбора.

Проведено сравнение состава диатомовых водорослей притоков верхнего течения с притоками среднего и нижнего течения р. Онон (Никулина, 2008; Иванова и др., 2012) (табл. 5).

Коэффициент общности Серенсена, полученный при сравнении флоры диатомовых водорослей попарно, имеет малые значения (от 0 до 0,33), что указывает на сравнительно небольшое сходство. Наибольшая степень сходства (0,33) выявлена для рр. Бырца и Турга, протекающих в сходных ландшафтно-климатических условиях. По нашему мнению, основными причинами низких значений ко-

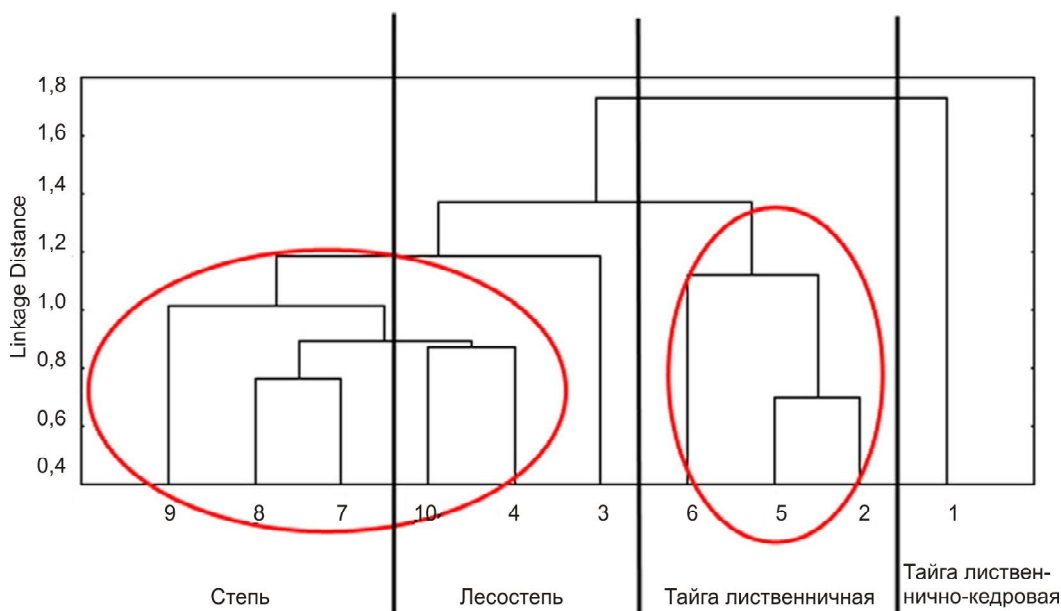


Рис. 2. Дендрограмма сходства состава флор водорослей притоков р. Онон

Fig. 2. Dendrogram of the algae flora similarity in the tributaries of the Onon River

Таблица 5. Коэффициент общности видового состава диатомовых водорослей бассейна р. Онон

Table 5. Community coefficient of diatoms species composition in the Onon River basin

Водоток	Бальджиканка	Кыркун	Букукун	Ерничная	Бырца	Дунда-Хонгорун	Тырин
Онон (Иванова и др., 2012)	0,22	0,11	0,09	0,08	0,11	0,15	0,11
Онон (Никулина, 2008)	0,16	0,15	0,07	0,09	0,09	0,13	0,16
Борзя (Иванова и др., 2012)	0	0,07	0	0	0,08	0,06	0
Турга (Иванова и др., 2012)	0,2	0,17	0,13	0,23	0,33	0,21	0,2
Ага (Иванова и др., 2012)	0,05	0,13	0,07	0	0,07	0,14	0,07
Иля (Никулина, 2008)	0,14	0,13	0,07	0,07	0,09	0,13	0,14
Харалга (Никулина, 2008)	0,2	0,16	0,11	0,09	0,08	0,17	0,17

эффициента общности Серенсена являются, во-первых, малое количество форм водорослей, выявленных в период проводимых исследований, во-вторых, пространственная удаленность и различие условий обитания видов, в-третьих, прямое (деятельность золотодобывающих артелей) или опосредованное (пожары, выпас скота и пр.) действие антропогенного фактора на исследованные водотоки.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в результате рекогносцировочных исследований в водотоках Кыринского района было выявлено 92 формы водорослей, относящихся к шести отделам. Ведущее значение в создании видового разнообразия принадлежит диатомовым и зеленым водорослям. Все отмеченные таксоны водорослей являются обычными для Палеарктики и широко расселены в пределах Восточной Сибири и Дальнего Востока.

Сравнение видового состава исследованных водотоков позволило выявить две группы, обладающие наибольшим сходством видов, – это водотоки степных (остепненных) и таежных территорий. В первую группу вошла флора таких водотоков, как Дунда-Хонгорун, Бырца, Тырин, Киркун, во вторую – Бальджиканка (среднее течение), Букукун.

Анализ флоры водорослей исследуемых участков с притоками среднего и нижнего течения р. Онон позволил выявить низкую степень сходства видового состава водорослей, что обусловлено как значительной пестротой дренируемых реками ландшафтов, так и малой изученностью территории, а также антропогенным влиянием на отдельные участки водотоков.

Исследования дополняют материал по альгофлоре водотоков бассейна р. Онон, однако для получения сезонных и межгодовых количественных характеристик необходимо продолжение работ в данном регионе.

### ЛИТЕРАТУРА

*Атлас Читинской области Агинского Бурятского автономного округа.* – М. : Федерал. служба геодезии и картографии России, 1997. – 48 с.

*Белякова Р. Н., Волошко Л. Н., Гаврилова О. В.* и др. Водоросли, вызывающие «цветение» водоемов Северо-Запада России. – М. : Тов-во науч. изданий КМК, 2006. – 367 с.

*Васильева И. И.* Эвгленовые и желтозеленые водоросли Якутии. – Л. : Наука, 1987. – 366 с.

*Вассер С. П., Кондратьева Н. В., Масюк Н. П.* и др. Водоросли : справочник. – Киев : Наукова думка, 1989. – 608 с.

*Генкал С. И., Трифонова И. С.* Диатомовые водоросли планктона Ладожского озера и водоемов его бассейна. – Рыбинск : Рыбинский дом печати, 2009. – 72 с.

*Голлербах М. М., Коссинская Е. К., Полянский В. И.* Синезеленые водоросли. – М. : Гос. изд-во «Совет. наука», 1953. – 652 с.

*Дедусенко-Щеголева Н. Т., Матвиенко А. М., Шкорбатов Л. А.* Зеленые водоросли. Класс вольвоксовые. – М.-Л. : Изд-во АН СССР, 1959. – 231 с.

*Забелина М. М., Киселев И. А., Прошкина-Лавренко А. И.* Диатомовые водоросли. – М. : Гос. изд-во «Совет. наука», 1951. – 618 с.

*Зауер Л. М.* Флора споровых растений СССР. Сифоновые водоросли. – Л. : Наука, 1977. – Т. 10. – 236 с.

*Иванова Г. Г., Казыкина С. М., Зыкова Е. Х.* Диатомовые водоросли фитобентоса рек Забайкальского края: эколого-географическая характеристика // Вест. ЧитГУ. – 2012. – № 1 (80). – С. 20–29.

*Качаева М. И.* Видовой состав и сезонные изменения фитопланктона р. Ингода в 1969 г. // Вопросы географии и биологии. – Чита : Изд-во Забайкал. отд-ния Геогр. о-ва СССР, 1970 а. – С. 160–163.

*Качаева М. И.* Фитопланктон р. Ингоды летом и осенью 1968 года // Там же. – 1970 б. – С. 67–71.

*Качаева М. И.* Характеристика микрофитобентоса грунтов среднего и нижнего течения р. Ингоды // Там же. – 1970 в. – С. 163–166.

*Качаева М. И.* К познанию микрофитобентоса грунтов реки Ингоды // Флора, растительность и растительные ресурсы Забайкалья. – Чита : Изд-во Забайкал. отд-ния Всесоюз. ботан. о-ва АН СССР, 1970. – С. 42–44.

*Качаева М. И.* О подледном (зимне-весеннем) развитии обрастаний реки Ингоды у города Читы // Там же. – 1971. – С. 30–35.

*Качаева М. И.* Санитарное состояние реки Ингоды у г. Читы по данным изучения ее альгофлоры // Там же. – 1972 а. – С. 29–31.

*Качаева М. И.* Количественный учет биомассы обрастаний водорослей р. Ингоды // Там же. – 1972 б. – С. 22–25.

*Качаева М. И.* Сезонные изменения обрастаний р. Ингоды в районе г. Читы // Там же. – 1975. – С. 55–57.

*Качаева М. И.* Водоросли донных обрастаний в р. Ингоде (Забайкалье) // Гидробиол. журн. – 1976. – Т. 12, № 3. – С. 68–72.

*Качаева М. И.* Редкие формы диатомовых р. Ингоды // Флора, растительность и растительные ресурсы Забайкалья. – Чита : Изд-во Забайкал. отд-ния Всесоюз. ботан. о-ва АН СССР, 1980. – С. 28–30.

*Куклин А. П., Горлачева Е. П., Афонина Е. Ю., Афонин А. В.* Современное состояние экосистемы реки Ингода (Восточное Забайкалье) // Водные ресурсы. – 2009. – Т. 36, № 2. – С. 211–218.

*Ландшафты юга Восточной Сибири.* (карта). М-б 1:1 500 000 / подред. В. Б. Сочава. – М. : ГУГК, 1977. – 4 л.

*Матвиенко А. М.* Золотистые водоросли. – М. : Гос. изд-во «Совет. наука», 1954. – 188 с.

*Медведева Л. А., Сиротский С. Е., Оглы З. П.* Водоросли бассейна реки Амур (Россия): лит. обзор // Биогеохимические и гидроэкологические особенности экосистемы бассейна реки Амур. – Владивосток : Дальнаука, 2001. – С. 151–175.

*Никулина Т. В.* Видовое разнообразие диатомовых водорослей реки Онон и ее притоков (бассейн реки Амур) // Пресноводные экосистемы бассейна реки Амур. – Владивосток : Дальнаука, 2008. – С. 88–98.

Оглы З. П. Альгологические исследования в Забайкалье // Ботаника на рубеже XX и XXI веков : материалы съезда РБО РАН. – СПб., 1998. – С. 121.

Оглы З. П. Фитопланктон разнотипных водных экосистем Восточного Забайкалья. – Чита : ЗабГУ, 2011. – 162 с.

Оглы З. П., Качаева М. И. Биоразнообразие водных экосистем Забайкалья : Каталог водорослей Вернеамурского бассейна. – Новосибирск : Изд-во СО РАН, 1999. – 91 с.

Оглы З. П., Назарова Е. И. К вопросу альгологических исследований в Забайкалье // Флора, растительность и растительные ресурсы Забайкалья : материалы международного конф. – Чита : Изд-во БНЦ, 1997. – С. 16–18.

Попова Т. Г. Эвгленовые водоросли. – М. : Гос. изд-во «Совет. наука», 1955. – 282 с.

Поповская Г. И., Генкал С. И., Лихошвай Е. В. Диадомовые водоросли планктона озера Байкал. – Новосибирск : Наука, 2011. – 192 с.

Ресурсы поверхностных вод СССР. Гидрологическая изученность. Дальний Восток. Амур. – Вып. 1. – Т. 18. – Л. : Гидрометеиздат, 1966. – 355 с.

Садчиков А. П. Методы изучения пресноводного фитопланктона. – М. : Университет и школа, 2003. – 157 с.

Царенко П. М. Краткий определитель хлорококковых водорослей Украинской ССР. – Киев : Наукова думка, 1990. – 208 с.

Энциклопедия Забайкалья: Читинская обл. Т. I. Общий очерк. – Новосибирск : Наука, 2000. – С. 41–43.

Guiry M. D. & Guiry G. M. *AlgaeBase*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. 2012. <http://www.algaebase.org>.

Hartley B. Atlas of British Diatoms. – Bristol : Biopress, Ltd, 1996. – 601 p.

Hindak F. Studies on Chlorococcal algae (Chlorophyceae) // Biol. Prace. Bratislava. – 1977. – Vol. 23, No. 4. – 192 p.

Hindak F. Studies on Chlorococcal algae (Chlorophyceae) // Ibid. – 1980. – Vol. 26, No. 6. – 196 p.

Hindak F. Studies on Chlorococcal algae (Chlorophyceae) // Ibid. – 1984. – Vol. 30, No. 1. – 310 p.

Hindak F. Studies on Chlorococcal algae (Chlorococcaceae) // Ibid. – 1988. – Vol. 34, No. 1–2. – 263 p.

Hindak F. Studies on Chlorococcal algae (Chlorophyceae) // Ibid. – 1990. – Vol. 36. – 225 p.

Krammer K., Lange-Bertalott H. Bacillariophyceae. 1. Teil: Naviculaceae. – Jena : Gustav Fischer Verlag, 1986. – 876 S.

Krammer K., Lange-Bertalot H. Bacillariophyceae. 2. Teil: Bacillariaceae, Epitemiaceae, Surirellaceae // Ibid. – 1988. – 596 S.

Krammer K., Lange-Bertalot H. Bacillariophyceae. 3. Teil: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae // Ibid. – 1991a. – 576 S.

Krammer K., Lange-Bertalot H. Bacillariophyceae. 4. Teil: Achnanthaceae, Kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolatae) und Gomphonema. Geamtliteraturverzeichnis // Ibid. – 1991b. – 437 S.

Sørensen T. A method of establishing groups of equal amplitude in plant ecology // Biol. Sci. – 1948. – Vol. 5. – P. 25–39.

Starmach K. Canophyta – sinice. Glaucophyta – glaucophity. – Warszawa : PWN, 1966. – 808 s.

Starmach K. Chrysophyta I. Chrysophyceae – zlotowiciowce oraz wiclowce bezbarwne – zooflagellata wolnozyjace. – Warszawa : PWN, 1968a. – 598 s.

Starmach K. Chrysophyta III. Xanthophyceae – roznowiciowe. – Warszawa ; Krakow : PWN, 1968b. – 394 s.

Поступила в редакцию 24.04.2013 г.

## ALGAE OF SMALL STREAMS OF THE ONON RIVER BASIN (KYRINSKY DISTRICT, TRANSBAIKALIA TERRITORY)

*N. A. Tashlykova, A. P. Kuklin*

The paper presents the species composition of algae of small streams in the basin of the Onon River. Identified are 92 taxa of algae from six departments. The greatest similarity in the species composition is observed in the rivers flowing in similar landscapes.

**Key words:** algae, rivers, Onon River, small streams.