

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ / BIOLOGICAL SCIENCES

УДК 582.263(574.583)571.1
AGRIS F02

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/45/01>

ЗЕЛЕНЫЕ ВОДОРОСЛИ ПЛАНКТОНА РЕКИ ОБЬ В РАЙОНЕ ГОРОДА СУРГУТ

©*Ashurova Z. M.*, Нижневартовский государственный университет
г. Нижневартовск, Россия, zuhra00164@gmail.com

©*Скоробогатова О. Н.*, ORCID:0000-0003-3772-8831, канд. биол. наук, Нижневартовский
государственный университет, г. Нижневартовск, Россия, Olnics@yandex.ru

THE CHLOROPHYTA PLANKTON OF THE OB RIVER NEARBY SURGUT

©*Ashurova Z.*, Nizhnevartovsk State University,
Nizhnevartovsk, Russia, zuhra00164@gmail.com

©*Skorobogatova O.*, ORCID:0000-0003-3772-8831, Ph.D., Nizhnevartovsk State University,
Nizhnevartovsk, Russia, Olnics@yandex.ru

Аннотация. Работа посвящена изучению зеленых водорослей планктона р. Обь в ее среднем течении (Ханты–Мансийский автономный округ — Югра). Предыдущие исследования фитопланктона р. Обь проведены Ю. В. Науменко 30 лет назад. Целью работы является оценка видового состава и численности зеленых водорослей планктона реки Обь, развивающегося в створе г. Сургут. Материал по фитопланктону отобран в период открытой воды 2018 г. в районе г. Сургут. Исследования проведены общепринятыми методами. При идентификации применена световая микроскопия, использованы отечественные и зарубежные определители, учтены современные международные номенклатурные изменения. Для исследованного участка реки приводится характеристика зеленых водорослей планктона: видовой состав, систематический спектр обнаруженных видов, разновидностей и форм, характеристика классов, семейств и родов. Из 89 выявленных видов водорослей — 32 вида упоминаются впервые. В фитопланктоне р. Обь демонстрируется автохтонное развитие с наличием большого количества одновидовых семейств и родов, характерных для boreальных флор. В развитии численности клеток зеленых водорослей определены 2 пика: в июле и сентябре. Флористическое значение в исследованном ценозе имеют 6 видов водорослей. В эколого–географическом отношении преобладают планктонные, индифферентные к солям и значению водородного показателя, космополитные виды. По сапробиологической характеристике большая доля выявленных водорослей входит в бетамезосапробную и альфа–бетамезосапробную зоны.

Abstract. The work is devoted to the study of the Middle Ob River Chlorophyta plankton (Khanty–Mansi Autonomous Okrug). Previous studies of the Ob River phytoplankton were carried out by Yu. V. Naumenko 30 years ago. The work aim is to assess the species composition and abundance of the Ob River Chlorophyta plankton developing nearby Surgut. Phytoplankton material was collected during the growing season of 2018 nearby Surgut. Research has been by accepted methods conducted. Light microscopy was used for identification, relevant keys and modern international nomenclature changes were used. A Chlorophyta plankton characteristic is given for the studied section of the river: species composition, systematic of the detected species, varieties and forms, characteristics of Classes, Families and Genera. Of 89 identified Algae species,

32 are mentioned for the first time. The Ob River phytoplankton is characterized by autochthonous development with the presence of a large number of single-species Families and Genera characteristic of boreal flora. Two peaks were identified in the development of Chlorophyta cell numbers: in July and September. 6 Algae species have floristically significance in the studied cenosis. Ecologically, planktonic, cosmopolitan species, indifferent to salts and pH value, predominate. According to the saprobiological characteristics, a large proportion of the detected Algae is included in the β -mesosaprobic and α - β -mesosaprobic zones.

Ключевые слова: вид, фитопланктон, численность, экология.

Keywords: species, phytoplankton, numbers, ecology.

Введение

Река Обь является одной из крупнейших в России, ее протяженность только на территории Ханты-Мансийского автономного округа — Югры (ХМАО-Югры) составляет 1150 км. С началом освоения Западносибирской нефтегазоносной провинции в 50-е гг. 20 века на реку значительно возросла интенсивность антропогенной нагрузки, которая ведет к утрате ее биологических ресурсов и другим негативным изменениям.

Водоросли участвуют в биологических круговоротах, являются основной пищей планктона и бентосных организмов, определяют уровень биологической продуктивности водоема. Из 40000 видов, зеленые водоросли составляют примерно половину, наибольшая часть которых является хорошо изученной с точки зрения экологии и относится к индикаторным [1]. Следует подчеркнуть, что основу альгофлоры голарктических рек составляют диатомовые и зеленые.

В ходе исследований в период 1978-89 гг., с привлечением литературных материалов Ю. В. Науменко в планктоне реки Обь выявил 297 видов, разновидностей и форм зеленых водорослей. В районе Средней Оби найдено 128 видов водорослей, относящихся к 3 классам отдела Chlorophyta [2]. В публикации Т. А. Сафоновой и С. П. Шауло видов, найденных в русле Оби, в районе г. Сургут не указано [3]. Более поздние работы по фитопланктону Средней Оби проведены только в створах Нижневартовского района [4–5]. Новых видов авторами не выявлено.

В связи с тем, что состав и состояние сообщества микроскопических водорослей стремительно изменяется под влиянием внешних факторов, вопрос повторного исследования фитопланктона реки Обь является весьма своевременным.

Цель исследования — оценка видового состава и численности зеленых водорослей планктона реки Обь, развивающихся летом 2018 г. в створе города Сургут.

Материал и методы исследования

Материалом исследования стали 29 проб фитопланктона р. Обь, отобранные в июле-октябре 2018 г., в районе г. Сургут. Отбор проб проводился ежедекадно стационарным методом (правое течение, фарватер, левое течение). В работе использовали единые общепринятые унифицированные методики сбора и обработки альгологического материала [6–7]. Определение видового состава проводили на консервированном 40% раствором формальдегида в соотношении 1:10 материале. Концентрировали фитопланктон методом отстаивания.

Определение проведено на световых микроскопах Nikon ECLIPSEE 200 и Primo Star Zeiss, с разрешением 40 \times 15, идентифицировали по отечественным и зарубежным

определителям [8–12] с учетом современных международных номенклатурных изменений [13].

Для анализа особенностей видового состава были использованы показатели таксономического разнообразия на уровне классов, семейств, родов, видов, систематическая структура флоры, включающая семейственный и родовой спектры.

Лидирование водорослей определяли по наибольшей численности клеток, которую устанавливали на камере Горяева с последующим расчетом процентного содержания таксона рангом ниже рода (далее вида) в 1 л воды.

Распределение водорослей на группы галобности, отношения к активной реакции воды, географической принадлежности применяли отечественные, затрагивающие данный вопрос [7, 14–16].

При сапробиологической идентификации руководствовались работами А. В. Макрушина [17–18], В. Сладечек [19]; использовались унифицированные методы [20–22] и атлас водорослей-индикаторов сапробности [23].

Результаты и обсуждение

Физические и химические показатели воды, является одним из важнейших экологических показателей, свидетельствующие о скорости и характере жизненных процессов в реке. Температура изменяет количество растворенных газов в воде, а также плотность и вязкость воды. Аcidность воды для большинства организмов, в том числе для водорослей является лимитирующим фактором.

Среднемесячная температура воды в поверхностном слое реки Обь в июле составляла плюс 16,4°C, с последующим охлаждением в августе и сентябре, к концу октября достигала 9,6°C. Активность водородного показателя в течение всего периода полевых исследований сохранялась в пределах 6,5 единиц.

Во флористическом списке, составленном по данным наблюдений 2018 г. Находится 89 видов и внутривидовых таксонов (далее видов), входящих в состав 38 родов, 17 семейств, 3 классов отдела Chlorophyta. В спектре классов с наибольшим разнообразием выделяется *Chlorophyceae*, в котором наблюдается 12 семейств, 27 родов и 70 видов (78,7% выявленных водорослей). Второе место занимает *Conjugatophyceae* (*Zygnematophyceae*): 3 семейства, 7 родов и 14 видов (15,7%). Самое низкое разнообразие обнаружено в классе *Trebouxiophyceae*: 2 семейства, 4 рода, 5 видов (5,6%).

Как правило, семейства, занимающие ведущее положение в альгофлоре региона, играют важную роль и в структуре альгоценозов. В проведенном исследовании в первую пятерку семейств вошли *Scenedesmaceae* (26 видов), *Sphaeropleaceae* (11), *Hydrodictyaceae* и *Selenastraceae* — по 9, *Closteriaceae* — 8 видов водорослей. Таким образом, в 5 крупнейших семействах зеленых водорослей насчитывается 63 вида или 70,8%. Большую долю составляют семейства с 1–3 видами (9 семейств). Насыщенность семейств составляет 5,2.

Подобные наблюдения отмечены ранее в р. Обь и в ее притоках. Так в число крупнейших семейств зеленого планктона р. Вах тоже входят *Hydrodictyaceae*, *Scenedesmaceae*, *Closteriaceae* и *Selenastraceae* [2, 16, 24–26].

Расположение ведущих по числу видов родов Оби представлено в Таблице, которое свидетельствует о том, что 4 из 38 наиболее крупных по числу видов рода включают 41,6%.

Перечисленные рода не только возглавляют родовой спектр, но также как и по предыдущим наблюдениям водорослей бассейна р. Обь являются типичными для пресноводных альгоценозов ХМАО-Югры [27–28]. Далее по убыванию числа видов идут рода: *Pediastrum* — 4 вида; *Tetraedron*, *Coelastrum*, *Crucigenia* и *Tetrastrum* — по 3; *Pandorina*,

Sphaerocystis, Actinastrum, Lagerheimia, Ankistrodesmus и *Oocystis* — по 2 вида. Родовая насыщенность 3,1.

Таблица.
КРУПНЕЙШИЕ ПО ЧИСЛУ ВИДОВ РОДЫ ЗЕЛЕНОГО ФИТОПЛАНКТОНА ОБИ

Ранговый номер	Род	Число видов	Доля, %
I	<i>Scenedesmus</i>	14	15.7
II	<i>Desmodesmus</i>	10	11.2
III	<i>Closterium</i>	8	9.0
IV	<i>Monoraphidium</i>	5	5.6

Двадцать три рода в фитопланктоне реки являются одновидовыми. Характерной чертой бореальных флор является большое количество одновидовых семейств и родов [29–30]. Анализ родового спектра фитопланктона показывает, насколько неравномерно распределяются виды среди родов. То есть в фитопланктоне Оби четко просматривается концентрация видов в сравнительно небольшом числе родов и семейств, что подтверждает представление об аллохтонном развитии альгофлоры реки.

В планктоне Оби обнаружены новые, ранее в реке не встречаемые 32 вида зеленых водорослей: *Actinastrum hantzschii* Lagerh. var. *Subtile* Wolosz., *Bambusina brebissonii* Kützing ex Kützing, *Closterium aciculare* var. *angulatum* T. West, *C. acutum* var. *Linea* Brebisson, *Chlamydia capsula planctonica* (West & G. S. West) Foot, *Coelastrum pulchrum* Schmidle, *Crucigeni agranulate*, *Desmodesmus communis* (E. Hegewald) E. Hegewald, *D. lefevrei* (Deflandre) S. S. An, T. Friedl & E. H. Hegewald, *D. magnus* (Meyen) Tsarenko, *D. microspina* (Chodat) Tsarenko, *Desmatractum indutum* West & G. S. West, *Euastrum dubium* Nägeli, *Hindakia tetrachotoma* (Printz) C. Bock, Proschold & Krienitz, *Messastrum gracile* (Reinsch) T. S. Garcia, *Mychonastes jurisii* (Hindak) Krienitz, C. Bock, Dadheech, *Neglectella solitaria* (Wittrock) Stenclová & Kastovsky, *Nephrochlamys willeana* (Printz) Korshikov, *Willea irregularis* (Wille) Schmidle, *Oocystis rhomboidea* Fott, *Pediastrum duplex* var. *subgranulatum* Raciborski, *Penium spirostriolatum* J. Barker, *Scenedesmus acutus* Meyen, *S. circumfusus* var. *bicaudatus* Hortobagyi, *S. costato-granulatus* Skuja, *S. ellipticus* Hortobagyi, *S. perforates* Lemmermann, *S. semipulher* Hortobagyi, *S. soli* Hortobagyi, *S. subspicatus* Chodat, *S. tropicus* W. B. Crow, *Sphaerocystis cintrum* (Korshikov) Bourrelly in Fott.

При анализе численности клеток зеленого фитопланктона четко прослеживается сезонная динамика (Рисунок).

По уменьшению численности систематические группы располагаются в последовательности: *Sphaeropleaceae* — *Scenedesmaceae* — *Volvocaceae* — *Conjugatophyceae*, соответственно составляя 29%, 26%, 17%, и 13%. На долю остальных групп приходится 15% общей численности зеленых водорослей планктона. Подавляющая часть водорослей в пробах представлена единичными клетками.

Самая высокая численность зеленых водорослей зарегистрирована в начале третьей декады июля, в условиях наибольшего прогревания воды. Затем наблюдается ее падение и к началу сентября сокращение в 10 раз. Во второй половине сентября снова происходит нарастание численности зеленых.

Таким образом, по усредненным среднемесячным показателям развитие численности зеленых водорослей в течение сезона происходит с двумя пиками: в июле и сентябре. В июле она составляет 514,3 тыс кл./л, основу формируют *Pandorina charkoviescensis* Korschikov, *Mucidosphaerium pulchellum* (H. C. Wood) C. Bock, Proschold & Krienitz и *Tetrastrumelegans*

Playfair. В августе в планктоне основу численности зеленых формируют *Closterium pronum* Brebisson, *Lagerheimia genevensis* (Chodat) Chodat и *Desmodesmus lefevrei* (Deflandre) S. S. An, T. Friedl & E. H. Hegemald. В сентябре среднемесячная численность зеленых составляет 432,6 тыс кл./л, в лидеры из них вышел *Desmodesmus lefevrei* (Deflandre) S. S. An, T. Friedl & E. H. Hegemald (58,3 тыс кл./л).

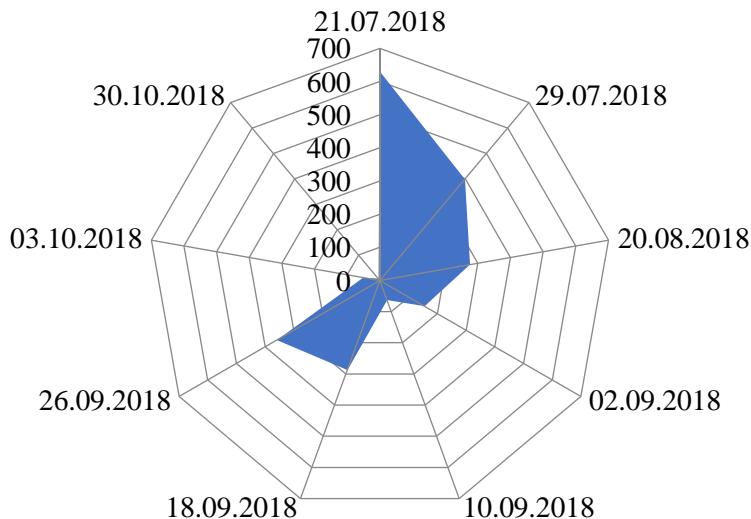


Рисунок. Динамика численности (тыс кл./л) зеленых водорослей планктона р. Обь в период открытой воды 2018 г.

При анализе экологической приуроченности выявленных водорослей отмечена значительная доля малоизученных, которая варьируется в диапазоне от 25,8% до 52,5%. В отношении местообитания преобладают планктонные организмы, составляющие 70,8% выявленных зеленых. В отношении содержания солей и активности водородного показателя наибольшую долю составляют индифферентные виды, составляя соответственно 68,5% и 42,7%. Как правило, в любой системе индифферентных видов больше. Галофобные, ацидофильные и алкалифильные водоросли представлены по 2,4%. Водоросли, обладающие широкой экологической пластичностью формируют группу, насчитывающую 60 представителей, или 67,4%. По сапробиологической характеристике наибольшая доля выявленных водорослей входят в бетамезосапробную (59,6%) и альфа-бетамезосапробную (2,3%) зоны.

Заключение

Зеленые водоросли планктона реки Обь в районе г. Сургут по исследованиям 2018 г. включают 89 видов, разновидностей и форм, 38 родов, 17 семейств, 3 класса. Из них 78,7% водорослей относятся к хлорококковым. В семейственном и родовом спектрах хлорококковые являются рукводящими. Виды, адаптированные к низким значениям pH (*Conjugatophyceae*) составляют 15,7% выявленных, лидирует семейство *Closteriaceae*, род *Closterium*(по 9,0%). Значительная доля семейств и родов включают по 1–3 таксону.

Выявлено 33 новых для реки Обь зеленых водорослей.

Зеленые водоросли в планктоне формируют 2 пика численности: в III декаде июля и III декаде сентября. Наибольшее флористическое значение имеют 6 видов: *Pandorina charkoviescensis*, *Micodosphaerium pulchellum* и *Tetrastrum elegans*, *Closterium pronum*, *Lagerheimia genevensis* и *Desmodesmus lefevrei*.

В отношении местообитания преобладают свободно дрейфующие водоросли, составляющие 70,8% выявленных зеленых. В отношении содержания солей и активности водородного показателя наибольшую долю составляют индифферентные виды, насчитывающие соответственно 68,5% и 42,7%. Галофобные, ацидофильные и алкалифильные водоросли представлены по 2,4%. Водоросли, обладающие широкой экологической пластичностью формируют группу с 60 представителями, или 67,4%. По сапробиологической характеристике наибольшая доля выявленных водорослей входят в бетамезосапробную (59,6%) и альфа-бетамезосапробную (2,3%) зоны.

Долевое участие водорослей, отнесенных в экологическом и сапробиологическом отношении к малоизученным составляет диапазон от 25,8% до 52,5%.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Правительства ХМАО-Югры в рамках научного проекта №18-44-860005.

Список литературы:

1. Белякова Р. Н., Волошко Л. Н., Гаврилова О. В. и др. Водоросли, вызывающие «цветение» водоемов Северо-Запада России. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. 367 с.
2. Науменко Ю. В. Водоросли фитопланктона реки Оби. Препринт. Новосибирск: ЦСБС СО РАН, 1995. 35 с.
3. Сафонова Т. А., Шауло С. П. Новые и редкие виды водорослей для Западной Сибири // Turczaninowia. 2006. Т. 9. №3. С. 102-108.
4. Гонтажевская Е. Н., Изгужина Р. Р. Водоросли *Scenedesmaceae* планктона реки Обь (Нижневартовский район) // Евразийский союз ученых. 2017. №10 (43). Ч. 1. С. 6-11.
5. Гонтажевская Е. Н., Изгужина Р. Р. Численность осенних водорослей в среднем течение Оби (ХМАО-Югра) // Вестник научных конференций. 2016. №12-4 (16). Ч. 4. С. 41.
6. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Л.: Государственный научно-исследовательский институт северного и речного рыбного хозяйства. 1982. 32 с.
7. Садчиков А. П. Методы изучения пресноводного фитопланктона: методическое руководство. М., 2003. 157 с.
8. Комаренко Л. Е., Васильева И. И. Пресноводные зеленые водоросли водоемов Якутии. М.: Наука, 1978. 283 с.
9. Коршиков О. А. Визначник прісноводних водоростей Української РСР. Київ: Вид-во АН УРСР, 1953. Т. 5. 438 с.
10. Косинская Е. К. Десмидиевые водоросли. Флора споровых растений СССР. Л.: Изд-во Академии наук СССР. 1960. Т. 5. Вып. 1. 706 с.
11. Паламарь-Мордвинцева Г. М. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 11 (2). Зеленые водоросли. Класс коньюгаты. Порядок Десмидиевые (2). Л.: Советская наука, 1982. 620 с.
12. Царенко П. М. Краткий определитель хлорококковых водорослей Украинской ССР. Киев: Наук. Думка, 1990. 206 с.
13. Guiry M. D, Guiry G. M. AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. 2017. <http://www.algaebase.org>
14. Корнева Л. Г., Минаева Н. М., Елизарова В. А. и др. Экология фитопланктона Рыбинского водохранилища. Тольятти: Самарский науч. центр, 1999. 264 с.
15. Растительные ресурсы Ладожского озера. Л., 1968. 231 с.

16. Skorobogatova O. N. Taxonomic composition of phytoplankton in the Vakh River (Western Siberia) // 27 March 2018 by IOP Publishing in IOP Conference Series: Earth and Environmental Science IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. V. 138. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/138/1/012017>
17. Макрушин А. В. Биологический анализ качества вод. Л.: АН СССР, 1974. 64 с.
18. Макрушин А. В. Библиографический указатель по теме: «Биологический анализ качества вод» с приложением списка организмов - индикаторов загрязнения. Л.: АН СССР, 1974. 52 с.
19. Сладачек В. Общая биологическая схема качества воды. М.: Наука, 1967. С. 26-31.
20. Унифицированные методы исследования качества вод: Методы химического анализа вод / СЭВ, Совещ. руководителей водохоз. органов стран - членов СЭВ. 3-е изд., перераб. и доп. М., 1977. 291 с.
21. Унифицированные методы исследования качества вод. Ч. 3. Методы биологического анализа вод. Приложение 1. Индикаторы сапробности / сост. З. Губачек М., 1977. С. 11-42.
22. Унифицированные методы исследования качества вод. Ч. 3. Методы биологического анализа вод. Приложение 2. Атлас сапробных организмов / сост. З. Губачек. М.: Б. и., 1977. 228 с.
23. Баринова С. С., Медведева Л. А. Атлас водорослей-индикаторов сапробности (Российский Дальний Восток). Владивосток: Дальнавака, 1996. 364 с.
24. Скоробогатова О. Н. Водоросли семейства Hydrodictyaceae планктона реки Вах // В мире научных открытий. 2015. №2.1 (62). С. 720-732.
25. Скоробогатова О. Н., Науменко Ю. В., Семочкина М. А. Род *Desmodesmus* (Chod.) An, Friedl et Hegew (Scenedesmaceae) в фитопланктоне реки Вах (Западная Сибирь) // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Химия. Биология. Фармация. 2016. №2. С. 70-75.
26. Скоробогатова О. Н., Науменко Ю. В., Федорова В. М., Семочкина М. А. Результаты исследований зеленых водорослей рода *Scenedesmus* Meyen в планктоне реки Вах // Вестник НВГУ. 2015. №1. С. 3-14.
27. Науменко Ю. В., Гидора О. Ю. Видовое разнообразие водорослей р. Сарм-Сабун (Западная Сибирь) // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Химия. Биология. Фармация. 2014. №2. С. 76-85.
28. Скоробогатова О. Н., Науменко Ю. В. Род *Closterium* Ehr. в фитопланктоне р. Вах (Западная Сибирь) // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: материалы VIII Междунар. науч.-практ. конф. Барнаул. 2009. С. 103-105.
29. Галимзянова С. Т., Скоробогатова О. Н. Флористико-таксономический обзор зеленых водорослей Chlorophyceae и Conjugiphycaceae озера Рангетур // Культура, наука, образование: проблемы и перспективы: VI Всероссийской научно-практической конференция Нижневартовск: Нижневартовский государственный университет, 2017. С. 12-15.
30. Комулайнен С. Ф., Чекрыжев Т. А., Вислянская И. Г. Альгофлора озер и рек Карелии. Таксономический состав и экология. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2006. 81 с.

References:

1. Belyakova, R. N., Voloshko, L. N., Gavrilova, O. V., & al. (2006). Vodorosli, vyzvyayushchie "tsvetenie" vodoemov Severo-Zapada Rossii. Moscow, Tovarishchestvo nauchnykh izdanii KMK, 367.

2. Naumenko, Yu. V. (1995). Vodorosli fitoplanktona reki Obi. Preprint. Novosibirsk, TsSBS SO RAN, 35.
3. Safonova, T. A., & Shaulo, S. P. (2006). Novye i redkie vidy vodoroslei dlya Zapadnoi Sibiri. *Turczaninowia*, 9(3), 102-108.
4. Gontazhevskaya, E. N., & Izguzhina, R. R. (2017). Vodorosli Scenedesmaceae planktona reki Ob' (Nizhnevartovskii raion). *Evraziiskii soyuz uchenykh*, (10), part 1, 6-11.
5. Gontazhevskaya, E. N., & Izguzhina, R. R. (2016). Chislennost' osennikh vodoroslei v srednem techenie Obi (KhMAO-Yugra). *Vestnik nauchnykh konferentsii*, (12-4), part 4, 41.
6. Metodicheskie rekomendatsii po sboru i obrabotke materialov pri gidrobiologicheskikh issledovaniyah na presnovodnykh vodoemakh. (1982). Leningrad, Gosudarstvennyi nauchno-issledovatel'skii institut severnogo i rechnogo rybnogo khozyaistva, 32.
7. Sadchikov, A. P. (2003). Metody izucheniya presnovodnogo fitoplanktona: metodicheskoe rukovodstvo. Moscow, 157.
8. Komarenko, L. E., & Vasileva, I. I. (1978). Presnovodnye zelenye vodorosli vodoemov Yakutii. Moscow, Nauka, 283.
9. Korshikov, O. A. (1953). Visnyk presnovodnykh of vodoroslei Ukrainskoi RFA. Kiev, Vid-vo an URSR, v. 5, 438.
10. Kosinskaya, E. K. (1960). Desmidievye vodorosli. Flora sporovykh rastenii SSSR. Leningrad, Izd-vo Akademii nauk SSSR, v. 5, issue 1, 706.
11. Palamar-Mordvintseva, G. M. (1982). Opredelitel' presnovodnykh vodoroslei SSSR. Issue 11 (2). Zelenye vodorosli. Klass kon'yugaty. Poryadok Desmidievye (2). Leningrad, Sovetskaya nauka, 620.
12. Tsarenko, P. M. (1990). Kratkii opredelitel' khlorokokkovykh vodoroslei Ukrainskoi SSR. Kiev, Naukova Dumka, 206.
13. Guiry, M. D., & Guiry, G. M. (2017). AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>. 2017.
14. Korneva, L. G., Minaeva, N. M., Elizarova, V. A., & al. Ekologiya fitoplanktona Rybinskogo vodokhranilishcha. Tolyatti, Samarskii nauch. tsentr, 1999, 264.
15. Rastitel'nye resursy Ladozhskogo ozera. (1968). Leningrad, 231.
16. Skorobogatova, O. N. (2018). Taxonomic composition of phytoplankton in the Vakh River (Western Siberia). *27 March 2018 by IOP Publishing in IOP Conference Series: Earth and Environmental Science IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 138. doi:10.1088/1755-1315/138/1/012017
17. Makrushin, A. V. (1974) Biologicheskii analiz kachestva vod. Leningrad, AN SSSR, 64.
18. Makrushin, A. V. (1974) Bibliograficheskii ukazatel' po teme: "Biologicheskii analiz kachestva vod" s prilozheniem spiska organizmov - indikatorov zagryazneniya. Leningrad, AN SSSR, 52.
19. Sladachek, V. (1967). Obshchaya biologicheskaya skhema kachestva vody. Moscow, Nauka, 26-31.
20. Unifitsirovannye metody issledovaniya kachestva vod: Metody khimicheskogo analiza vod. (1977). SEV, Soveshch. rukovoditelei vodokhoz. organov stran - chlenov SEV. 3-e izd., pererab. i dop. Moscow, 291.
21. Unifitsirovannye metody issledovaniya kachestva vod. (1977). Part 3. Metody biologicheskogo analiza vod. Prilozhenie 1. Indikatory saprobnosti. sost. Z. Gubachev Moscow, 11-42.

22. Unifitsirovannye metody issledovaniya kachestva vod. (1977). Part 3. Metody biologicheskogo analiza vod. Prilozhenie 2. Atlas saprobnnykh organizmov. sost. Z. Gubachev. Moscow. B. i., 228.
23. Barinova, S. S., & Medvedeva, L. A. (1996). Atlas vodoroslei-indikatorov saprobnosti (Rossiiskii Dal'nii Vostok). Vladivostok, Dalnauka, 364.
24. Skorobogatova, O. N. (2015). Vodorosli semeistva Hydrodictyaceae planktona reki Vakh. *V mire nauchnykh otkrytii*, (2.1), 720-732.
25. Skorobogatova, O. N., Naumenko, Yu. V., & Semochkina, M. A. (2016). Rod Desmodesmus (Chod.) An, Friedl et Hegew (Scenedesmaceae) v fitoplanktone reki Vakh (Zapadnaya Sibir'). *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Khimiya. Biologiya. Farmatsiya*, (2), 70-75.
26. Skorobogatova, O. N., Naumenko, Yu. V., Fedorova, V. M., & Semochkina, M. A. (2015). Rezul'taty issledovanii zelenykh vodoroslei roda Scenedesmus Meyen v planktone reki Vakh. *Vestnik NVGU*, (1), 3-14.
27. Naumenko, Yu. V., & Gidora, O. Yu. (2014). Vidovoe raznoobrazie vodoroslei r. Sarm-Sabun (Zapadnaya Sibir') [Species diversity of Algae R. Sarm-Sabun (Western Siberia)]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Khimiya. Biologiya. Farmatsiya*, (2), 76-85.
28. Skorobogatova, O. N., & Naumenko, Yu. V. (2009). Rod Closterium Ehr. v fitoplanktone r. Vakh (Zapadnaya Sibir'). In: *Problemy botaniki Yuzhnoi Sibiri i Mongolii: materialy VIII Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Barnaul*, 103-105.
29. Galimzyanova, S. T., & Skorobogatova, O. N. (2017). Floristiko-taksonomicheskii obzor zelenykh vodoroslei Chlorophyceae i Conjugatophyceae ozera Rangetur. In: *Kul'tura, nauka, obrazovanie: problemy i perspektivy: VI Vserossiiskoi nauchno-prakticheskaya konferentsiya Nizhnevartovsk, Nizhnevartovskii gosudarstvennyi universitet*, 12-15.
30. Komulainen, S. F., Chekryzhev, T. A., & Vislyanskaya, I. G. (2006). Al'goflora ozer i rek Karelii. Taksonomicheskii sostav i ekologiya Petrozavodsk, Karel'skii nauchnyi tsentr RAN, 81.

Работа поступила
в редакцию 26.06.2019 г.

Принята к публикации
29.06.2019 г.

Ссылка для цитирования:

Ашуроева З. М., Скоробогатова О. Н. Зеленые водоросли планктона реки Обь в районе города Сургут // Бюллетень науки и практики. 2019. Т. 5. №8. С. 8-16.
<https://doi.org/10.33619/2414-2948/45/01>

Cite as (APA):

Ashurova, Z., & Skorobogatova, O. The Chlorophyta Plankton of the Ob River Nearby Surgut. *Bulletin of Science and Practice*, 5(8), 8-16. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/45/01> (in Russian).