

КРИПТОФИТОВЫЕ ВОДОРΟΣЛИ В ВОДОТОКАХ И ВОДОЕМАХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Ю.В. Науменко

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН,
630090, Новосибирск, ул. Золотодолинская, 101, e-mail: botgard@ngs.ru

Приведены результаты анализа литературных данных по экологии и географическому распространению по зонам и подзонам 23 видов *Cryptophyta* флоры Западной Сибири. Для каждого вида даны сведения по отношению галобности, активной реакции воды, сапробности. Указывается 9 видов, имеющих ограниченное распространение в водных объектах Западной Сибири и России.

Ключевые слова: *Cryptophyta*, таксономический состав, Западная Сибирь.

CRYPTOPHYTE ALGAE IN STREAMS AND WATER BODIES OF WEST SIBERIA

Yu.V. Naumenko

Central Siberian Botanical Garden, SB RAS,
630090, Novosibirsk, Zolotodolinskaya str., 101, e-mail: botgard@ngs.ru

The results of the analysis of literature on ecology and geographical distribution over zones and subzones of 23 *Cryptophyta* species of West Siberia flora are presented. Data on halobity, active water reaction and saprobity are given for each species. Nine species of limited occurrence in water bodies of West Siberia and Russia are indicated.

Key words: *Cryptophyta*, taxonomic composition, West Siberia.

ВВЕДЕНИЕ

Криптофитовые (*Cryptophyta*) – небольшая группа водорослей, подавляющее большинство из которых – монадные организмы, интересные в теоретическом и важные в практическом отношении. Они распространены преимущественно в мелких искусственных и естественных стоячих водоемах, часто с загрязненной водой, могут вызывать ее “цветение”. Представители этого отдела встречаются как в небольших, так и в огромных озерах (Байкал, Мичиган), в крупных и небольших реках. Последнее время исследователи отмечают возрастание роли криптонад в водохранилищах.

Западная Сибирь обладает густой речной сетью, большим количеством озер и других водоемов. Подготовка сводки по альгофлоре водных объектов Западной Сибири в границах России побудила осу-

ществить поиск информации по водорослям и обобщить литературные данные. История изучения пресноводных водорослей Западной Сибири насчитывает свыше 180 лет со времени появления первой работы Х. Эренберга (цит. по: (Попова, 1964)). Настоящая работа посвящена обзору состава и распространения криптофитовых водорослей. Накопление сведений о разнообразии этих водорослей во флоре Западной Сибири происходило чрезвычайно медленно. Находки того или иного вида фиксировали при проведении гидробиологических или флористических исследований в водотоках и водоемах в различных природных зонах.

Цель работы – обобщить сведения о криптофитовых водорослях, обитающих в водных объектах на территории Западной Сибири.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом для статьи послужили литературные данные по водорослям водных объектов Западной Сибири в границах Российской Федерации. В работе сохраняется статус самостоятельности ви-

дов, приводимых в определителе О.М. Матвиенко, Р.М. Литвиненко (1977). Нами не учитывались сведения о типично морских видах и находках *Cryptophyta* в почвах.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В водотоках и водоемах Западной Сибири (Западно-Сибирской равнины и горах Алтая, Салаира, Кузнецкого Алатау) обнаружено 23 вида водорослей из отдела *Cryptophyta*, относящихся к семействам *Cryptomonadaceae* и *Syathomnadaceae* и 5 родам: *Rhodomonas* Karsten, *Chroomonas* Hansg., *Cryptomonas* Ehr., *Chilomonas* Ehr., *Syathomonas* From. Общих видов для всех водных объектов не установлено, что объясняется недостаточной изученностью исследуемого региона (табл. 1).

Наибольшее число – 12 видов криптофитовых (см. табл. 1) – выявлено в лесостепной зоне: *Chroomonas* (4 вида), *Cryptomonas* (6), *Syathomonas* и *Rhodomonas* представлены по одному виду, 11 видов из 4 родов определено в водных объектах в горах. В других зонах число видов варьировало от 1 до 7. В тундре, лесотундре, северной тайге видов *Cryptophyta* не обнаружено. В главных водных артериях Западной Сибири – Оби и Иртыше, а также в их пойме число криптононад невелико.

Криптофитовые встречаются во всех водоемах и водотоках, они обладают широкой экологической амплитудой, но число видов в конкретном водном объекте невелико и варьирует от 1 до 5.

В реках Западной Сибири выявлено всего 13 видов из 5 родов (табл. 2). В Оби обнаружено 5 видов: *Chroomonas acuta*, *Cryptomonas czosnowski*, *C. erosa*, *C. marssonii*, *C. reflexa*. Эти виды, кроме *Cryptomonas czosnowski*, встречались в планктоне других крупных сибирских рек, таких как Енисей (Приймаченко и др., 1993) и Ангара (Бондаренко, Щур, 2008).

Для Новосибирского водохранилища известен только один вид *Cryptomonas czosnowski* (Куксн, Чайковская, 1985). Следует отметить, что оно недостаточно исследовано, а в более изученном Братском водохранилище найдены 8 видов (Воробьева и др., 1981), в Горьковском – 18 (Охупкин и др., 1997), Саратовском – 20 видов (Попченко, 2001).

В разнотипных озерах выявлено наибольшее число криптононад – 15 видов из 4 родов (см. табл. 2). Из литературных данных известно, что криптофитовые типичны для озер, как эвтрофных, так и олиготрофных, где встречаются довольно часто, вызывая “цветение” воды.

Для прудов на территории Западной Сибири отмечено 4 вида из 2 родов.

В болотах найдено 6 видов из 3 родов. Огромные площади Западно-Сибирской равнины заняты боло-

Таблица 1

Состав *Cryptophyta* во флоре Западной Сибири

Вид	Обь	ПО	Иртыш	ПИ	СрТ	ЮТ	ЛС	С	Г
<i>Rhodomonas pusilla</i> (Bachm.) Javorn.	-	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Chroomonas acuta</i> Uterm.	+	-	+	-	-	+	+	-	+
<i>C. breviciliata</i> Nyg.	-	+	-	-	-	+	-	-	-
<i>C. caudata</i> Geitl.	-	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>C. longicauda</i> Korsch.	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>C. minima</i> Czosn.	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>C. minor</i> (Nyg.) Starmach	-	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>C. nordstedtii</i> Hansg.	-	-	-	-	-	-	+	-	+
<i>C. pulex</i> Pasch.	-	-	-	-	-	+	-	-	+
<i>Cryptomonas curvata</i> Ehr.	-	-	-	-	-	-	+	+	-
<i>C. czosnowski</i> I. Kiss.	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. cylindrica</i> Ehr.	-	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>C. erosa</i> Ehr.	+	-	-	+	-	+	-	-	+
<i>C. gracilis</i> Skuja	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>C. marssonii</i> Skuja	+	+	-	-	-	-	+	-	+
<i>C. obovoidea</i> Pasch.	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>C. ovata</i> Ehr.	-	+	-	+	-	+	+	-	-
<i>C. platyuris</i> Skuja	-	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>C. reflexa</i> (Marsson) Skuja	+	+	-	+	-	+	-	-	+
<i>C. salina</i> Wisl.	-	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Chilomonas acuta</i> Schiller	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>C. paramaecium</i> Ehr.	-	-	-	-	-	+	-	-	+
<i>Syathomonas truncata</i> (Fres.) Form.	-	-	-	-	-	-	+	+	+

Примечание. ПО – пойма Оби; ПИ – пойма Иртыша; СрТ – средняя тайга; ЮТ – южная тайга; ЛС – лесостепь; С – степь; Г – горы; “+” – вид встречен; “-” – вид отсутствует.

Распространение криптофитовых по типам водных объектов и эколого-географическая характеристика

	Реки	Пойма	Озера	Пруд	Болото	МВ	Г	А	Гео	С
<i>Rhodomonas pusilla</i>	+	+	+	-	-	-	и	ал	к	о-β
<i>Chroomonas acuta</i>	+	-	+	-	-	-	и	и	к	β-α
<i>C. breviciliata</i>	+	+	-	-	-	-	?	?	?	о
<i>C. caudata</i>	-	-	+	-	-	-	и	и	?	β
<i>C. longicauda</i>	+	-	-	-	-	-	?	?	?	?
<i>C. minima</i>	-	-	+	-	-	-	и	ац	к	?
<i>C. minor</i>	-	-	+	-	-	-	?	?	?	?
<i>C. nordstedtii</i>	-	-	+	-	+	+	и	ал	к	о-β
<i>C. pulex</i>	-	-	+	-	+	-	?	?	к	β
<i>Cryptomonas curvata</i>	-	-	+	+	-	-	?	и	к	β
<i>C. czosnowski</i>	+	-	-	-	-	-	гл	?	?	?
<i>C. cylindrica</i>	+	-	-	-	-	-	?	ац	б	?
<i>C. erosa</i>	+	+	+	-	+	+	гл	и	к	α
<i>C. gracilis</i>	-	-	+	-	-	-	?	ац	к	о-β
<i>C. marssonii</i>	+	+	+	-	-	-	и	и	к	о-β
<i>C. obovoidea</i>	-	-	-	-	+	-	?	?	б	?
<i>C. ovata</i>	+	+	+	+	-	+	и	ал	к	α
<i>C. platyuris</i>	-	-	-	+	-	-	и	?	б	?
<i>C. reflexa</i>	+	+	+	-	+	+	гл	и	к	о-β
<i>C. salina</i>	-	-	+	-	-	-	мез	?	к	?
<i>Chilomonas acuta</i>	+	-	-	-	-	+	?	?	?	?
<i>C. paramaecium</i>	+	-	-	+	+	+	?	и	?	β
<i>Cyathomonas truncata</i>	+	+	+	-	-	-	?	?	?	?

Примечание: МВ – временные водоемы; Г – галобность; А – ацидофильность; Гео – географическое распространение; гл – галофил, мез – мезогалоб; ац – ацидофил; ал – алкалофил; и – индифферент; к – космополит; б – бореальный; С – сапробность (о – олигосапроб, α, β – мезосапробы, β – олиго-бетамезосапроб, β-α – бета-альфамезосапроб); “+” – вид встречен; “-” – вид отсутствует; “?” – мало изученный в биогеографическом и экологическом отношении вид.

тами, но до сих пор нет ни одной специальной работы по водорослям этих уникальных водоемов. В определителе (Матвиенко, Литвиненко, 1977) приводится ограниченное число видов, главным образом из рода *Cryptomonas*, для этих экосистем. Небольшое число криптонад в данных водоемах объясняется крайне слабым их обследованием. Во временных водоемах найдено всего 6 видов из 3 родов.

Среди обнаруженных видов 9 указываются только один раз в различных водных объектах для пресноводной флоры Западной Сибири.

Chroomonas caudata Geitl. найден в фитопланктоне солоноватого оз. Калач, в окрестностях г. Калачинск, Оконешниковского р-на Омской обл. (Герман, 2010).

Распространение в России. Вид отмечали в Горьковском водохранилище (Охапкин и др., 1997), в пруду Лесной в окрестностях г. Красноярска (Иванова и др., 2004), в Берешском водохранилище, в р. Севогликон Красноярского края (Бондаренко, Щур, 2008).

Общее распространение: Европа (Австрия, Румыния, Украина); Азия (Китай); Австралия и Новая Зеландия.

Chroomonas longicauda Korsch. отмечен в планктоне р. Савкина, Александровского р-на Томской обл. (Сафонова, Шауло, 2006).

Распространение в России. Ранее вид находили в планктоне р. Ока (Коршиков, 1939) и фитопланктоне р. Сок, которая несет свои воды в Саратовское водохранилище (Буркова, 2008).

Общее распространение: Европа (Польша, Украина).

Chroomonas minima Czosn. зафиксирован в фитопланктоне хлоридного оз. Узкое Михайловского р-на Алтайского края (Веснина и др., 2005).

Распространение в России. Вид отмечали в планктоне в Куйбышевском (Паутова, Номоконова, 2001), Саратовском и Горьковском (Фитопланктон..., 2003) водохранилищах, также в планктоне рек Сок (Буркова, 2008) и Кан (Бондаренко, Щур, 2008) Красноярского края.

Общее распространение: Европа (Польша, Румыния, Украина).

Chroomonas minor (Nyg.) Starmach выявлен в обрастаниях урути, в скоплениях ряски в оз. Саргуль Здвинского р-на Новосибирской обл. (Сафонова, Ермолаев, 1983).

Распространение в России. Вид отмечали в бассейне р. Лена (Захарова и др., 2005).

Общее распространение: Европа (Дания).

Cryptomonas cylindrica Ehr. найден в р. Карасук, у оз. Астроным, Карасукского р-на Новосибирской обл. (Шауло, 1991).

Распространение в России. Ранее вид находили в пруду в Юсуповском саду, в прудах и болотах в окрестностях г. Ленинграда (Киселев, 1951).

Общее распространение: Европа (Латвия, Польша, Украина, Чехия, Эстония), Южная Америка (Бразилия).

Cryptomonas gracilis Skuja доминировал в подледном фитопланктоне оз. Манжерокское, Республики Алтай (Митрофанова, 2009).

Распространение в России. Вид отмечали в Баргузинском заповеднике: в оз. Кудалдинское, в стоячих водоемах вблизи устья р. Кудалды, в планктоне пойменных озер в долине р. Езовка (Бочка, 2000), а также в бассейне р. Лена (Разнообразие..., 2005), в оз. Байкал, прибрежных байкальских озерах, Берешском водохранилище Красноярского края (Бондаренко, Щур, 2008); в Куйбышевском (Паутова, Номоконова, 2001), Саратовском водохранилищах и в низовьях Волги (Фитопланктон..., 2003).

Общее распространение: Европа (Беларусь, Испания, Румыния, Украина, Швеция), Южная Америка (Бразилия).

Cryptomonas obovoidea Pasch. выявлен в болоте в окрестностях пос. Мирный Тогучинского р-на Новосибирской обл. (Сафонова, 1993, 2007).

Распространение в России. Вид находили в обрастаниях в пруду в окрестностях г. Петродворца (Киселев, 1951).

Общее распространение: Европа (Австрия, Великобритания, Германия, Испания, Латвия, Польша, Румыния, Чехия, Украина), Южная Америка (Бразилия).

Cryptomonas platyuris Skuja отмечен в прудах Ояшинского рыбопитомника Болотнинского р-на Новосибирской обл. (Андросова, 1973).

Распространение в России. Вид находили в Куйбышевском (Паутова, Номоконова, 2001) и Саратовском (Попченко, 2001) водохранилищах.

Общее распространение: Европа (Великобритания, Латвия, Румыния, Украина, Швеция), Азия (Япо-

ния), Северная Америка (США), Южная Америка (Бразилия).

Cryptomonas salina Wisl. зафиксирован в фитопланктоне оз. Соленое в г. Омске (Баженова, Коновалова, 2012).

Распространение в России. Вид отмечали в планктоне Куйбышевского (Паутова, Номоконова, 2001), Горьковского, Саратовского водохранилищ и в низовьях Волги (Фитопланктон..., 2003), в р. Сок (Буркова, 2008), в сильноминерализованном оз. Тузлучное в районе г. Соль-Илецка (Немцева и др., 2005).

Общее распространение: Европа (Англия, Украина).

Большинство криптонад встречалось в исследованных водных объектах единично и только 8 видов входили в доминирующий комплекс.

Зафиксирован случай массового развития *Cryptomonas czosnowski* в Новосибирском водохранилище в 1981–1982 гг. (Куксн, 1985).

Вид *Chroomonas acuta* доминировал в Телецком озере в марте 1996 и 1997 гг., а в августе 1997 г. господствовал по всей акватории озера. *Cryptomonas marssonii* в августе 1997 г. преобладал на отдельных станциях Телецкого озера (Митрофанова, 2002).

Cryptomonas erosa, *C. marssonii*, *C. gracilis* и *Chroomonas acuta* входили в число доминантов в подледном фитопланктоне оз. Манжерокское Республики Алтай (Митрофанова, 2009).

Виды *Chroomonas acuta* и *Ch. caudata* составляли основную численность фитопланктона в зимний период в оз. Калач Омской области (Герман, 2010). *Cryptomonas ovata* и *C. salina* входили в число доминантов в оз. Соленое (Коновалова, 2010; Баженова, Коновалова, 2012).

Из литературных данных известно, что криптонады интенсивно развиваются в зимний период в олиготрофных и эвтрофных озерах Евразии. Так, в озерах Карельского перешейка *Cryptophyta* являются типичными представителями подледного и ранневесеннего фитопланктона (Трифорова, 1979). В оз. Байкал небольшое количество криптофитовых отмечали в декабре–январе, а с февраля их количество существенно возрастало (Бондаренко, Щур, 2008). При недостатке света из-за толстого льда и высокого снежного покрова криптофитовые способны переходить на гетеротрофный и миксотрофный типы питания, поглощая бактерий и низкомолекулярное органическое вещество, образующееся при разложении отмирающих макрофитов и других растительных остатков. Степень эколого-географической изученности водорослей Сибири, в том числе криптонад, недостаточна, поэтому сведения такого рода крайне важны.

По отношению к солености почти половина видов являются олигогалолами, среди них 8 индиффе-

Изученность ведущих родов *Cryptophyta* в некоторых флорах России и Украины

Род	Западная Сибирь	Средняя, Восточная Сибирь ¹	Якутия ²	Карелия ³	Украина ⁴
<i>Cryptochrysis</i>	–	1	–	–	2
<i>Cryptaulax</i>	–	–	1	–	–
<i>Rhodomonas</i>	1	4	2	1	3
<i>Chroomonas</i>	8	5	3	2	9
<i>Cyanomonas</i>	–	–	1	–	1
<i>Cryptomonas</i>	11	13	8	8	34
<i>Chilomonas</i>	2	–	–	–	3
<i>Cyathomonas</i>	1	–	–	–	–
<i>Kathablepharis</i>	–	–	–	1	–
Всего	23	23	15	12	52

Примечание. 1 – Н.А. Бондаренко, Л.А. Щур (2008); 2 – В.И. Захарова и др. (2005); 3 – С.Ф. Комулайнен и др. (2006); 4 – О.С. Горбулин (2011).

ренты, 3 галофила. Из мезогалобов был встречен один вид (см. табл. 2). Данные об интервале значений рН, в которых отмечен тот или иной вид, известен для 13 представителей *Cryptophyta*, 3 из которых ацидофилы, встречающиеся при рН < 7; 3 вида – алкалофилы и 7 – индифференты. В биогеографическом отношении 12 видов являются широко распространенными в водоемах мира, 3 – обитатели умеренных широт.

Из всех выявленных видов только 13 являются показателями сапробности.

Сравнение числа видов *Cryptophyta*, выявленных в водных объектах Западной Сибири, с рядом флор России и Украины показало, что степень изученности этих водорослей в водоемах и водотоках вполне сопоставима с таковой в России (табл. 3), но существенно уступает украинской.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, анализ и обобщение данных показывают, что в настоящее время для флоры водорослей Западной Сибири известно 23 вида из 5 родов. Наибольшим числом видов (11) представлен род *Cryptomonas*.

Из природных зон Западной Сибири наименее изученными в отношении *Cryptophyta* остаются тунд-

ра, лесотундра, северная и средняя тайга, степь. По отношению к минерализации воды преобладали олигогалобии, где выделялись индифференты (8). По отношению к активной реакции наиболее многочисленны индифференты, 13 видов являются показателями сапробности, в географическом отношении преобладали космополиты – 12.

ЛИТЕРАТУРА

- Андросова Е.Я.** Заметки о некоторых видах водорослей прудов Ояшинского рыбопитомника Новосибирской области // Водоросли, грибы и лишайники лесостепной и лесной зон Сибири. Новосибирск, 1973. С. 79–83.
- Баженова О.П., Коновалова О.А.** Фитопланктон озера Соленого (г. Омск) как перспективный источник биоресурсов // Сиб. экол. журн. 2012. Т. 19, № 3. С. 375–382.
- Бондаренко Н.А., Щур Л.А.** *Cryptophyta* водоемов и водотоков Восточной Сибири // Альгология. 2008. Т. 18, № 4. С. 408–422.
- Бочка А.Б.** Водоросли. Флора и фауна водоемов и водотоков Баргузинского заповедника // Флора и фауна заповедников. Вып. 91. М., 2000. С. 8–123.
- Буркова Т.Н.** Фитопланктон реки Сок (Среднее Поволжье) // Самарская Лука. 2008. Т. 17, № 1 (23). С. 71–86.
- Веснина Л.В., Митрофанова Е.Ю., Лисицина Т.О.** Планктон соленых озер территории замкнутого стока (юг Западной Сибири, Россия) // Сиб. экол. журн. 2005. Т. 12, № 2. С. 221–233.
- Воробьева С.С., Земская Т.И., Скрябин А.Г., Спиглазова Г.Н.** Планктон Братского водохранилища. Новосибирск, 1981. 134 с.
- Герман Л.В.** Сезонная динамика фитопланктона озера Калач (г. Калачинск, Омская область) в 2009–2010 гг. // Эколого-экономическая эффективность природопользования на современном этапе развития Западно-Сибирского региона: Материалы III Междунар. науч.-практ. конф. Омск, 2010. С. 30–34.
- Горбулин О.С.** Эколого-биологические характеристики *Cryptophyta* флоры Украины // Вісник Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна. Сер. Біологія. 2011. Вип. 13, № 947. С. 47–56.
- Иванова Е.А., Кравчук Е.С., Колмакова О.В.** Таксономический состав фитопланктона малых рекреационных водоемов г. Красноярск // Вестн. Краснояр. гос. ун-та. Естеств. науки. 2004. Т. 7. С. 98–105.

- Киселев И.А.** Криптомонадовые и перидинии Европейского Севера СССР (*Pyrrophyta*) // Тр. Ботанического ин-та АН СССР. Сер. 2. 1951. Вып. 7. С. 13–164.
- Комулайнен С.Ф., Чекрыжева Т.А., Вислянская И.Г.** Альгофлора озер и рек Карелии. Таксономический состав и экология. Петрозаводск, 2006. 81 с.
- Коновалова О.А.** Биоиндикация состояния экосистем городских водоемов (на примере Омска) // Эколого-экономическая эффективность природопользования на современном этапе развития Западно-Сибирского региона: Материалы III Междунар. науч.-практ. конф. Омск, 2010. С. 57–61.
- Коршиков А.А.** Материалы к познанию водорослей Горьковской области. Фитопланктон р. Оки в августе 1932 года // Учен. зап. Горьков. унив. 1939. Вып. 9. С. 101–127.
- Куксн М.С., Чайковская Т.С.** Фитопланктон Новосибирского водохранилища (1981–1982 гг.) // Комплексные исследования Новосибирского водохранилища. М., 1985. С. 61–76.
- Матвієнко О.М., Литвиненко Р.М.** Пірофітові водорості – *Pyrrophyta* // Визначник прісноводних водоростей Української РСР. Київ, 1977. Т. III, ч. 2. 386 с.
- Митрофанова Е.Ю.** Особенности круглогодичной вегетации фитопланктона Телецкого озера // Биология внутренних вод: проблемы экологии и биоразнообразия: Материалы XII Междунар. конф. молодых ученых, посвящ. 50-летию назначения контр-адмирала, дважды Героя Советского союза И.Д. Папанина директором Института биологии внутренних вод, 23–26 сент. 2002 г. Борок, 2002. С. 153–165.
- Митрофанова Е.Ю.** Подледный фитопланктон мелководного Манжерокского озера (Горный Алтай, Россия) // Мир науки, культуры, образования. 2009. № 5 (17). С. 16–19.
- Немцева Н.В., Плотникова А.О., Яценко-Степанова Т.Н и др.** Планктонные сообщества уникальных гипергалинных и мезогалинных озер Оренбуржья // Вестн. Оренбург. ун-та. 2005. Т. 5. Биология и медицина. С. 35–40.
- Охалкин А.Г., Микутьчик И.А., Корнева Л.Г., Минеева Н.М.** Фитопланктон Горьковского водохранилища. Тольятти, 1997. 224 с.
- Паутова В.Н., Номоконова В.И.** Динамика фитопланктона Нижней Волги – от реки к каскаду водохранилищ. Тольятти, 2001. 279 с.
- Попова Т.Г.** Альгологические исследования в Западной Сибири // Водоросли и грибы Западной Сибири. Ч. 1. Новосибирск, 1964. С. 5–8.
- Попченко И.И.** Видовой состав и динамика фитопланктона Саратовского водохранилища. Тольятти, 2001. 148 с.
- Приймаченко А.Д., Шевелева Н.Г., Покатилова Т.Н. и др.** Продукционно-гидробиологические исследования Енисея. Новосибирск, 1993. 197 с.
- Разнообразия** растительного мира Якутии / В.И. Захарова, Л.В. Кузнецова, Е.И. Иванова и др.; отв. ред. Н.С. Данилова. Новосибирск, 2005. 328 с.
- Сафонова Т.А.** Флора Салаирского кряжа. Водоросли. Новосибирск, 1993. 61 с.
- Сафонова Т.А.** Водоросли // Флора Салаирского кряжа. Новосибирск, 2007. С. 12–69.
- Сафонова Т.А., Ермолаев В.И.** Водоросли водоемов системы озера Чаны. Новосибирск, 1983. 152 с.
- Сафонова Т.А., Шауло С.П.** Новые и редкие виды водорослей для Западной Сибири // *Turczaninowia*. 2006. Т. 9, вып. 3. С. 102–108.
- Трифопова И.С.** Состав и продуктивность фитопланктона разнотипных озер Карельского перешейка. Л., 1979. 168 с.
- Фитопланктон** Нижней Волги. Водохранилища и низовье реки. СПб., 2003. 232 с.
- Шауло С.П.** Состав фитопланктона реки Карасук (Новосибирская область), Центральный сибирский ботанический сад СО АН СССР. Новосибирск, 1991. 14 с. Деп. в ВИНТИ. 29.04.91. № 1782-В91.