

<https://doi.org/10.31111/vegus/2022.43.60>

РАЗНООБРАЗИЕ СООБЩЕСТВ ВОДНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ОЗЕР ОБЬ-ИРТЫШСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ (ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ)

DIVERSITY OF AQUATIC PLANT COMMUNITIES IN THE LAKES OF THE OB-IRTYSH INTERFLUVE (WEST SIBERIA)

© Л. М. КИПРИЯНОВА
L. M. KIPRIANOVA

Институт водных и экологических проблем СО РАН. 630090, Новосибирск, Морской пр., 2.
Institute for Water and Environmental Problems, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences.
Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, 630090, Новосибирск, ул. Золотогорная, 101.
Central Siberian Botanical Garden, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences.
E-mail: lkupriyanova@mail.ru

Обобщена информация о синтаксономическом разнообразии водной растительности озер Обь-Иртышского междуречья (юг Западной Сибири). В регионе она представлена 43 ассоциациями и 2 сообществами из 12 союзов, 6 порядков, 5 классов эколого-флористической классификации Браун-Бланке. Описаны 2 новые ассоциации — *Najadetum majoris* ass. nov. и *Ranunculetum subrigidi* ass. nov. В пресных озерах обычны сообщества ассоциаций *Stratiotetum aloidis*, *Nymphaeo-Nupharetum luteae*, *Nymphaetum candidae*; в β-олигогалинных — *Lemnetum trisulcae*, *Lemno minoris-Ceratophylletum demersi*; в α-олигогалинных — *Lemnetum trisulcae*, *Lemno minoris-Ceratophylletum submersi*, *Stuckenietum macrocarpae*, *Cladophoro fractae-Stuckenietum chakassiensis*, в мезогалинных — *Cladophoro fractae-Stuckenietum chakassiensis* и *Ruppium maritima*. Редкими и нуждающимися в охране в озерах Обь-Иртышского междуречья являются ассоциации *Najadetum marinae*, *Ruppium maritima*, *Ruppium drepanensis*, *Charetea tomentosae*, *Nitellopsidetum obtusae*.

Ключевые слова: водная растительность, классы *Stigeocloniotea tenuis*, *Charetea intermediae*, *Lemnetea*, *Potamogetonetea*, *Ruppium maritima*, Обь-Иртышское междуречье.

Key words: aquatic vegetation, classes *Stigeocloniotea tenuis*, *Charetea intermediae*, *Lemnetea*, *Potamogetonetea*, *Ruppium maritima*, Ob-Irtysh interfluve.

Номенклатура: Opredelitel..., 1980, 1983, 1986; Cherepanov, 1995; Flora..., 2006: *Stuckenia chakassiensis*; Wiegleb et al., 2017: *Ranunculus subrigidus*.

ВВЕДЕНИЕ

Сведения о растительных сообществах озер Обь-Иртышского междуречья содержатся в работах ряда исследователей советского (Korsakov, Smirenskiy, 1956; Krasovskiy, 1962; Katanskaya, 1969, 1970, 1982, 1986) и постсоветского (Sviridenko, 2000; Sviridenko, Yurlov, 2005; Kirillov et al., 2009; Zarubina, Sokolova, 2011; Zarubina, 2013; Sviridenko, Sviridenko, 2016; и др.) периодов. Автор занимается изучением растительных сообществ водных объектов Обь-Иртышского междуречья с 2001 г. В ранее вышедших публикациях автора (Kupriyanova, 2003, 2005, 2007, 2008, 2009, 2013, 2017, 2018a, b; Biogaznoobrazie..., 2010) представлена информация о флористических

находках, современном состоянии растительности, классификации растительных сообществ, а также экологии водных и прибрежно-водных растений Барабинской низменности и Кулундинской равнины. Данная статья обобщает обработанную на сегодняшний день информацию о синтаксономическом разнообразии водной растительности Обь-Иртышского междуречья, которое выявлено с использованием эколого-флористического подхода (Braun-Blanquet, 1964).

ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводились в Обь-Иртышском междуречье на юго-западе Западно-Сибирской равнины на территории Барабинской

низменности и Кулундинской равнины¹ в административных границах Новосибирской обл. и Алтайского края (рис. 1). Абсолютные отметки Барабинской низменности колеблются от 90 до 110 м. Основу ее геоморфологического строения составляют молодые аллювиальные и озерно-аллювиальные равнины с широко распространенными классическими формами гривного рельефа Западно-Сибирской равнины (Nikolaev, 1978). Растительный покров в основном представлен березовыми колками, болотно-солончаковой и солонцово-солончаковой растительностью в межгривных понижениях (Kuminova, 1963). Кулундинская равнина (или Кулундинская низменность, по Zanin, 1958) имеет площадь около 100 тыс. км²; ее абсолютные высоты в центральной части 96–120 м над ур. м., на юге и востоке — до 200–250 м над ур. м. Растительность представлена типчакково-ковыльными сухими степями, разнотравно-типчакково-ковыльными степями, а также аazonальной растительностью из галофитных вариантов степей и солонцово-солончаковых лугов (Kuminova, 1963).

Климат меняется от умеренно прохладного, недостаточно увлажненного на севере лесостепи Новосибирской обл. (Усть-Таркский и Венгеровский районы) с суммой температур выше 10 °С — 1800–2000 °С и суммой осадков за год — 300–350 мм до теплого засушливого на юге Алтайского края (Угловский, Рубцовский районы) с суммой температур выше 10 °С — 2200–2350 °С и суммой осадков за год — 230–350 мм.

Юго-восточная часть Западно-Сибирской равнины является одной из наиболее заозеренных территорий России, озерный фонд региона представлен 12 475 водоемами, большая часть которых имеет небольшие размеры — от 0.15 до 60 км² (Savchenko, 1997). По размеру площади акватории исследованные озера согласно П. В. Иванову (Ivanov, 1948), относятся: к очень малым (от 0.1 до 1 км²), малым (от 1 до 10 км² — большинство обследованных озер), средним (от 10 до 100 км² — озера Саргуль, Урюм, Хорошее и др.), большим (100–1000 км² — озера Малые Чаны, Сартлан) и очень большим (от 1000 до 10000 км² — оз. Чаны). Особенность озер региона — цикличность гидрологического режима (Shnitnikov, 1950), сопровождаемая изменениями минерализации и биологического режима экосистем водоемов (Ekologia..., 1986, Maksimov, 1989).

Н. В. Савченко (Savchenko, 1997) выделяет следующие генетические типы озерных котловин: 1) суффозионно-прасодочные озера (Большой Агучак, Круглое, Песчаное и др.); 2) озера, происхождение которых связано с водно-эрозионными и водно-аккумулятивными процессами (старичные озера по долинам рек Омь, Тара, Тартас, плесовые озера в долинах рек Бурла, Карасук, Каргат и Чулым); 3) озера с котловинами вторичного происхождения (Кугалы); 4) озера, котловины которых совпадают с переуглубленными участками днищ ложбин

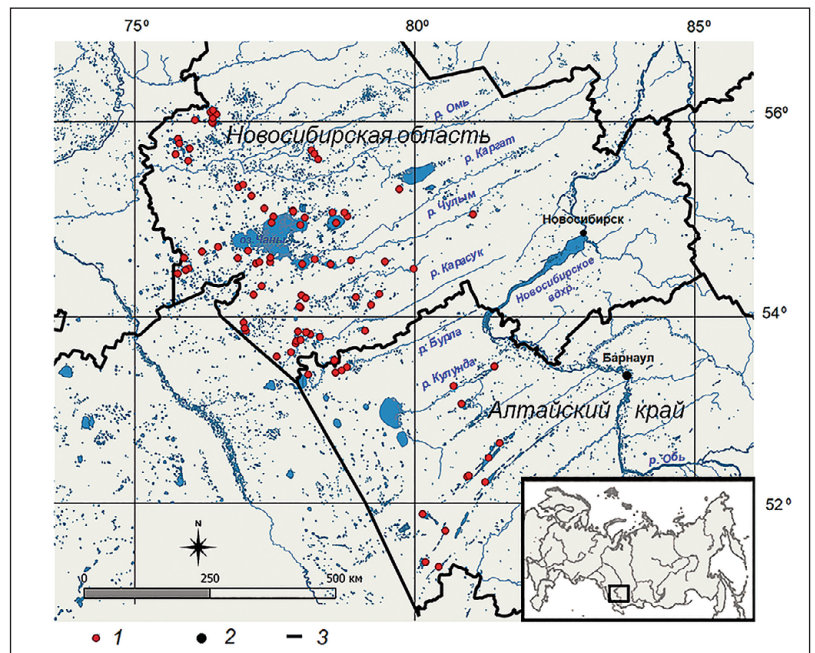


Рис. 1. Район исследований озер Обь-Иртышского междуречья.

1 — обследованные озера, 2 — населенные пункты, 3 — административные границы Новосибирской области и Алтайского края.

Study area of the Ob-Irtysh interfluvial lakes.

1 — studied lakes, 2 — settlements, 3 — administrative boundaries of the Novosibirsk Region and Altai Territory.

древнего стока (Бурлинской, Карасукской, Баганской) влажных эпох четвертичного периода; 5) остаточные реликтовые озера древнеозерных равнин (Чаны, Убинское, Сартлан, многочисленные малые водоемы различной формы Сумы-Чебакинского и Нижнеомского ландшафтов).

Н. В. Савченко (Savchenko, 1997) подробно характеризует и особенности гидрохимического состава обследованного озерного региона. Так, в ландшафтах северной лесостепи (север Барабинского и Убинско-Чулымского районов) распространены гидрокарбонатно-кальциевые, гидрокарбонатно-магниево-натриевые и гидрокарбонатно-натриевые воды, в центральной лесостепи озерные воды преимущественно гидрокарбонатно-хлоридно-натриевые, гидрокарбонатно-хлоридно-магниево-натриевые, хлоридно-натриевые и сульфатно-натриевые, а на крайнем юге лесостепной и в степной зоне приоритет переходит к хлоридно-натриевым и хлоридно-магниево-натриевым водам. Степень минерализации вод также претерпевает соответствующие изменения: ультрапресноводные и пресноводные озера северных окраин лесостепной зоны сменяются в центральной ее части водоемами с относительно повышенной минерализацией, а на крайнем юге — солоноватыми и даже солеными. Сезонные колебания суммы растворенных ионов в озерных водах составляют 1.8–2.4 раза на севере лесостепной зоны и 2.5–4.0 раза на юге (Savchenko, 1997).

А. Г. Поползин (Popolzin, 1967) также отмечает аazonальность накопления хлористых и сернокислых солей в Чано-Барабинской озерной области, связанной со сложением территории неогеновыми соленосными породами, в которых преобладают воды хлористых и сернокислых солей.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В основу работы положены 164 полных геоботанических описания водных сообществ, выполненных автором с 2001 по 2014 г. на озерах Ново-

¹ По тексту периодически используются исторические названия Барабинской низменности и Кулундинской равнины — Бараба и Кулунда соответственно.

ПРОДРОМУС ВОДНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ОЗЕР ОБЬ-ИРТЫШСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ

- Класс *Stigeocloniotea tenuis* Arendt 1982
 Порядок *Stigeoclonietalia tenuis* Arendt 1982
 Союз *Cladophorion fractae* Margalef 1951
 Acc. *Cladophoretum glomeratae* Sauer 1937
 Acc. *Cladophoretum fractae* Sauer 1937
 Acc. *Nitello-Vaucherietum dichotomae* (S. Pass. 1904) Krausch 1964
 Сообщество *Ulva intestinalis*
 Сообщество *Ulva flexuosa*
- Класс *Charetea intermediae* F. Fukarek 1961
 Порядок *Charetalia intermediae* Sauer 1937
 Союз *Charion intermediae* Sauer 1937
 Acc. *Charetum asperae* Corillion 1957
 Acc. *Charetum contrariae* Corillion 1957
 Acc. *Charetum globularis* Zutshi ex Šumberová, Hrivnák, Rydlo et Ořahelová in Chytrý 2011
 Acc. *Charetum intermediae* (Corillion 1957) Fijałkowski 1960
 Acc. *Charetum tomentosae* (Sauer 1937) Corillion 1957
 Acc. *Nitellopsidetum obtusae* (Sauer 1937) Dąbwska 1961
- Союз *Charion canescentis* Krausch 1964
 Acc. *Charetum canescentis* Corillion 1957
 Acc. *Charetum altaicae* Kipriyanova 2005
- Союз *Charion vulgaris* (Krause et Lang 1977) Krause 1981
 Acc. *Charetum vulgaris* Corillion 1957
- Класс *Lemnetea* O. de Bolòs et Masclans 1955
 Порядок *Lemnetalia* O. de Bolòs et Masclans 1955
 Союз *Lemnion minoris* O. de Bolòs et Masclans 1955
 Acc. *Lemnetum minoris* von Soó 1927
 Acc. *Lemnetum trisulcae* den Hartog 1963
- Союз *Stratiotion* Den Hartog et Segal 1964
 Acc. *Hydrocharitetum morsus-ranae* van Langendonck 1935
 Acc. *Stratiotetum aloidis* Miljan 1933
 Acc. *Lenno minoris-Ceratophylletum demersi* (Hilbig 1971) Passarge 1995
 Acc. *Potamogetono-Ceratophylletum submersi* Pop 1962
- Союз *Utricularion vulgaris* Passarge 1964
 Acc. *Lenno-Utricularietum vulgaris* Soó 1947
 Acc. *Utricularietum macrorhizae* Chepinoga et Rosbakh 2012
- Класс *Potamogetonetea* Klika in Klika et Novák 1941
 Порядок *Potamogetonetalia* Koch 1926
 Союз *Potamogetonion* Libbert 1931
 Acc. *Potamogetonetum berchtoldii* Krasovskaya 1959
 Acc. *Ranunculo circinati-Potamogetonetum friesii* Weber-Oldecop 1977
 Acc. *Potamogetonetum lucentis* Hueck 1931
 Acc. *Potamogetonetum perfoliati* Miljan 1933
 Acc. *Potamogetonetum trichoidis* Tüxen 1974
 Acc. *Myriophylletum sibirici* Taran 1998
 Acc. *Myriophylletum verticillati* Gaudet ex Šumberová in Chytrý 2011
 Acc. *Myriophyllo verticillati-Hippuridetum vulgaris* Julve et Cateau 2008
 Acc. *Najadetum marinae* Fukarek 1961
 Acc. *Najadetum majoris* Kipriyanova ass. nov.
 Acc. *Sparganio minimi-Utricularietum intermediae* Tüxen 1937
 Acc. *Zannichellietum palustris* Nordhagen 1954
 Acc. *Potamogetonetum pectinati* Carstensen ex Hilbig 1971
- Союз *Nymphaeion albae* Oberd. 1957
 Acc. *Nymphaeo albae-Nupharetum luteae* Nowinski 1927
 Acc. *Nymphaeetum candidae* Miljan 1958
 Acc. *Potamogetonetum natantis* Hild 1959
 Acc. *Potamogetono natantis-Polygonetum natantis* Knapp et Stoffers 1962
- Порядок *Callitricho hamulatae-Ranunculetalia aquatilis* Passarge ex Theurillat in Theurillat et al. 2015
 Союз *Ranunculion aquatilis* Passarge ex Theurillat in Theurillat et al. 2015
 Acc. *Ranunculetum subrigidi* Kipriyanova ass. nov.
- Класс *Ruppietea maritimae* J. Tx. ex Den Hartog et Segal 1964
 Порядок *Ruppietalia* J. Tx. Ex Den Hartog et Segal 1964
 Союз *Cladophoro fractae-Stuckenion chakassiensis* Kipriyanova 2017
 Acc. *Stuckenietum macrocarpae* Kipriyanova 2013
 Acc. *Parvo-Potamo-Zannichellietum pedicellatae* de Soó 1947
 Acc. *Cladophoro fractae-Stuckenietum chakassiensis* Kipriyanova 2017
- Союз *Ruppion maritimae* Br.-Bl. ex Westhoff in Bennema et al. 1943
 Acc. *Rupprietum maritimae* Iversen 1934
 Acc. *Rupprietum drepanensis* Brullo et Furnari 1976

Таблица 1

Обследованные озера Обь-Иртышского междуречья
Studied lakes of the Ob-Irtysh interfluve

сибирской обл. и Алтайского края (рис. 1, табл. 1). В 2001 и 2002 гг. нами были обследованы водоемы системы оз. Чаны (озера Саргуль, Урюм, Малые Чаны, Яркуль, а также Чинияхинский, Тагано-Казанцевский, Ярково-Юдинский плесы оз. Чаны) (Kirgjanova, 2005). С 2001 по 2003 г. в ходе комплексных гидробиологических работ изучено биоразнообразие растительности более 60 озер лесостепной и степной зон Новосибирской обл. Исследования этих озер проходили рекогносцировочно с целью выявления максимального флористического и фитоценотического разнообразия. Озера Карасукской системы (Кротово, Большое Горькое и Студеное) были обследованы в 2003 г.; в 2006 г. проведены гидробиологические исследования на озерах Кротово, Кусган и Кривое; в 2009 г. — на озерах Астродым, Титово, Мелкое (Biogaznoobrazie..., 2010). В рамках изучения морфологических, генетических и экологических особенностей видов рода *Stuckenia* (*Potamogetonaceae*) в 2013 и 2014 гг. был получен натуральный материал с более 20 озер Новосибирской обл. и Алтайского края.

Полевые работы выполнялись в период наиболее низкого уровня воды (летней межени) — июле-августе. Размер пробной площади зависел от площади сообщества. Если размер сообщества был менее 100 м², его описывали в естественных пределах, если более — на площади 100 м². Для оценки обилия видов использовалась следующая шкала (Westhoff, Maarel, 1978; цит. по: Mirkin et al., 1989): г — вид чрезвычайно редок; + — вид встречается редко, степень покрытия мала; 1 — число особей велико, степень покрытия мала или особи разрежены, но покрытие большое; 2 — проективное покрытие 5–25 %; 3 — 26–50 %; 4 — 51–75 %; 5 — более 75 %. Классы постоянства видов оценивались по 5-балльной шкале (%): V — 81–100; IV — 61–80; III — 41–60; II — 21–40; I — менее 20.

Идентификация сосудистых растений проводилась в основном по многотомной сводке «Флора Сибири» (Флора..., 1987–2003) и определителю «Флора водоемов России» (Lisitsyna, Papchenkov, 2000), низших — по «Определителю пресноводных водорослей

Название озера	Регион		Координаты, WGS 84, градусы		Минерализация, г/дм ³
	административный район	населенный пункт	с. ш.	в. д.	
1	2	3	4	5	6
Новосибирская область					
Большой Агучак	Усть-Тарковский		53.83662	76.92710	0.203
Ильчук	— « —		55.72911	75.97891	1.843
Кирино	— « —		55.82724	75.77037	0.222
Кушаговское	— « —		55.67265	75.72819	1.091
Кислы	— « —		56.07183	76.45838	0.218
Кугалы	— « —		56.11184	76.39469	0.150
Куликово	— « —		55.60647	75.95328	0.885
Сарбалык	— « —		56.03259	76.39006	0.523
Сосновое	— « —		55.77969	75.79336	0.965
Карасук	Венгеровский		55.98362	76.39209	0.623
Кунлы	— « —		55.99393	76.38014	0.528
Барчин	Куйбышевский		55.71158	78.15506	0.279
Кайлы	— « —		55.62301	78.27302	0.524
Камбала	— « —		55.67728	78.20503	0.300
Тотошное	— « —		55.31903	79.72174	0.652
Иткуль	Чулымский		55.06221	81.03908	0.911
Ембакуль	Чановский		55.33939	76.84865	3.290
Мочалы	— « —		55.25167	77.08256	17.510
Отреченское	— « —		55.12414	77.31183	0.464
Яркуль	— « —		55.36516	76.93322	0.415
Без названия	Барабинский	д. Белово	55.03983	77.47386	0.650
Ближние Куты	— « —		55.08143	78.53033	0.760
Горькое	— « —	с. Зюзя	55.06147	77.53540	2.700
Зюзя	— « —		55.09061	77.82908	2.085
Малые Чаны	— « —		54.55186	77.99036	0.790
Малый Сартлан	— « —		55.04143	78.79450	0.771
Маук	— « —		55.08080	78.74276	0.181
Сартлан	— « —		54.97485	78.59327	2.731
Стародеревенское	— « —		55.02924	78.03475	0.447
Чаны, Ярково-плес	— « —		54.95431	77.95636	6.370
Саргуль	Здвинский		54.59124	78.86072	0.605
Урюм	— « —		54.54905	78.49622	0.750
Суздалька	Доволенский		54.57726	79.46583	1.475
Абушкан	Чистоозерный		54.68115	76.19881	6.730
Без названия	— « —	в 4.5 км на север от с. Канабы	54.68972	77.02111	9.090
Горькое	— « —	с. Елизаветинка	54.72809	76.48552	13.900
Горькое	— « —	с. Польшаново	54.61575	75.88145	42.300
Дуня	— « —		54.50500	75.96139	0.894
Каменное	— « —		54.49009	75.98003	0.834
Сумы	— « —		54.45302	75.76836	3.630
Фатеево	— « —		54.60183	75.90858	13.280
Чебаклы	— « —		54.61361	76.83851	71.240
Круглое	Купинский		54.55878	77.16262	10.320
Мальково	— « —		54.57161	77.41653	9.200
Тухлое	— « —		54.57302	77.22192	95.100
Без названия	— « —	в окр. оз. Красновишневое	53.85395	76.98237	5.640
Горькое	— « —	г. Купино	54.32280	77.26399	4.540
Камышино	— « —	с. Камышино	54.23278	77.11940	2.980
Яркуль	— « —	система оз. Чаны	54.61834	77.42011	3.560
Без названия	Баганский	в 6 км на запад от с. Шилово-Курья	53.81667	78.13333	9.545
Большое Горькое	— « —		53.84586	77.91320	3.090
Кривое, плес	— « —		53.83736	78.05700	0.832
Благодатное					
Кривое, плес Гусиное	— « —		53.79904	78.05180	0.448
Кротово	— « —		53.72283	77.87204	0.575
Кусган	— « —		53.74592	77.88414	1.072
Студёное	— « —		53.58340	77.53357	0.678
Титово	— « —		53.75706	77.96072	0.850
Хорошее	— « —		53.54561	78.56228	1.21
					(с.о.)

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
Горькое	Баганский	с. Осинники	54.19812	78.04989	68.500
Пресное	— « —	с. Владимировка	54.10014	77.95990	2,401
Разбойное	— « —		54.10865	77.93704	5.260
Астродым	Карасукский		53.62764	77.78734	2.088
Конево	Краснозёрский		54.20731	78.94817	2.587
Куклей	— « —		54.23995	79.36457	0.603
Лобинское	— « —		53.85509	79.11174	1.475
Яровое	— « —		54.12689	79.21733	1.424
Алтайский край					
Лена	Баевский		53.26919	80.69133	3.040
Кабанье	Бурлинский		53.46939	78.78803	0.713
Кривое	— « —		53.39150	78.09592	5.630
Песчаное	— « —		53.41208	78.58322	0.894
Хомутино	— « —		53.43508	78.69156	0.805
Горькое	Волчихинский	с. Селиверстово	52.28999	80.93595	1.147 (с.и.)
Убиенное	— « —		52.30186	80.96405	0.438 (с.и.)
Бычье	— « —		51.85236	80.16196	5.897 (с.и.)
Мостовое	Завьяловский		53.07864	80.83290	0.706
Горькое	Романовский	с. Романово	52.49653	81.31837	14.732 (с.и.)
Малое Горькое	— « —	с. Мамонтово	52.65680	81.51543	14.235 (с.и.)
Горькое	Тюменцевский	с. Ключи	53.47810	81.41936	4.560
Круглое	Угловский	с. Круглое	51.29503	80.42607	3.648 (с.и.)
Нагибино	— « —		51.69622	80.54475	нд

Примечание. Минерализация определялась: с.о. — по сухому остатку; с.и. — по сумме ионов; нд — нет данных.

СССР» (Opredelitel..., 1980, 1983, 1986). Номенклатура сосудистых растений дана по С. К. Черепанову (Черепанов, 1995) с учетом более поздних таксономических обработок (род *Stuckenia*: Флора..., 2006; Kaplan 2008 (частично); род *Ranunculus*: Wiegand et al., 2017), а также базы данных сайта <http://www.catalogueoflife.org/col/>. Номенклатура низших приведена в соответствии с «Определителями пресноводных водорослей СССР» (Opredelitel..., 1980, 1983, 1986) и данными сайта <https://www.algaebase.org>. До 2003 г. сборы *Charophyta* определены автором совместно с Р. Е. Романовым, более поздние — Р. Е. Романовым. При исследовании озер Обь-Иртышского междуречья получены данные по основным гидрохимическим параметрам в поверхностном слое воды, определенные по стандартным методикам в ФГУ «ВерхнеОбьрегион-водхоз». Минерализацию в основном измеряли ионометрически с использованием портативного прибора «Анион-7051», если определяли другими методами, то это указано в тексте. Классификация вод по минерализации дана в соответствии с Венецианской системой (Konstantinov, 1979).

Создана компьютерная база данных геоботанических описаний в программе TURBOVEG (Hennekens, 2001). Табличная обработка описаний проводилась в программе JUICE (Tichý, 2002). Синтаксономическую принадлежность фитоценозов устанавливали в соответствии с подходом Ж. Браун-Бланке (Braun-Blanquet, 1964) и с использованием доступной современной синтаксономической литературы (Bobrov, Chemeris, 2006; Vegetace..., 2011; Cherpinoga, 2015; Mucina et al., 2016; и др.). При отнесении видов к той или иной ассоциации в основном применялся критерий доминирования (обилие-покрытие 3–5 по шкале Браун-Бланке) и физиогномические критерии в соответствии с принадлежностью к определенной

функциональной группе растений (Vegetace..., 2011; Landucci et al., 2015).

В данной работе не приведены геоботанические описания, опубликованные ранее для Обь-Иртышского междуречья с рек Чулым, Каргат, Сума (Kipriyanova, 2013), а также конкретные описания сообществ харовых водорослей (Kipriyanova, Romanov, 2013). Однако, чтобы не нарушать целостности этой обобщающей работы, приведены описания по растительности системы оз. Чаны (Kipriyanova, 2005) и по Карасукским озерам (Biogaznoobrazie..., 2010), описания сообществ макроводорослей (Bobrov et al., 2005), а также дана синоптическая таблица по сообществам харовых водорослей. В некоторых случаях мы фиксировали присутствие на водоеме той или иной ассоциации, но полные геоботанические описания не были сделаны из-за нехватки времени во время комплексных гидробиологических работ.

Названия синтаксонов высшего ранга даны по Л. Муцине с соавт. (Mucina et al., 2016), ассоциаций — в соответствии с обобщающими синтаксономическими работами по водной растительности (Bobrov, Chemeris, 2006; Cherpinoga, 2015; Vegetace..., 2011). Для оценки встречаемости ассоциаций и сообществ применена (с изменениями) шкала, разработанная для анализа встречаемости видов водных и прибрежно-водных растений на реках Верхнего Поволжья (Bobrov, 1999): обычные (26–50 % обследованных озер), умеренно встречающиеся (11–25 %), редкие (менее 11 %), единичные (отмечены однократно).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Характеристика синтаксонов

Класс *Stigeocloniotea tenuis* Arendt 1982

Бентическая макроводорослевая растительность эвтрофных равнинных вод с преобладанием нитчатых и желто-зеленых сифоновых водорослей (Mucina et al., 2016).

Высшие синтаксономические единицы класса были впервые подробно описаны в нашей совместной работе с А. А. Бобровым и Е. В. Чемерис (Bobrov et al., 2005). При подготовке сводки по европейским крупным единицам растительности обнаружилось более раннее указание на класс и порядок, которые номинально, без характеристик, были приведены в описании асс. *Stigeoclonietum tenuis* (Arendt, 1982). Согласно Кодексу фитосоциологической номенклатуры (Theurillat et al., 2021), первоописание К. Арендта (Arendt, 1982) считается приоритетным. Тем не менее, европейскими исследователями (Mucina et al., 2016) в целом была принята наша трактовка класса, порядка и союзов (Bobrov et al., 2005, 2007).

Характерные таксоны: *Cladophora fracta*, *C. glomerata*, *C. rivularis*, *Mougeotia* spp., *Oedogonia*

nium spp., *Spirogyra* spp., *Stigeoclonium* spp., *Ulotrix* spp., *Vaucheria dichotoma*, *V. cf. geminata*, *V. sessilis*, *V. terrestris*, *Zygnema* spp.

Порядок *Stigeoclonietalia tenuis* Arendt 1982.

Бентическая макроводорослевая растительность эвтрофных равнинных вод с преобладанием нитчатых и желто-зеленых сифоновых водорослей (Mucina et al., 2016).

Союз *Cladophorion fractae* Margalef 1951.

Бентическая макроводорослевая растительность с преобладанием нитчатых и желто-зеленых сифоновых водорослей стоячих эвтрофных вод равнинных регионов (Mucina et al., 2016).

Асс. *Cladophoretum glomeratae* Sauer 1937 (табл. 2, оп. 1).

Диагностический вид (д. в.) — *Cladophora glomerata* (доминант).

Сообщества кладофоры скрученной стоячих вод. В нашем распоряжении было одно полное описание, однако на всем ареале распространения доминирующий характерный вид обычно образует плотные заросли, которые со временем теряют связь с субстратом и формируют свободноплавающие подушковидные скопления или маты (Bobrov et al., 2005).

Сообщества были встречены нами на Барабинской низменности в озерах Абушкан, Саргуль,

Таблица 2

Синтаксоны союза *Cladophorion fractae*
Syntaxa of the alliance *Cladophorion fractae*

Ассоциация / сообщество	<i>Cladophoretum glomeratae</i>	<i>Cladophoretum fractae</i>										<i>Ulva intestinalis</i>	<i>Ulva flexuosa</i>
Площадь описания, м ²	100	20	20	20	100	100	90	100	8	100	100	100	
ОПШ, %	90	85	80	85	80	90	90	90	80	100	90	90	
Глубина воды, см	40	230	120	120	10	60	25	30	50	50	135	120	
Прозрачность воды, см	40	230	120	120	10	60	25	30	50	50	135	120	
Грунт	и-п	и	и	и	и	и	и	и	и	п	и	и	
Число видов	9	3	4	3	3	2	7	2	5	6	3	1	
Номер описания авторский	524	65	66	63	941	939	688	937	824	962	972	967	
табличный	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Диагностические виды (д. в.) ассоциаций и сообществ													
<i>Cladophora glomerata</i> f. <i>glomerata</i>	5												
<i>C. fracta</i>	.	5	5	4	5	5	5	5	4	5	.	.	
<i>Ulva intestinalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	5	.
<i>U. flexuosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	5
<i>Spirogyra</i> sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Vaucheria sessilis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Vaucheria</i> sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.
Д. в. класса <i>Charetea fragilis</i>													
<i>Chara altaica</i>	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>C. canescens</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>C. aspera</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>C. contraria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Д. в. союза <i>Potamogetonion pectinati</i>													
<i>Stuckenia pectinata</i>	.	+	+	1	1	+	.	.	.	.	.	.
<i>S. macrocarpa</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.
<i>Najas marina</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	.	.
<i>Ranunculus circinatus</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.
<i>Myriophyllum sibiricum</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Прочие													
<i>Lemna trisulca</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Agrostis stolonifera</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Alisma gramineum</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ceratophyllum demersum</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>C. submersum</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Utricularia vulgaris</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phragmites australis</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.
<i>Bolboschoenus planiculmis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Triglochin maritimum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.
<i>Tripolium pannonicum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.
<i>Juncus gerardii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.

Примечание. Локализация описаний. Новосибирская обл. Здвинский р-н: **1** — окрестности с. Нижний Чулым, оз. Саргуль, прибрежное мелководье, 10.07.2002. Барабинский р-н: **2** — окрестности с. Староярково, оз. Чаны, Ярковский плес (N 54.89653, E 77.94744),² 05.08.2001; **3** — там же (N 54.89322, E 77.92547), 05.08.2001; **4** — там же (N 54.88892, E 77.95775), 05.08.2001. Карасукский р-н: **5** — оз. Кусган, юго-восточное побережье (N 53.74619, E 77.89764), 27.07.2006; **6** — там же, центральная часть акватории (N 53.74606, E 77.88569), 27.07.2006; **7** — оз. Большое Горькое, юго-восточное побережье (N 53.84003, E 77.92786), 06.08.2003; **8** — оз. Кусган, западная часть, открытый плес (N 53.74342, E 77.87317), 27.07.2006; **9** — оз. Крогово, восточное побережье озера, рыбацкий ход (N 53.72786, E 77.89006), 25.07.2006; **10** — оз. Астродым, восточное побережье озера (N 53.62314, E 77.80486), 06.08.2009; **11** — оз. Титово, юго-западная оконечность озера (N 53.74642, E 77.94450), 07.08.2009; **12** — оз. Астродым, южная оконечность озера, затишное мелководье в зарослях тростника (N 53.61483, E 77.79306), 06.08.2009.

Грунт (субстрат) здесь и в табл. 3–9: г — глинистый, и — илистый, п — песчаный, с — славина, нд — нет данных. Автор описаний — Л. М. Киприянова.

² Координаты конкретных описаний, если они имеются, приведены в градусах (WGS 84). При их отсутствии см. табл. 1 (список обследованных озер с координатами).

Пресное в окрестностях с. Владимировка, отмечены Б. Ф. Свириденко (Sviridenko, Yurlov, 2005) в озерах Кисилево, Горькое-2 и Е. Ю. Зарубиной (Zarubina, 2013) — на оз. Большие Тороки. Минерализация — 0.605–6.730 г/дм³.

Асс. *Cladophoretum fractae* Sauer 1937 (табл. 2, оп. 2–10).

Д. в. — *Cladophora fracta* (доминант).

Сообщества кладофоры слабой стоячих вод. На юго-востоке Западной Сибири были встречены на глубинах от 0.1 до 2.3 м в солоноватых и соленых водах. Отметим, что в озерах юга Западной Сибири *C. fracta* является самым галотолерантным видом и развивается обильно в гипергалинных озерах (Чебаклы и Тухлое) при минерализации до 95 г/дм³.

Сообщества кладофоры слабой отмечены нами на Барабинской низменности на Чиняихинском и Ярковском плесах оз. Чаны (озера Тухлое, Чебаклы, Горькое в окрестностях с. Осинники), на Кулундинской равнине — в озерах Карасукской системы (Астроным, Большое Горькое, Кротово, Кустан) (Biogaznoobrazie..., 2010). Минерализация — 0.575–95.100 г/дм³.

Асс. *Nitello-Vaucherietum dichotomae* (S. Pass. 1904) Krausch 1964 em.

Д. в. — *Vaucheria dichotoma* (дом.), *Nitella flexilis*.

Сообщество с доминированием *V. dichotoma*. В описанных нами сообществах вошерии *Nitella flexilis* не отмечена. Массово вошерия вильчатая встречается в нижнем течении р. Чулым и в верхнем течении р. Сума (Кирьянова, 2013), а также в озере без названия в 6 км севернее пос. Палецкое (Sviridenko, Yurlov, 2005). Минерализация — 0.758–1.137 г/дм³.

Сообщество *Ulva intestinalis*. (табл. 2, оп. 11; рис. 2).

Д. в. — *Ulva intestinalis* (доминант).

Сообщества с доминированием ульвы в массе развивались в 2009 г. в оз. Титово Карасукской системы, занимая местами сотни квадратных метров. Пряди ульвы достигали нескольких метров в длину (Biogaznoobrazie..., 2010). Минерализация — 0.850 г/дм³.

Сообщество *Ulva flexuosa* (табл. 2, оп. 12).

Д. в. — *Ulva flexuosa* (доминант).



Рис. 2. Сообщество *Ulva intestinalis* (Новосибирская обл., Карасукский р-н, оз. Титово, 07.08.2009).

Ulva intestinalis community (Novosibirsk Region, Karasukskiy district, lake Titovo, 07.08.2009).

Ulva flexuosa формировала на дне приземистые черно-зеленые куртины или сплошную массу. Общее проективное покрытие варьировало от 30 до 90 %, иногда достигало 100 %. Площади фитоценозов на оз. Астроным Карасукской системы составляли от нескольких кв. дециметров до сотен м² (Biogaznoobrazie..., 2010). Минерализация — 2.088 г/дм³.

Класс *Charetea intermediae* F. Fukarek 1961.

Сообщества харовых водорослей.

Порядок *Charetalia intermediae* Sauer 1937.

Порядок объединяет ценозы харовых водорослей от нейтральных до щелочных вод, как правило, карбонатно-кальциевых (Mucina et al., 2016), в отличие от порядка *Nitelletalia flexilis* Krause 1969, который включает сообщества харовых кислых вод.

Союз *Charion intermediae* Sauer 1937.

Сообщества харовых водорослей пресных нейтральных и щелочных вод (Mucina et al., 2016).

Асс. *Charetum asperae* Corillion 1957 (табл. 3, синтаксон 1).

Д. в. — *Chara aspera* (доминант)³.

Ценозы хары шероховатой. Поскольку для наших образцов *Chara aspera* были характерны слабо развитые коровые шипы и короткие прилистники, мы отнесли их к f. *subinermis* (Romanov, Kipriyanova, 2009; Kipriyanova, Romanov, 2013).

На Барабинской низменности сообщества отмечены в оз. Сартлан. Сообщества *C. aspera*, описанные на основе доминантно-детерминантного подхода (*Chareta asperae*), известны из степного оз. Пичужкино Баганской системы озер (Sviridenko, Yurlov, 2005; Sviridenko, Sviridenko, 2016). На Карасукской равнине ценозы хары шероховатой отмечены в оз. Кривое Карасукской системы (Biogaznoobrazie..., 2010). Минерализация — 1.070–2.790 г/дм³.

Асс. *Charetum contrariae* Corillion 1957 (табл. 3, синтаксон 2).

Д. в. — *Chara contraria* (доминант).

Сообщества хары противоположной. Разреженные заросли мы наблюдали на прибрежном мелководье оз. Малые Чаны, и в мелководной зоне озер Титово и Кривое Карасукской системы. Минерализация — 0.790–1.070 г/дм³.

Асс. *Charetum globularis* Zutshi ex Šumberová, Hrivnák, Rydlo et Ořahelová in Chytrý 2011 (табл. 2, синтаксон 3).

Д. в. — *Chara globularis* Thuill. (syn.: *C. fragilis* Desv.) (доминант).

Ценозы хары шаровидной отмечены только на Барабинской низменности, как в реках (р. Сума), так и в оз. Барчин, где площади сообществ составляли многие десятки квадратных метров. Минерализация — 0.279–0.758 г/дм³.

Асс. *Charetum intermediae* (Corillion 1957) Fijałkowski 1960 (табл. 3, синтаксон 4).

Д. в. — *Chara intermedia* A. Br. (syn.: *C. papillosa* Kütz., *C. aculeolata* Kütz. sensu Hollerb. et Krassavina).

Сообщества хары средней отмечены пока только в оз. Кривое Бурлинской системы озер

³ Полные оригинальные описания сообществ харовых водорослей по исследованному региону опубликованы в совместной работе с Р. Е. Романовым (Kipriyanova, Romanov, 2013) и в данной статье не приводятся.

(Алтайский край). Минерализация — 3.07 г/дм³ (по сухому остатку).

Синоптическая таблица ассоциаций харовых водорослей

Synoptic table of the associations of charophytes

Асс. *Charetum tomentosae* (Sauer 1937) Corillion 1957 (табл. 3, синтаксон 5; рис. 3).

Д. в. — *Chara tomentosa* (доминант)

Сообщества хары войлочной, довольно редкого для региона вида, внесенного в Красную книгу Новосибирской обл. (Krasnaya ..., 2018). На Барабинской низменности ценозы *Chara tomentosa* отмечены в заливе оз. Чаны восточнее п-ова Кондаков (Sviridenko, Yurlov, 2005), на Кулундинской равнине — в оз. Лена Алтайского края (Кирпьянова, 2018а), озерах Кривое и Кротово Карасукской системы (Bioraznoobrazie..., 2010; Кирпьянова, Романов, 2013). Минерализация — 0.575 (ионометрически), 4.161 (по сумме ионов) г/дм³.

Асс. *Nitellopsidetum obtusae* (Sauer 1937) Dąbbska 1961 (табл. 3, синтаксон 6).

Д. в. — *Nitellopsis obtusa* (доминант).

Вид занесен в Красную книгу Новосибирской обл. (Krasnaya ..., 2018). Сообщество нителлопсиса притупленного отмечено единственный раз в оз. Студеное Карасукского района. Минерализация — 0.678 г/дм³.

Союз *Charion canescentis* Krausch 1964.

Сообщества погруженных харовых водорослей солоноватых вод (Mucina et al., 2016).

Асс. *Charetum canescentis* Corillion 1957 (табл. 3, синтаксон 7).

Д. в. — *Chara canescens* (доминант).

Ценозы хары седеющей в регионе были отмечены в водоемах системы оз. Чаны (Чиняихинский плес, оз. Яркуль), безымянном озере в окрестностях с. Канавы (наши данные), указаны для оз. Пичужкино (Sviridenko, Yurlov, 2005). Минерализация — 3.11–9.09 г/дм³.

Асс. *Charetum altaicae* Kipriyanova 2005 (табл. 3, синтаксон 8).

Д. в. — *Chara altaica* (доминант).

Ассоциация с доминированием хары алтайской была описана как новая в 2005 г. (Кирпьянова, 2005). Геоботанические описания автора подтвердили высказанное ранее мнение М. М. Голлербаха (Opredelitel..., 1983) о том, что *Chara canescens* всегда сопровождает *C. altaica*. Нами это расценивается как одно из доказательств гибридного происхождения *C. altaica* (Кирпьянова, Романов, 2013). Ценозы были отмечены на глубинах 0.4–0.8 м, при минерализации 0.64–2.79 г/дм³. При этом, если отдельные экземпляры *C. altaica* встречаются в достаточно широком диапазоне минерализации (0.61–6.40 г/дм³ — по данным авторов, 0.5–8.0 г/дм³ — по данным Б. Ф. Свириденко (Sviridenko, 2000)), то её сообщества отмечены в гораздо более узком интервале. *C. altaica* встречается также в широком интервале трофности до гипертрофных вод, сообщества — в эвтрофных водах (Кирпьянова, Романов, 2013). По обработанным данным, вид отмечен в озерах Саргуль, Урюм и Сартлан Новосибирской обл. Минерализация — 0.64–2.79 г/дм³.

Союз *Charion vulgaris* (Krause et Lang 1977) Krause 1981.

Эфемерные сообщества харовых водорослей нейтральных и щелочных вод (Mucina al., 2016).

Ассоциации	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Число описаний	2	3	2	2	7	1	3	3	1
Площадь описания (средняя), м ²	75	67	60	38	89	100	63	100	12
ОПП (среднее), %	55	47	75	35	72	80	48	82	80
Средняя глубина воды, см	60	62	93	103	136	170	37	53	55
Среднее число видов	4	3	7	2	3	5	3	5	5
Диагностические виды (д. в.) класса <i>Charetea fragilis</i>									
<i>Chara aspera</i> f. <i>subinermis</i>	2 ³⁻⁴	.	.	.	I ⁺	.	.	1 ¹	.
<i>C. contrariae</i>	.	3 ³⁻⁵	.	.	.	.	.	.	.
<i>C. globularis</i>	.	.	2 ³⁻⁵	.	.	.	.	.	.
<i>C. intermedia</i>	.	.	.	2 ²⁻³	.	.	.	.	.
<i>C. tomentosa</i>	.	1 ⁺	.	.	V ²⁻⁵	.	.	.	.
<i>Nitellopsis obtusa</i>	.	.	.	.	.	1 ⁵	.	.	.
<i>Chara canescens</i>	1 ⁺	3 ³⁻⁴	2 ²	.
<i>C. altaica</i>	1 ¹	.	.	.	.	.	.	3 ³⁻⁴	.
<i>C. vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1 ⁵
Д. в. класса <i>Cladophoretea glomeratae</i>									
<i>Vaucheria dichotoma</i>	.	.	1 ³	.	.	.	.	.	.
<i>Mougeotia</i> sp. ster.	.	.	1 ¹	.	.	.	.	.	.
<i>Cladophora fracta</i>	1 ¹	.	.	.	.	.	1 ²	.	.
<i>C. glomerata</i>	.	.	.	.	.	.	.	2 ²⁻³	.
<i>Ulva intestinalis</i>	.	1 ²	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladophora</i> sp.	.	.	.	1 ⁺	.	.	.	1 ²	.
Д. в. класса <i>Potamogetonetea</i>									
<i>Najas marina</i>	.	.	1 ²	.	III ⁺	1 ⁺	2 ²⁻²	.	.
<i>Stuckenia pectinata</i>	.	1 ⁺	.	1 ¹	.	.	2 ²⁻¹	1 ²	.
<i>Myriophyllum sibiricum</i>	.	1 ⁺	1 ⁺	1 ⁺	.
<i>Stuckenia macrocarpa</i>	1 ²	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus</i> sp.	1 ²	.	.	.	.	.	.	.	.
Д. в. класса <i>Lemnetea</i>									
<i>Utricularia vulgaris</i>	.	.	.	.	III ^{r-1}	1 ⁺	.	.	1 ⁺
<i>Ceratophyllum demersum</i>	.	.	1 ⁺	.	.	1 ¹	.	1 ^r	.
<i>Lemna trisulca</i>	.	.	1 ¹	.	.	.	.	1 ²	.
Д. в. класса <i>Phragmito-Magnocaricetea</i>									
<i>Phragmites australis</i>	.	1 ²	.	.	I ²	.	.	.	1 ¹
<i>Typha angustifolia</i>	.	.	.	.	I ²	.	.	.	.
<i>Alisma gramineum</i>	.	.	.	.	.	.	.	2 ²⁻¹	.
<i>Bolboschoenus planiculmis</i>	.	.	.	.	.	.	1 ¹	.	.
<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1 ¹

Примечание. Ассоциации: 1 — асс. *Charetum asperae*; 2 — асс. *Charetum contrariae*; 3 — *Charetum globularis*; 4 — *Charetum intermediae*; 5 — *Charetum tomentosae*; 6 — *Nitellopsidetum obtusae*; 7 — *Charetum canescentis*; 8 — *Charetum altaicae*; 9 — *Charetum vulgaris*.

Римские цифры — класс постоянства, арабские — число описаний меньше 5, в верхнем регистре даны диапазоны значений обилия.



Рис. 3. Сообщество асс. *Charetum tomentosae* (Алтайский край, Баевский р-н, оз. Лена, 06.07.2014). Community of the ass. *Charetum tomentosae* (Altai Territory, Baevskiy district, lake Lena, 06.07.2014).

Асс. *Charetum vulgaris* Corillion 1957 (табл. 3, синтаксон 9).

Д. в. — *Chara vulgaris*.

Сообщества хары обыкновенной. *Chara vulgaris* — один из самых обычных видов юга Западной Сибири (Romanov, Kipriyanova, 2009), и ее группировки часто встречаются на мелководьях рек и озер, во временных водоемах (Kipriyanova, Romanov, 2013), однако в нашем распоряжении имелось только одно описание из обследованного нами региона — оз. Суздалка. Минерализация — 1.475 г/дм³.

Из других видов харовых водорослей на территории Западно-Сибирской равнины ценозы могут формировать *Chara aculeolata*; *C. braunii*, *C. kirghisorum*, *C. tenuispina*, *Nitella confervaceae*, *N. flexilis*, *N. hyalina*, *N. mucronata*, *Tolypella prolifera*, информацию о которых можно почерпнуть из известной монографии Т. В. Свириденко и Б. Ф. Свириденко (Sviridenko, Sviridenko, 2016).

Класс *Lemnetea* O. de Bolòs et Masclans 1955.

Свободноплавающая растительность Голарктики, характерная для стоячих вод с относительно высоким содержанием биогенов в воде (Mucina et al., 2016.).

Порядок *Lemnetalia* O. de Bolòs et Masclans 1955.

Сообщества свободноплавающей растительности относительно богатых питательными веществами пресных вод умеренных широт (Mucina et al., 2016).

Союз *Lemnion minoris* O. de Bolòs et Masclans 1955.

Сообщества мелких свободноплавающих растений относительно богатых питательными веществами стоячих пресных вод умеренных широт (Mucina et al., 2016).

Асс. *Lemnetum minoris* von Soó 1927 (табл. 4, оп. 1).

Д. в. — *Lemna minor* (доминант)⁴.

Ассоциация объединяет сообщества ряски малой. А. Г. Поползин (Popolzin, 1967) писал об их широком развитии в лесостепной и степной зонах Кулунды Новосибирской обл. (озера Кривое, Чебачье и др.). Мы описывали такие сообщества в озере без названия в окрестностях д. Белово и в оз. Карасук (Kipriyanova, 2018a). Они, по нашему мнению, они характерны для участков с затенением. Минерализация — 0.623–0.650 г/дм³.

Асс. *Lemnetum trisulcae* den Hartog 1963 (табл. 4, оп. 2–15).

Д. в. — *Lemna trisulca*.

Сообщества ряски тройчатой — одни из самых обычных в пресных и олигогалинных озерах Обь-Иртышского междуречья. Сообщества ассоциации встречаются в разреженных зарослях водно-болотных растений на затишных мелководьях от уреза воды до глубины 125 см на участках с практически незаметным течением. Отмечены нами в реках Чулым и Сума (Kipriyanova, 2013), озерах Саргуль, Дуня, Кайлы, Камбала, Каменное, Кушаговское, Пресное, Сарбалык, Сосновое,

Сумы, в озере без названия в окрестностях д. Белово. Минерализация — 0.300–3.630 г/дм³.

Союз *Stratiotion* Den Hartog et Segal 1964.

Растительность крупных свободноплавающих макрофитов в довольно богатых питательными веществами стоячих водах (Mucina et al., 2016).

Асс. *Hydrocharitetum morsus-ranae* van Langendonck 1935 (табл. 4, оп. 16–19).

Д. в. — *Hydrocharis morsus-ranae* (доминант).

Сообщества водокраса лягушачьего на территории Обь-Иртышского междуречья были отмечены нами на реках Сума, Чулым (Kipriyanova, 2013), в озерах Камбала, Кислы, Кротово. Минерализация — 0.218–0.955 г/дм³.

Асс. *Stratiotetum aloidis* Miljan 1933 (табл. 4, оп. 20–21).

Д. в. — *Stratiotes aloides* (доминант)

Сообщества телореза алоэвидного. Эта ассоциация, широко распространенная на юго-востоке Западной Сибири, в Обь-Иртышском междуречье встречается преимущественно в пресных озерах севера лесостепи (озера Большой Агучак, Маук, Кислы, Кугалы — наши данные). Для степной зоны имеются сведения о сообществах телореза в оз. Ледорезное Касмалинской системы (Kirillov et al., 2009). Минерализация — 0.150–0.218 г/дм³.

Асс. *Lemno minoris–Ceratophylletum demersi* (Hilbig 1971) Passarge 1995 (табл. 5).

Д. в. — *Ceratophyllum demersum*.

Сообщества роголистника погруженного непроточных и слабо проточных водоемов — одни из самых распространенных в регионе. В Барабинской лесостепи Новосибирской обл. они отмечены в реках Чулым, Каргат (Kipriyanova, 2013), озерах Отреченское, Камбала, Куликово, Кунлы, Сарбалык, Сосновое, Малые Чаны. В Кулунде достоверно известно о ценозах роголистника в озерах Карасукской системы (Студеное, Гусиное системы оз. Кривое, Титово) и в нижнем течении р. Карасук (Bioraznoobrazie..., 2010). В Алтайском крае сообщества известны из оз. Мельничное Касмалинской системы (Kirillov et al., 2009; Zarubina, Sokolova, 2011) и оз. Верхнего Бурлинской системы (Zarubina, Sokolova, 2011). Минерализация — 0.300–0.965 г/дм³.

Асс. *Potamogetono–Ceratophylletum submersi* Pop 1962 (табл. 6, оп. 1–8).

Д. в. — *Ceratophyllum submersum*.

Сообщества роголистника полупогруженного. Довольно обычная ассоциация солоноватоводных озер Обь-Иртышского междуречья, грунты илистые, глубины составляли 5–90 см (до 200 см в р. Карасук). Кроме роголистника, в ярусе погруженных растений были отмечены галотелерантные виды класса *Lemnetea* — *Lemna trisulca*, *Utricularia vulgaris* (Kipriyanova, 2018a). Сообщества с доминированием *Ceratophyllum submersum* отмечены в верхнем течении р. Карасук (Bioraznoobrazie..., 2010), озерах в лесостепи Барабы: Кушаговское, Суздалка, Сосновое, Тотошное (наши данные), озеро Малые Чаны, Фадиха, Шелчиха (Sviridenko, Yurlov, 2005) и степной Кулунды: озеро Кротово, Лобинское (Kipriyanova, 2018a). Минерализация — 0.575–1.475 г/дм³.

Союз *Utricularion vulgaris* Passarge 1964

Сообщества пузырчаток мезотрофных и эвтрофных стоячих вод (Mucina et al., 2016).

⁴ Не исключено, что описанные в этой работе сообщества ряски малой являются на самом деле сообществами ряски турionoобразующей (*Lemna turionifera* Landolt), которая на момент сбора полевого материала отсутствовала в определителях (Kovtonyuk, 1987).

Ассоциации союзов *Lemnion minoris* и *Stratiotion* класса *Lemnetea*
Associations of the alliances *Lemnion minoris* and *Stratiotion* class *Lemnetea*

Ассоциация	<i>Lemnetum minoris</i>	<i>Lemnetum trisulcae</i>														<i>Hydrocharitetum morsus-ranae</i>				<i>Stratiotion aloides</i>	
		100	30	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	20	10	1	100	100
Площадь описания, м ²	20	100	30	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	20	10	1	100	100
ОПП, %	98	90	99	95	75	85	70	90	80	80	90	85	100	70	98	80	90	85	80	70	80
Глубина воды, см	10	50	27	105	10	75	125	100	85	110	40	нд	90	22	нд	10	75	90	40	110	110
Прозрачность воды, см	10	50	27	20	0	0	30	30	20	60	40	нд	90	20	нд	10	40	30	40	65	100
Грунт	и	и	нд	и	и	и	и	и	и	и	и	и	и	и	с	и	и	п-и	нд	и	и
Число видов	3	3	5	3	6	7	3	2	4	3	3	4	5	2	4	12	8	6	4	6	6
Номер описания авторский	412	566	391	558	582	583	593	595	601	624	626	628	630	659	681	563	605	689	1340	537	562
табличный	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Диагностические виды (д. в.) класса <i>Lemnetea</i>																					
<i>Lemna minor</i>	5	5	+	.	.	.	г	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	+	.
<i>L. trisulca</i>	2	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	4	5	5	5	+	2	.	1	1	+
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	5	4	5	1	+
<i>Stratiotes aloides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	5
<i>Ceratophyllum demersum</i>	.	.	.	2	.	2	+	3	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.
<i>C. submersum</i>	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Utricularia vulgaris</i>	.	.	.	.	.	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	3	.	.	+
<i>Spirodela polyrhiza</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	1	+
Д. в. класса <i>Potamogetonetea</i>																					
<i>Stuckenia pectinata</i>	.	.	.	3	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>S. macrocarpa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	+
<i>M. sibiricum</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	2	+	+	2	.	.	.	.	.	.	.
Прочие виды																					
<i>Phragmites australis</i>	2	2	+	.	2	2	.	.	.	1	.	1	1	2	1	.	1	2	+	.	.
<i>Typha angustifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	г	.	.	.	2	.	.	.	.
<i>Cladophora fracta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.
<i>Carex rostrata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Najas marina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potamogeton friesii</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
<i>Thelypteris palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tripolium vulgare</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Cicuta virosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Comarum palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Lycopus europaeus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Naumburgia thyrsoflora</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Potamogeton compressus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hordeum jubatum</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bolboschoenus planiculmis</i>	.	.	.	.	.	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus sceleratus</i>	.	.	.	.	.	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rorippa palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	г	.	.
<i>Scolochloa festucacea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	г	.	.
<i>Zannichellia</i> sp.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bryophyta</i> sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.

Примечание. Локализация описаний. Новосибирская обл. Чановский р-н: **1** — небольшое безымянное озеро в 1.5 км на северо-западе от д. Белово, 08.08.2001; **3** — там же, южная часть озера, 23.07.2001. Венгеровский р-н: **2** — оз. Карасук, прибрежные заросли тростника, 03.08.2002; **4** — оз. Сарбалык, 02.08.2002; **16** — оз. Кислы, прибрежная зона, 02.08.2002; **21** — там же, 02.08.2002. Усть-Тарковский р-н: **5** — оз. Кушаговское, прибрежные заросли тростника, 07.08.2002; **6** — оз. Сосновое, рыбацкий ход в зарослях тростника, 07.08.2002. Куйбышевский р-н: **7** — оз. Кайлы, 10.08.2002; **8** — там же, 10.08.2002; **9** — оз. Камбала, 10.08.2002; **17** — там же, прибрежная зона вдоль зарослей рогаза, 10.08.2002; **19** — там же, 22.07.2015. Чистоозерный р-н: **10** — оз. Дуня, 23.07.2003; **11** — там же, 23.07.2003; **12** — там же, 23.07.2003; **13** — оз. Каменное, 25.07.2003; **14** — северная часть оз. Сумы, побережье, 24.07.2003. Баганский р-н: **15** — оз. Пресное, окно в славине, 04.08.2003. Карасукский р-н: **18** — оз. Кротово, 07.08.2003. Барбинский р-н: **20** — окрестности с. Маук, оз. Маук, 14.07.2002.

Автор описаний — Л. М. Киприянова.

Асс. *Lemno-Utricularietum vulgaris* Soó 1947 (табл. 6, оп. 9–15; рис. 4).

Д. в. — *Utricularia vulgaris*.

Сообщества пузырчатки обыкновенной. В основном были отмечены на илистых грунтах мелководий озер и застойных участков рек (Киргианова, 2018а). Распространены в регионе довольно широко: лесостепные озера Куклей, Пресное, Сарбалык, Камбала (рис. 4), устьевые

части рек Каргат и Чулым; степные озера Кротово, Лобинское (Киргианова, 2018а). Минерализация — 0.523–2.401 г/дм³.

Асс. *Utricularietum macrorrhizae* Chepinoga et Rosbakh 2012 (табл. 6, оп. 16, 17).

Д. в. — *Utricularia macrorrhiza* (доминант).

Сообщества пузырчатки крупнокорневой обнаружены пока только в оз. Лена (Алтайский край,

Ассоциация *Lemno minoris*–*Ceratophylletum demersi*Association *Lemno minoris*–*Ceratophylletum demersi*

Площадь описания, м ²	20	100	20	20	100	100	100	100	25	25	25	25	25	100	100	100	50	100	100	100	25	50
ОПП, %	45	85	95	90	90	80	90	85	90	90	90	50	50	85	95	100	95	90	90	90	80	98
Глубина воды, см	96	115	110	70	80	85	110	85	150	170	150	150	180	75	80	140	100	120	120	120	155	60
Прозрачность воды, см	25	84	110	70	20	60	40	20	65	80	80	80	70	40	40	140	40	50	80	80	0	60
Грунт	нд	и	и	и	и	и	и	и	нд	нд	нд	нд	нд	и	нд	и	г	и	и	и	и	и
Число видов	1	5	3	4	3	5	5	3	3	4	3	3	5	5	4	5	6	4	4	2	4	5
Номер описания авторский	400	418	409	410	557	564	567	585	794	795	796	797	798	604	1338	645	692	696	952	953	973	714
табличный	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Диагностические виды (д. в.) класса <i>Lemnetea</i>																						
<i>Ceratophyllum demersum</i>	3	5	5	5	4	5	5	5	4	3	4	2	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5
<i>Lemna trisulca</i>	.	1	1	1	4	+	.	2	1	2	2	2	1	2	1	+	5	1	.	.	+	1
<i>Utricularia vulgaris</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	2	.	.	.	.	2
<i>Lemna minor</i>	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	г	.	.	.	.	.
<i>Spirodela polyrhiza</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Д. в. класса <i>Potamogetonetea</i>																						
<i>Stuckenia pectinata</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	1	2	.	1	1	.	.	.	.	.	+	.	.	4
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	3	.	.	.	+	.
<i>M. sibiricum</i>	.	.	.	.	1	1	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Typha angustifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	г	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Phragmites australis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Butomus umbellatus</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Najas marina</i>	.	.	.	.	.	1	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.
<i>Stuckenia macrocarpa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Прочие виды																						
<i>Hippuris vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	г	.	.	.	.
<i>Sparganium erectum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Myriophyllum</i> sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Persicaria amphibia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.
<i>Chara globularis</i>	.	.	1	+	.	+	+	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Utricularia intestinalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>Potamogeton friesii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.

Примечание. Локализация описаний. Новосибирская обл. Здвинский р-н: 1 – устьевая часть рек Чулым и Каргат, урочище Золотые Россыпи, 27.07.2001; 2 – там же, устьевая часть р. Чулым, урочище Дорониha, 15.08.2001. Чановский р-н: 3 – оз. Отреченское в 2 км на запад от д. Новоалександровка, 08.08.2001; 4 – там же, 08.08.2001. Венгеровский р-н: 5 – оз. Сарбалык, 02.08.2002; 6 – оз. Карасук, 03.08.2002; 7 – там же, оз. Кунлы, 03.08.2002. Усть-Таркский р-н: 8 – оз. Кулик, сообщества образуют пояс вдоль береговой зоны, 08.08.2002; 9 – оз. Сосновое, 06.08.2002; 10 – там же, 06.08.2002; 11 – там же, 06.08.2002; 12 – там же, 06.08.2002; 13 – там же, 06.08.2002. Куйбышевский р-н: 14 – оз. Камбала, 10.08.2002; 15 – там же, 22.07.2015. Карасукский р-н: 16 – оз. Студеное, 08.08.2003; 17 – там же, восточная часть озера около устья р. Карасук, 08.08.2003; 18 – там же, восточная часть озера, 08.08.2003; 19 – оз. Гусиное (оз. Кривое, плес Гусиное) в 4 км на юг от с. Благодатное (N 53.79717, E 78.03698), 28.07.2006; 20 – там же (N 53.79605, E 78.03416), 28.07.2006; 21 – оз. Титово (N 53.75421, E 77.96236), 07.08.2009. Красноозерский р-н: 22 – оз. Куклей, 2 км на северо-восток от с. Полойка, юго-западное побережье, 13.08.2003.

Автор описаний – Л. М. Киприянова.



Рис. 4. Сообщество асс. *Lemno*–*Utricularietum vulgaris* (Новосибирская обл., Куйбышевский р-н, оз. Камбала, 25.07.2015).

Community of the ass. *Lemno*–*Utricularietum vulgaris* (Novosibirsk Region, Kuibyshevskiy district, lake Kambala, 25.07.2015).

Баевский р-н), где для ее сообществ характерен пояс придонных погруженных растений, в основном *Chara tomentosa* с высотой подводных побегов 20–40 см (Kipriyanova, 2018a). Минерализация – 4.2 г/дм³.

Класс *Potamogetonetea* Klika in Klika et Novák 1941.

Класс включает сообщества укореняющихся водных растений с погруженными (*Potamogetonion*), плавающими на поверхности (*Nymphaeion albae*) реке возвышающимися над водой листьями (*Nelumbion*), произрастающих в мезотрофных, эвтрофных и солоноватых водоемах и водотоках Евразии.

Порядок *Potamogetonetalia* W. Koch 1926.

Сообщества укореняющихся водных растений с погруженными и плавающими на поверхности листьями, произрастающих, как правило, в мезотрофных, эвтрофных водоемах, реке водотоках Евразии (Mucina et al., 2016).

Союз *Potamogetonion* Libbert 1931.

Растительность укорененных погруженных макрофитов пресноводных водных объектов низких

Таблица 6

Ассоциации *Potamogetono–Ceratophylletum submersi*, *Lemno–Utricularietum vulgaris*, *Utricularietum macrorhizae*

Associations *Potamogetono–Ceratophylletum submersi*, *Lemno–Utricularietum vulgaris*, *Utricularietum macrorhizae*

Ассоциация	<i>Potamogetono–Ceratophylletum submersi</i>								<i>Lemno–Utricularietum vulgaris</i>							<i>Utricularietum macrorhizae</i>	
	100	25	100	100	4	100	100	9	100	70	49	100	90	50	100	100	100
Площадь описания, м ²	100	25	100	100	4	100	100	9	100	70	49	100	90	50	100	100	100
ОПП, %	50	90	75	85	70	95	60	80	65	60	90	80	90	70	75	80	100
Глубина воды, см	30	45	80	50	60	20	90	5	40	30	50	80	75	20	3	100	90
Прозрачность воды, см	30	25	60	0	0	20	0	0	40	30	20	80	75	20	3	80	80
Грунт	нд	и	и	и	и	и	и	и	и	и	и	и	и	и	и	и	и
Число видов	9	11	2	5	2	3	2	3	4	5	4	3	2	4	7	2	2
Номер описания авторский	519	552	581	584	633	670	702	935	417	419	560	682	701	827	1344	1219	1220
табличный	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Диагностические виды (д. в.) класса <i>Lemnetea</i>																	
<i>Ceratophyllum submersum</i>	3	5	5	5	4	5	3	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Utricularia vulgaris</i>	+	1	.	1	.	.	1	+	4	4	4	5	5	4	4	.	.
<i>U. macrorhiza</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	5
<i>Lemna minor</i>	.	1	.	1	.	.	.	1	1	+	.	.	.	.	1	.	.
<i>L. trisulca</i>	+	1	2	2	+	+	.	.	1	.	3	+	+	.	1	.	.
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Ceratophyllum demersum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.
Д. в. класса <i>Potamogetonetea</i>																	
<i>Stuckenia pectinata</i>	.	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hydrilla verticillata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	1	.	.
<i>Nuphar lutea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Прочие виды																	
<i>Typha angustifolia</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phragmites australis</i>	+	+	.	+	.	1	.	.	.	+	1	.	.	1	.	.	.
<i>Alisma gramineum</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Chara tomentosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	3
<i>Sparganium emersum</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladophora fracta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Chara vulgaris</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>C. fragilis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Potamogeton pusillus</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>P. friesii</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladophora</i> sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2	.	.
<i>Eleocharis</i> sp.	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Stuckenia</i> sp.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Примечание. Локализация описаний. Новосибирская обл. Доволенский р-н: 1 – оз. Суздалка, 09.07.2002. Убинский р-н: 2 – оз. Тоттошное, 18.07.2002. Усть-Таркский р-н: 3 – оз. Кушаговское, мелководье за зарослями *Phragmites*, 07.08.2002; 4 – там же, оз. Сосновое, 07.08.2002. Кутинский р-н: 5 – оз. Камышино в окрестностях с. Камышино, 30.07.2003; 6 – там же, центральная часть озера, 30.07.2003; Краснозерский р-н: 7 – оз. Лобинское, рыбацкий ход, 09.08.2003; 13 – там же, 09.08.2003. Карасукский р-н: 8 – оз. Кротово, прогал между сплавидами, 25.07.2006; 14 – там же, 25.07.2006. Здвижский р-н: 9 – устьевая область р. Чулым, урочище Дорошиха, «Пристань пастухов», мелководье, окруженное тростником и рогозом, 13.08.2001; 10 – там же, 15.08.2001. Венгеровский р-н: 11 – оз. Сарбалык, 02.08.2002. Баганский р-н: 12 – оз. Пресное, юго-восточное побережье, 04.08.2003. Куйбышевский р-н: 15 – оз. Камбала (N 55.68956, E 78.19872), 23.07.2015. Алтайский край. Баявский р-н: 16 – оз. Лена, окрестности с. Баяво (N 53.26957, E 80.6862), 06.07.2014; 17 – там же (N 53.26875, E 80.68336), 06.07.2014.

Автор описаний – Л. М. Киприянова.

и средних широт умеренной Евразии (частично по: Mucina et al., 2016).

Асс. *Potamogetonetea berchtoldii* Krasovskaya 1959 (табл. 7, оп. 1).

Д. в. – *Potamogeton berchtoldii* (доминант).

В регионе исследований отмечена лишь однажды, в оз. Малый Сартлан. Минерализация – 0.771 г/дм³.

Асс. *Ranunculo circinatis–Potamogetonetea friesii* Weber-Oldecop 1977 (табл. 7, оп. 2).

Д. в. – *Potamogeton friesii* (доминант).

Сообщества рдеста Фриса. Редкая для региона ассоциация, отмечена только в оз. Кривое (плес Гусино) Карасукского р-на (Biogaznoobrazie..., 2010). Минерализация – 0.448 г/дм³.

Асс. *Potamogetonetea lucentis* Hueck 1931 (табл. 7, оп. 3–6).

Д. в. – *Potamogeton lucens* (доминант).

Сообщества рдеста блестящего. Довольно обычны по нашим данным в реках (Чулым, Картат, Сума (Киприянова, 2013)) и озерах (Малый Сартлан, Яркуль, Чановский р-н) региона, отмечены в оз. Ледорезное Касмалинской системы

Ассоциации класса *Potamogetonetea*
Associations of the class *Potamogetonetea*

Ассоциация	<i>Potamogetoneteum berchtoldii</i>		<i>Potamogetoneteum lucentis</i>				<i>Potamogetoneteum perfoliati</i>										<i>Potamogetoneteum trichoides</i>					<i>Myriophylletum sibirici</i>		<i>Myriophylletum verticillati</i>		<i>Myriophyllo verticillati – Hippuridetum vulgaris</i>					
	<i>Potamogetoneteum berchtoldii</i>	<i>Ranunculo circinatis – Potamogetoneteum friesii</i>																													
Площадь описания, м ²	30	100	100	64	100	100	100	25	100	100	100	40	25	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	70	12	100	
ОПШ, %	80	80	65	85	40	80	35	60	50	75	80	80	100	85	50	80	85	80	60	90	80	95	60	70	70	70	95	60	70		
Глубина воды, см	180	10	140	160	140	100	110	190	10	120	40	160	70	30	240	40	100	120	120	80	60	50	20	140	140	100	120	80	60		
Прозрачность воды, см	40	10	50	40	30	40	30	90	10	40	20	45	50	30	140	40	90	105	110	30	60	50	20	140	140	100	120	80	60		
Грунт	нд	и	и	нд	и	и	и	и	и	г	и	нд	и	и	п	и	и	и	и	и	нд	г	и	и	и	и	г	и	и		
Число видов	5	7	2	7	2	3	3	1	5	1	8	5	4	5	2	6	3	3	3	5	4	15	5	2	2	15	5	2	2		
Номер описания авторский	544	951	586	545	578	588	504	638	1186	517	543	547	1209	598	508	606	622	625	629	565	1228	693	961	643	643	693	961	643	643		
табличный	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	24	22	23	24	24		
Диагностические виды (д. в.) класса <i>Potamogetonetea</i>																															
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	4		.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>P. friesii</i>		5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>P. lucens</i>		+	4	4	3	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>P. perfoliatus</i>	+	.	.	+	.	.	3	4	4	5	4	4	5	5	4	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>P. trichoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Myriophyllum sibiricum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	г	5	5	4	5	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>M. verticillatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	3	.	.	.	.	.	.
<i>Hippuris vulgaris</i> f. <i>fluviatilis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
<i>Najas marina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Zannichellia repens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Stuckenia pectinata</i>	+	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>S. macrocarpa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potamogeton compressus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Batrachium rionii</i>	.	.	.	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potamogeton rutilus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Д. в. класса <i>Lemnetea</i>																															
<i>Ceratophyllum demersum</i>	1	+	.	+	.	г	1	.	+	1	2	.	+	2
<i>Lemna trisulca</i>	+	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	1	1	1	+	.	5	.	.	.
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ceratophyllum submersum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Utricularia</i> sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Прочие виды																															
<i>Stuckenia chakassiensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phragmites australis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hippuris vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Alisma gramineum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>A. plantago-aquatica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Typha angustifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scirpus lacustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bolboschoenus planiculmis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sparganium erectum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus reptans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Triglochin palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>T. maritimum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chara globularis</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladophora</i> sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>C. fracta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ulex</i> sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rumex</i> sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sparganium</i> sp.	.	.	.	.	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Halerpestes</i> sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Примечание. Локализация описаний. Новосибирская обл. Барабинский р-н: 1 – оз. Малый Сартлан, 15.07.2002; 4 – там же, 15.07.2002; 11 – окрестности с. Таскаево, оз. Ближние Куты, 15.07.2002; 12 – оз. Малый Сартлан, 15.07.2002; 13 – оз. Стародеревенское (N 55.02663, E 78.04576), 19.06.2014; Карасукский р-н: 2 – оз. Гусиное (N 53.79884, E 78.03553), 28.07.2006; 8 – оз. Большое Горькое, 02.08.2003; 9 – оз. Кусган (N 53.74390, E 77.89136), 20.07.2013; 15 – оз. Хорошее, северное побережье, 21.06.2002; 22 – оз. Студеное, восточная часть озера близко к устью р. Карасук, 08.08.2003; 23 – там же, прогал в зарослях рогаза (N 53.60830, E 77.53713), 30.07.2006; 24 – там же, центральная часть озера, 08.08.2003. Чановский р-н: 3 – оз. Яркуль, 09.08.2002; 6 – там же, 09.08.2002. Усть-Таркский р-н: 5 – оз. Кирино, 06.08.2002. Доволенский р-н: 10 – оз. Суздалка, 09.07.2002. Куйбышевский р-н: 14 – оз. Кайлы, прибрежное мелководье, 10.08.2002; 16 – оз. Камбала, 10.08.2002. Чистоозерный р-н: 17 – оз. Дуня, 23.07.2003; 18 – там же, 23.07.2003; 19 – оз. Каменное, 25.07.2003. Венгеровский р-н: 20 – оз. Карасук, 03.08.2002. Алтайский край. Бурлинский р-н: 7 – оз. Кри-вое, 20.06.2002. Завьяловский р-н: 21 – оз. Мостовое (N 53.08100, E 80.83494), 07.07.2014.

Автор описаний – Л. М. Киприянова.

(Kirillov и др., 2009). Минерализация — 0.415–0.771 г/дм³.

Асс. *Potamogetonum perfoliati* Miljan 1933 (табл. 7, оп. 7–15).

Д. в. — *Potamogeton perfoliatus* (доминант).

Сообщества рдеста пронзеннолистного. Довольно обычны в озерах (Ближние Куты, Малый Сартлан, Кайлы, Стародеревенское, Суздалка) и реках (Чулым, Каргат, Сума (Киргианова, 2013)) Барабы, в том числе приводились для оз. Иткуль (Zarubina, 2013), Чаны (Чиняихинский плес) и Малые Чаны (Katanskaya, 1986). В Кулунде отмечены в озерах Большое Горькое, Кусган, Хорошее Карасукской системы (Biogaznoobrazie..., 2010). Минерализация — 0.534–3.090 г/дм³.

Асс. *Potamogetonum trichoidis* Tüxen 1974 (табл. 7, оп. 16).

Д. в. — *Potamogeton trichoides* (доминант).

Сообщества рдеста волосовидного. Ценозы с доминированием *Potamogeton trichoides* довольно редки в регионе исследований. В Барабе это озёра Камбала (наши данные), Пичужкино, безымянное озеро в 6 км севернее пос. Палецкое (Sviridenko, Yurlov, 2005). На Кулундинской равнине отмечены в нижнем течении р. Карасук (Biogaznoobrazie..., 2010). Минерализация — 0.300–0.512 г/дм³.

Асс. *Myriophylletum sibirici* Taran 1998 (табл. 7, оп. 17–21; рис. 5).

Д. в. — *Myriophyllum sibiricum* (доминант).

Сообщества урути сибирской. *Myriophyllum sibiricum* длительное время смешивался с *M. spicatum*, вследствие чего асс. *Myriophylletum sibirici* описана относительно недавно (Таран, 1998). Сообщества отмечены в озерах Барабы: Карасук, Дуня, Каменное (наши данные), оз. Большие Тороки (Zarubina, 2013). Минерализация — 0.623–0.894 г/дм³.

Асс. *Myriophylletum verticillati* Gaudet ex Šumberová in Chytrý 2011 (табл. 7, оп. 22, 23).

Д. в. — *Myriophyllum verticillatum* (доминант).

Сообщества урути мутовчатой отмечены нами только в оз. Студеное (Biogaznoobrazie..., 2010a). Минерализация — 0.678 г/дм³.

Асс. *Myriophyllo verticillati–Hippuridetum vulgaris* Julve et Catteau 2008 (табл. 7, оп. 24).

Д. в. — *Hippuris vulgaris* L. f. *fluviatilis* (Coss et Germ.) Glück.

Сообщества погруженной формы хвостника обыкновенного отмечены в верхнем течении р. Карасук и в оз. Студеное (Biogaznoobrazie..., 2010). Минерализация — 0.678–1.384 г/дм³.

Асс. *Najadetum marinae* Fukarek 1961 (табл. 8, оп. 1–9; рис. 6).

Д. в. — *Najas marina* (доминант).

Сообщества с наядой морской, как правило, солоноватых вод. Вид внесен в Красную книгу Новосибирской обл. (Краснауа..., 2008, 2018). Ценозы с преобладанием наяды морской довольно обычны в регионе исследований. На Барабинской низменности встречаются на озерах Ильчук, Камбала, Коново, Сартлан, Чаны (Чиняихинский плес), Яркуль (Чановской системы) (Киргианова, 2005), на озерах Малые Чаны, Ульяновское (Sviridenko, Yurlov, 2005); на Кулундинской равнине были отмечены в озерах Астроным, Кротово, Кусган (Biogaznoobrazie..., 2010). В оз. Ильчук сообщества



Рис. 5. Сообщество асс. *Myriophylletum sibirici* (Алтайский Край, Завьяловский р-н, оз. Мостовое. 07.07.2015).

Community of the ass. *Myriophylletum sibirici* (Altai Territory, Zavyalovskiy district, lake Mostovoe. 07.07.2015).

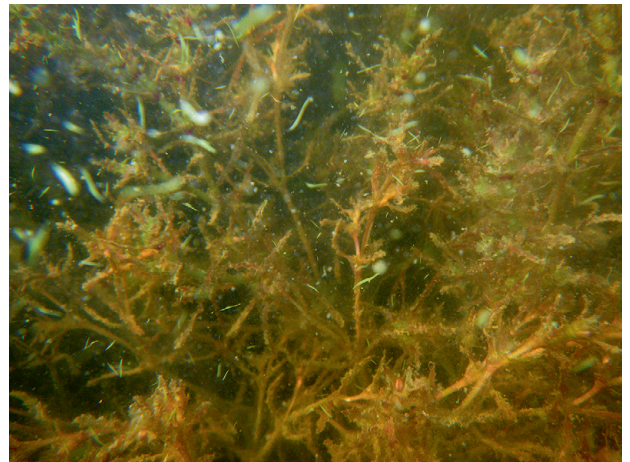


Рис. 6. Сообщество асс. *Najadetum marinae* (Новосибирская обл., Карасукский р-н, оз. Астроным, 06.08.2009).

Community of the ass. *Najadetum marinae* (Novosibirsk Region, Karasukskiy district, lake Astronym, 06.08.2009).

наяды морской занимали значительную часть акватории. Минерализация — 0.300–2.587 г/дм³.

Асс. *Najadetum majoris* ass. nov. (табл. 8, оп. 10). Номенклатурный тип (holotypus): табл. 8, оп. 10 (авторский номер 1254): Алтайский край, Угловский р-н, оз. Нагибино (N 51.69622, E 80.54475), 14.07.2014, автор — Л. М. Киприянова.

Д. в. — *Najas major*.

Ряд исследователей сводят этот вид в синонимы к *Najas marina* L. s. l. Но у *N. major*, кроме ширины листа, есть хороший морфологический признак — отсутствие зубцов на влагалище листа, и этот таксон заметно отличается от *N. marina* по кариологическим и молекулярным данным, а также по распространению (Viinikka, 1976; Rüegg et al., 2016; Ito et al., 2017), поэтому мы принимаем его в ранге вида и описываем новую ассоциацию, так как не нашли ссылку на таковую в литературе.

Сообщество наяды большой описано в прибрежной зоне оз. Нагибино Алтайского края, на глубинах около 80 см и с прозрачностью вод до дна. Кроме наяды большой (с обилием 5), в сообществе

Ассоциации класса *Potamogetonetea*
Associations of the class *Potamogetonetea*

Ассоциация	<i>Najadetum marinae</i>									<i>Najadetum majoris</i>	<i>Sparganium minimi-Utricularietum intermediae</i>	<i>Zannichellietum palustris</i>	<i>Potamogetonetum pectinati</i>							
	49	100	100	100	9	25	100	100	100				100	12	100	0.6	100	36	100	100	5	20	100
Площадь описания, м ²	49	100	100	100	9	25	100	100	100	100	12	100	0.6	100	36	100	100	5	20	100
ОПП, %	40	80	90	100	70	80	85	90	70	90	50	25	80	80	70	95	50	80	95	80
Глубина воды, см	80	30	0	50	100	50	17	105	105	80	130	15	5	300	90	35	170	5	70	50
Прозрачность воды, см	55	30	0	50	100	50	0	105	40	80	120	15	5	140	55	35	67	5	70	50
Грунт	и	и	и	и	и	и	и	и	и	и	и	и	и	и	и	и	и	и	и	нд
Число видов	2	1	6	6	4	3	5	3	4	5	4	3	2	1	3	3	2	5	4	6
Номер описания авторский	929	930	934	971	966	1164	580	648	599	1254	571	590	1175	647	829	938	954	704	707	520
Номер описания табличный	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Диагностические виды (д. в.) класса <i>Potamogetonetea</i>																				
<i>Najas marina</i>	3	5	5	5	5	5	5	5	4	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>N. major</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sparganium minimum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Zannichellia repens</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	3	5	.	.	.	.	.	.	.
<i>Stuckenia pectinata</i>	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	5	5	4	4	4	5	5
<i>Potamogeton friesii</i>	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>P. perfoliatus</i>	.	.	.	r	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>P. pusillus</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Myriophyllum sibiricum</i>	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Stuckenia macrocarpa</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ceratophyllum demersum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	5	+
Д. в. класса <i>Lemnetea</i>																				
<i>Lemna trisulca</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	3	+	1
<i>Lemna minor</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.
<i>Ceratophyllum submersum</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Utricularia vulgaris</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+
<i>Stratiotes aloides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Прочие виды																				
<i>Stuckenia chakassiensis</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potamogeton compressus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Nuphar lutea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Nymphaea candida</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chara tomentosa</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.
<i>C. globularis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>C. contraria</i>	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>C. vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>C. altaica</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phragmites australis</i>	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Alisma gramineum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	r	.	.
<i>Bolboschoenus planiculmis</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladophora fracta</i>	.	.	2	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.
<i>C. sp.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ulvā sp.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Myriophyllum sp.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

Примечание. Локализация описаний. Новосибирская обл. Карасукский р-н: 1 — оз. Кротово, 26.07.2006; 2 — там же, 26.07.2006; 3 — оз. Кусган, 26.07.2006; 4 — оз. Астродым, юго-восточное побережье, 06.08.2009; 5 — там же, южная часть за поясом тростника (N 53.61360, E 77.78833), 06.08.2009; 15 — оз. Кротово, 26.07.2006; 16 — оз. Кусган, 27.07.2006; 17 — оз. Кривое, плес Сопатое (N 53.80924, E 78.03214), 28.07.2006. Барабинский р-н: 6 — Кармаклинский залив оз. Сартлан (N 54.95838, E 78.39972), 12.08.2009. Усть-Таркский р-н: 7 — оз. Ильчук, 07.08.2002. Краснозерский р-н: 8 — оз. Конево, 12.08.2003; 14 — там же, 12.08.2003; 18 — оз. Яровое, северо-северо-западная часть озера, 11.08.2003; 19 — оз. Куклей в окрестностях с. Полойка, западное побережье, 13.08.2003. Куйбышевский р-н: 9 — оз. Камбала, 10.08.2002. Венгеровский р-н: 11 — оз. Большой Агучак, 04.08.2002. Чановский р-н: 12 — оз. Ембакуль, 09.08.2002. Доволенский р-н: 20 — оз. Суздалька, 09.07.2002. Алтайский край. Угловский р-н: 10 — оз. Нагибино (N 51.69622, E 80.54475), 14.07.2014. Бурлинский р-н: 13 — оз. Песчаное, лужа в побережье (N 53.38984, E 78.57801), 17.07.2013.

Автор описаний — Л. М. Киприянова.

были отмечены *Potamogeton perfoliatus*, *P. compressus*, *Ceratophyllum demersum*, *Phragmites australis*. Полагаем, что при дальнейших исследованиях пресводных озер Алтайского края будут обнаружены и другие местонахождения сообществ этого редкого для Сибири вида.

Асс. *Sparganium minimi-Utricularietum intermediae* Tüxen 1937 (табл. 8, оп. 11).

Д. в. — *Sparganium minimum* (доминант).

Сообщества ежеголовника малого. Эту ассоциацию обычно относят к союзу *Sphagno-Utricularion* Müller et Görs 1960 порядка *Utricularietalia intermedio-minoris* Pietsch 1965, который объединяет маловидовые сообщества неглубоких дистрофных водоемов, где доминируют пузырчатки (*Utricularia intermedia*, *U. minor*) и мхи. Во всех имеющихся

описаниях из Байкальской Сибири *Sparganium minimum* и *Utricularia intermedia* встречались вместе (Черепного, 2015). В связи с отсутствием в имеющемся у нас описании диагностических видов союза и порядка, мы относим наше сообщество к союзу **Potamogetonion**. Ценоз *Sparganium minimum* был отмечен нами однократно на севере Барабы в оз. Большой Агучак. Минерализация — 0.203 г/дм³.

Асс. **Zannichellietum palustris** Nordhagen 1954 (табл. 8, оп. 12, 13).

Син.: **Zannichellietum palustris** Lang 1967.

Д. в. — *Zannichellia repens* (доминант).

Вслед за В. В. Чешиной (Черепного, 2015) к асс. **Zannichellietum palustris** мы относим сообщества *Z. palustris* L. и *Z. repens* Voenn. В нашей работе мы имели дело с сообществами *Z. repens*, которые были отмечены в оз. Ембакуль, а также в небольшом временном водоеме рядом с оз. Песчаное. Минерализация — 3.290 г/дм³ (оз. Ембакуль).

Асс. **Potamogetonetum pectinati** Carstensen ex Hilbig 1971 (табл. 8, оп. 14–20).

Д. в. — *Stuckenia pectinata* (L.) Börner (syn.: *Potamogeton pectinatus* L.).

Сообщества штукени гребенчатой. Нами вид понимается в узком смысле. В регионе исследованный также имеются 2 других близких вида — *Stuckenia chakassiensis* (Kaschina) Klinkova и *S. macrocarpa* (Dobroch.) Tzvel., рассмотренные в качестве ценообразователей нами отдельно. Несмотря на то, что сообщества штукени гребенчатой широко распространены на юго-востоке Западной Сибири, в Обь-Иртышском междуречье преобладают сообщества штукени крупноплодной и хакасской, а ценозы штукени гребенчатой отмечены нами в Барабе в озерах Куклей, Суздалка, Яровое, а в Кулунде в озерах Конево, Кривое, Кротово, Кусган (наши данные), причем, в озерах Кулунды (оп. 15–18) растения имеют весьма своеобразный габитус, который ему придают мощные влагалища; по этой причине в монографии по Карасукско-Бурлинской озерной системе (Bioraznoobrazie..., 2010) они ошибочно были отнесены к *Potamogeton vaginatus*. Минерализация — 0.603–2.587 г/дм³.

Союз **Nymphaeion albae** Oberdorfer 1957.

Растительность укорененных макрофитов с плавающими листьями богатых питательными веществами пресных вод Евразии (в основном по: Mucina et al., 2016).

Асс. **Nymphaeo albae–Nupharetum luteae** Nowiński 1927 (табл. 9, оп. 1).

Д. в. — *Nuphar lutea*.

Сообщества кубышки желтой в стоячих и слабо проточных водах. Ассоциация объединяет сообщества кубышек эвтрофных вод (Passarge, 1992). Ее ценозы отмечены нами в озерах северной лесостепи (Большой Агучак, Кугалы) и в реках Чулым, Картат, Сума (Kipriyanova, 2013), а также в верхнем и среднем течении р. Карасук (Bioraznoobrazie..., 2010). Минерализация — 0.203–1.384 г/дм³ (максимальное значение в р. Карасук (с.и.)).

Асс. **Nymphaeetum candidae** Miljan 1958.

Д. в. — *Nymphaea candida*.

Объединяет сообщества кувшинки чисто-белой (рис. 7) мезотрофных и эвтрофных вод. Ценозы кувшинки чисто-белой, как и кубышки желтой, отмечены по нашим данным либо в озерах северной

Таблица 9

Ассоциации союзов **Nymphaeion albae** и **Ranunculion aquatilis**

Associations of the alliances **Nymphaeion albae** and **Ranunculion aquatilis**

Ассоциация	<i>Nymphaeo albae–Nupharetum luteae</i>	<i>Potamogetonetum natantis</i>	<i>Potamogetononatanatis–Polygonetum natantis</i>	<i>Ranunculietum subrigidi</i>
Площадь описания, м ²	100	100	25	30
ОПП, %	70	80	85	40
Глубина воды, см	180	60	160	80
Прозрачность воды, см	160	60	30	80
Грунт	и	и	нд	г
Число видов	4	6	6	4
Номер описания авторский	569	572	546	976
табличный	1	2	3	4

Диагностические виды союза **Nymphaeion albae**

<i>Nuphar lutea</i>	4	.	.	.
<i>Potamogeton natans</i>	.	5	.	.
<i>Persicaria amphibia</i>	.	.	4	.
Д. в. союза Ranunculion aquatilis	.	.	.	3

Д. в. класса **Potamogetonetea**

<i>Nymphaea candida</i>	+	г	.	.
<i>Sparganium minimum</i>	.	г	.	.
<i>Potamogeton lucens</i>	+	.	.	.
Д. в. класса Lemnetea	.	.	1	.
<i>Ceratophyllum demersum</i>	.	.	+	.
<i>Lemna trisulca</i>	.	.	.	.
<i>Utricularia vulgaris</i>	.	г	.	.
<i>Stratiotes aloides</i>	2	2	.	.
Прочие виды	.	.	.	2
<i>Alisma gramineum</i>	.	.	1	.
<i>Typha angustifolia</i>	.	.	+	.
<i>Batrachium rionii</i>	.	.	+	.
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	.	г	.	.
<i>Myriophyllum sibiricum</i>	.	.	.	+
<i>Najas marina</i>	.	.	.	2
<i>Cladophora</i> sp.	.	.	.	.

Примечания. Локализация описаний. Новосибирская обл. Венгеровский р-н: 1 — оз. Большой Агучак, 04.08.2002; 2 — там же, 04.08.2002. Барабинский р-н: 3 — оз. Малый Сартлан, 15.07.2002. Карасукский р-н: 4 — оз. Титово (N 53.74377, E 77.94376), 07.08.2009. Автор описаний — Л. М. Киприянова.

лесостепи (озера Большой Агучак, Кугалы), либо в реках — верхнее течение р. Карасук, р. Чулым (Bioraznoobrazie..., 2010; Kipriyanova, 2013). Минерализация — 0.203–0.720 г/дм³.

Асс. **Potamogetonetum natantis** Hild 1959 (табл. 9, оп. 2).

Д. в. — *Potamogeton natans* (доминант).

Сообщества с доминированием рдеста плавающего. Редкая в регионе ассоциация, отмечена только в северной лесостепи в оз. Большой Агучак (наши данные). Минерализация — 0.203 г/дм³.

Асс. **Potamogetononatanatis–Polygonetum natantis** Knapp et Stoffers 1962 (табл. 9, оп. 3).

Д. в. — *Persicaria amphibia* (доминант).

Амфибийные сообщества с доминированием плавающей формы горца земноводного. Ценозы с доминированием земноводного вида были нами отмечены только в оз. Малый Сартлан, которое периодически спускается до дна в рыбопроизводных целях. Минерализация — 0.771 г/дм³.

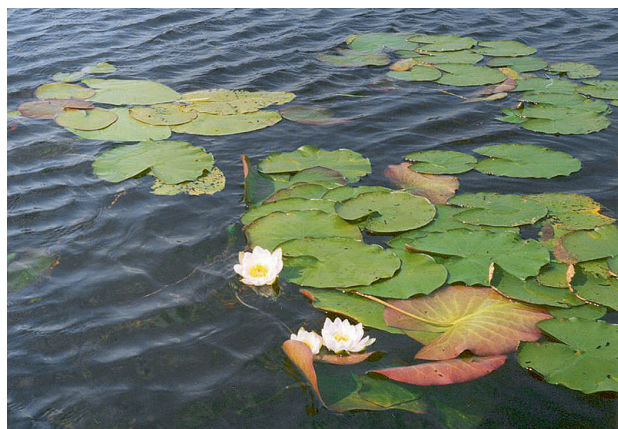


Рис. 7. Сообщество асс. *Nymphaetum candidae* (Новосибирская обл., Усть-Тарковский р-н, оз. Кугалы, 04.08.2002).
Community of the ass. *Nymphaetum candidae* (Novosibirsk Region, Ust-Tarkskiy district, Kugaly lake, 04.08.2002).

Порядок *Callitricho hamulatae–Ranunculeta aquatilis* Passarge ex Theurillat in Theurillat et al. 2015.

Ценозы водных объектов/местообитаний с переменным уровнем воды (Bobrov, Chemeris, 2006).

Союз *Ranunculion aquatilis* Passarge ex Theurillat in Theurillat et al. 2015.

Сообщества стоячих вод с переменным уровнем (Bobrov, Chemeris, 2006).

Асс. *Ranunculetum subrigidi* ass. nov. (табл. 9, оп. 4; рис. 8).

Номенклатурный тип (holotypus): табл. 9, оп. 4 (авторский номер 976): Новосибирская обл., Карасукский р-н, оз. Титово (N 53.74377°, E 77.94376°), 07.08.2009, автор — Л. М. Киприянова.

Д. в. — *Ranunculus subrigidus* W. B. Drew (syn.: *Batrachium subrigidum* (W. B. Drew) Ritchie) (доминант).

Сообщества водяного лютика полужесткого. Долгое время *R. subrigidus* относили к *R. circinatus*, несмотря на его морфологические отличия: 5 (7) лепестков, грушевидные нектарники,



Рис. 8. Сообщество асс. *Ranunculetum subrigidi* (Новосибирская обл., Карасукский р-н, оз. Титово, 07.08.2009).

Community of the ass. *Ranunculetum subrigidi* (Novosibirsk Region, Karasukskiy district, lake Titovo, 07.08.2009).

опушенные листья, прилистники и верхние части стеблей, более мягкие и редкие листья. Молекулярно-генетический анализ показывает высокое сходство *R. subrigidus* и *R. circinatus*. По-видимому, они представляют собой аллопатрическую пару видов, более отличающихся морфологически, но недостаточно расходящихся генетически (Bobrov, Mochalova, 2014; Wiegler et al., 2017). На территории Обь-Иртышского междуречья ассоциация отмечена пока только на Кулундинской равнине в оз. Титово Карасукской системы озер (Bioraznoobrazie..., 2010) и в Кулундинском канале (Nobis et al., 2019). Сообщества лютика полужесткого были отмечены также на Новосибирском водохранилище (Киприянова, 2018b). Минерализация — 0.850 г/дм³ (оз. Титово).

Класс *Ruppiaetea maritima* J. Tx. ex Den Hartog et Segal 1964.

Погруженная укорененная травяная растительность солоноватых вод мира (Mucina et al., 2016).

Порядок *Ruppiaetalia* J. Tx. ex Den Hartog et Segal 1964.

Погруженная укорененная травяная растительность солоноватых вод умеренных широт (Mucina et al., 2016).

Союз *Cladophoro fractae–Stuckenion chakassiensis* Киприянова 2017.

Объединяет сообщества узколистных погруженных растений континентальных солоноватых и соленых озер юга Сибири (Киприянова, 2017).

Характерные виды: *Stuckenia chakassiensis*, *S. macrocarpa*, *Chara altaica*.

Константные: *Ruppia maritima*, *Althenia orientalis*, *Chara aspera*, *C. canescens*, *Cladophora fracta*.

Асс. *Stuckenietum macrocarpa* Киприянова 2013 (табл. 10; рис. 9).

Д. в. — *Stuckenia macrocarpa* (Dobroch.) Tzvel. (syn.: *Potamogeton macrocarpus* Dobroch.).

Ассоциация впервые была описана нами в р. Чулым (Киприянова, 2013). Сообщества штукени крупноплодной — одни из самых распространенных в регионе исследования. Они обычны в слабо минерализованных озерах и плесах медленно текущих рек, причем особенно массовы в Чановской, Карасукской и Бурлинской озерно-речных системах, где формируют обширные заросли. Ценозы штукени крупноплодной встречаются на глубинах 20–200 см, чаще на илистых, реже песчаных и глинистых грунтах. На Барабинской низменности отмечены в реках Сума, Чулым (Киприянова, 2013), оз. Малые Чаны (Киприянова, 2005), Камбала, в озере без названия в окр. с. Благовещенка и некоторых других озерах. В Кулунде — в озерах Большое Горькое, Кусган, Астродем, Студеное Карасукской системы, и в озерах Песчаное, Кабанье (Bioraznoobrazie..., 2010a), Хомутиное Бурлинской системы (наши данные), а также в оз. Убинское. В озерах с относительно высокой минерализацией (оз. Горькое Купинского р-на, 4.540 г/дм³; оз. Большое Горькое в окрестностях с. Чернозерка, 3.090 г/дм³) сообщества штукени крупноплодной являются монодоминантными одно-видовыми. Минерализация — 0.300–5.920 г/дм³.

Асс. *Cladophoro fractae–Stuckenietum chakassiensis* Киприянова 2017 (табл. 11, оп. 1–19; рис. 10).

Д. в. — *Stuckenia chakassiensis* (Kaschina) Klinkova (доминант) (syn.: *Potamogeton pectinatus*

Ассоциации класса *Ruppiaetea maritimaе*
Associations of the class *Ruppiaetea maritimaе*

Ассоциация	<i>Cladophoro fractae–Stuckenietum chakassiensis</i>																			<i>Parvo-Potamo-Zannichellietum pedicellatae</i>	<i>Ruppiaetea maritimaе</i>	<i>Ruppiaetea drepanensis</i>	
	20	40	100	50	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100				100
Площадь описания, м ²	20	40	100	50	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	25	100	100	100
ОПП, %	60	80	95	20	80	80	60	40	50	60	60	80	50	30	80	80	90	90	90	80	80	95	25
Глубина воды, см	12	54	26	50	50	110	188	50	50	50	50	40	50	30	40	10	80	18	60	27	30	10	
Прозрачность воды, см	12	54	26	50	30	80	100	50	50	30	40	50	40	50	30	40	10	80	10	60	27	30	10
Грунт	п-и	п-г	-	п	и-п	и	-	и	-	и-п	и	п	-	-	-	и-п	и	п	п	п	и	и	и
Число видов	3	1	2	1	1	1	2	4	2	2	2	1	2	2	2	1	1	1	1	3	2	3	1
Номер описания авторский табличный	403	423	424	4203	4210	589	684	1159	1160	1211	1212	1213	1231	1232	1234	1235	1248	1250	1255	1208	621	1346	635
Номер описания табличный	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Диагностические виды класса <i>Ruppiaetea maritimaе</i>																							
<i>Stuckenia chakassiensis</i>	4	5	3	2	4	5	3	3	4	5	5	5	3	3	4	5	5	5	5	.	.	.	.
<i>Zannichellia pedunculata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.
<i>Ruppia maritima</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	5	.
<i>R. drepanensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Althenia filiformis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Прочие виды																							
<i>Cladophora globulina</i>	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladophora</i> sp.	.	.	3	.	.	.	.	.	2	.	2	.	3	3	4	.	.	.	.	4	3	.	.
<i>C. fracta</i>	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chara canescens</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>C. altaica</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phragmites australis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Ulva</i> sp.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Macroalgae sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.

Примечание. Локализация описаний. **Новосибирская обл.** *Барабинский р-н:* **1** – Ярковский плес в окрестностях д. Староярково, 05.08.2001; **2** – Тагано-Казанцевский плес в окрестностях д. Белово, 22.07.2001; **3** – там же, 22.07.2001; **4** – там же (N 55.05350, E 77.64430), 26.07.2013, **5** – оз. Горькое в окрестностях с. Зюзя (N 55.10084, E 77.82233), 20.06.2014; **20** – Кармаклинский залив оз. Сартлан (N 54.95884, E 78.39985), 19.06.2014. *Чановский р-н:* **6** – оз. Ембакуль, 09.08.2002; **22** – оз. Мочалы (N 55.25131, E 77.08219), 24.07.2015. *Баганский р-н:* **7** – оз. Разбойное, юго-юго-западная часть, 05.08.2003. *Кулунский р-н:* **8** – оз. Круглое (N 54.56048, E 77.16018), 11.08.2009; **9** – оз. Мальково (N 54.57160, E 77.41654), 11.08.2009; **23** – оз. без названия в окрестностях оз. Красновишневое, 01.08.2003. *Чуистоозерный р-н:* **21** – оз. Горькое в окрестностях с. Полянново, 20.07.2003. **Алтайский край.** *Томенцевский р-н:* **10** – оз. Горькое в окрестностях с. Ключи, отделенная его северо-восточная часть (N 53.48114, E 81.42394), 05.07.2014; **11** – там же, отшурованный водоем в северо-восточной части основной акватории (N 53.47826, E 81.42192), 05.07.2014; **12** – там же, в основной акватории (N 53.47810, E 81.41936), 05.07.2014. *Романовский р-н:* **13** – оз. Горькое в окрестностях с. Романово (N 52.49653, E 81.31837), 09.07.2014; **14** – там же (N 52.49528, E 81.29628), 09.07.2014; **15** – там же (N 52.49778, E 81.31025), 09.07.2014; **16** – оз. Малое Горькое в окрестностях с. Мамонтово (N 52.65680, E 81.51543), 09.07.2014. *Волчихинский р-н:* **17** – оз. Бычье в окрестностях с. Бор-Форпост (N 51.87969, E 80.13840), 12.07.2014. **18** – там же (N 51.50305, E 80.09249), 12.07.2014. *Угловский р-н:* **19** – оз. Круглое в окрестностях с. Круглое (N 51.29503, E 80.42607), 14.07.2014.

Автор описаний – Л. М. Киприянова.

Stuckenia chakassiensis не была нами отмечена в пресных водах; вид зафиксирован только в солоноватых (олиго-, мезо- и полигалинных) водах различных классов и групп (в основном в хлоридно-натриевых) на юге Западной Сибири. Сообщества с доминированием *S. chakassiensis* в Новосибирской обл. отмечены до минерализации (по сумме ионов) 10.320 г/дм³ (ионометрические данные, оз. Круглое), в Алтайском крае – до минерализации 24.558 (по сумме ионов, оз. Горькое окрестности с. Романово), отдельные растения – до 48,8 г/дм³ (оз. Разбойное). Более подробно гидрохимические предпочтения *S. chakassiensis* описаны нами ранее (Kipriyayova, 2007; Kipriyayova et al., 2016, 2017; Volkova et al., 2017).

В регионе исследования это самые обычные сообщества солоноватых озер Новосибирской обл. и Алтайского края. Минерализация – 0.943–24.558 г/дм³ (нижний предел – оз. Мостовое Алтайского края).

Акк. *Parvo-Potamo-Zannichellietum pedicellatae* de Soó 1947 (табл. 11, оп. 20).

Д. в. – *Zannichellia pedunculata* Reichenb. (syn.: *Z. pedicellata* (Rosén et Wahlenb.) Fries, *Z. palustris* L. subsp. *pedicellata* (Rosén et Wahlenb.) Hook.f.).

Сообщества занникеллии длинноножкой солоноватых вод. Были отмечены только в оз. Сартлан на прибрежных мелководьях. Минерализация – 2.848 г/дм³.

Союз *Ruppion maritimaе* Br.-Bl. ex Westhoff in Bennema et al. 1943.

Погруженная укорененная травяная растительность солоноватых вод умеренных широт (Mucina et al., 2016).

Акк. *Ruppiaetea maritimaе* Iversen 1934 (табл. 11, оп. 21, 22; рис. 11).

Д. в. – *Ruppia maritima* (доминант).

Вид внесен в Красную книгу Новосибирской обл. (Krasnaya..., 2008, 2018). В зарослях рупиии

часто содоминируют виды рода *Cladophora*, составляя конкуренцию за свет (Kipriyanova, 2011). В прибрежной зоне оз. Горькое (в окрестностях с. Полянново) руппия встречалась на глубинах около 20 см с проективным покрытием 20 % в ценозах с доминированием нитчатых водорослей. Ближе к середине озера, где на глубине 27 см проективное покрытие *R. maritima* составляло более 50 %, она уже преобладала над нитчатыми водорослями. Ценозы руппии морской и ее отдельные экземпляры отмечены нами в мелководных озерах со значительно меняющейся в течение года минерализацией и вязкими глинистыми грунтами. В Барабе в Новосибирской обл. сообщества руппии отмечены в озерах Горькое (с. Полянново), Горькое (с. Елизаветинка), Фатеево (Чистоозерный р-н), Мочалы (Чановский р-н); в Кулунде — в безымянном озере в Карасукском р-не в окрестностях оз. Шкалово в 6 км на запад от с. Шилово-Курья (Kipriyanova, 2009). Минерализация — 9.350–42.300 г/дм³.

Асс. *Ruppium drepanensis* Brullo et Furnari 1976 (табл. 11, оп. 23).

Д. в. — *Ruppia drepanensis*.

Сообщества руппии трапанинской в Новосибирской обл. встречены только в Купинском р-не, в безымянном озере в окрестностях оз. Красновишневое. Минерализация — 5.640 г/дм³.

Некоторые ассоциации выявлены только в реках Обь-Иртышского междуречья, но впоследствии могут быть встречены и в озерах. Так, например, сообщества асс. *Potamogetonum pusilli* von Soó 1927 встречались в нижнем течении р. Чулым выше с. Нижний Чулым (Kipriyanova, 2013), асс. *Potamo perfoliati-Ranunculetum circinati* Sauer 1937 — в среднем и нижнем течении р. Чулым, а сообщества асс. *Potamogetonum crispum* von Soó 1927 — в среднем течении р. Карасук (Bioraznobrazie..., 2010).

Диапазоны галотолерантности

В табл. 12 приведены значения встречаемости синтаксонов ранга ассоциации (водные сообщества) в озерах Новосибирской обл., обследованных в 2001–2003 гг.⁵

Сообщества одних ассоциаций класса *Lemnetea* встречались только в пресных водах (до 0.5 г/дм³), других — в пресных и бета-олигогалинных (от 0.5 до 1.0 г/дм³), и лишь отдельные отмечены в альфа-олигогалинных водах (1–5 г/дм³). Ряд сообществ класса *Potamogetonetea* также не пересекали порог минерализации в 0.5 г/дм³, другие были зарегистрированы в бета-олигогалинных и даже в альфа-олигогалинных водах (табл. 12).

Ассоциации классов *Ruppia maritima* и *Stigeocloniotea tenuis* отличались высокой галотолерантностью — встречались в мезо-, поли-, эу- и гипергалинных водах, причем ассоциации *Cladophoretum fractae*, *Cladophoretum glomeratae* проявили себя как эвригалинные.

Для гидромacroфитов Северного Казахстана Б. Ф. Свириденко (Sviridenko, 2000) выделил 2 флористических комплекса — пресноводный (с 4 группами) и соляноводный. По аналогии с ними мы выделили фитоценотические комплексы для озер Обь-Иртышского междуречья на основании



Рис. 10. Сообщество асс. *Cladophoro fractae-Stuckenietum chakassiensis* (Новосибирская обл., Купинский р-н, оз. Мальково, 11.08.2009).

Community of the ass. *Cladophoro fractae-Suckenietum chakassiensis* (Novosibirsk Region, Kupinskiy district, lake Malkovo, 11.08.2009);

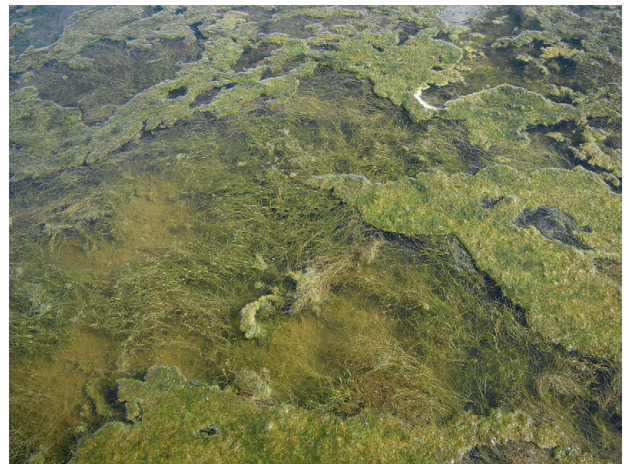


Рис. 11. Сообщество асс. *Ruppium maritima* (Новосибирская обл., Чановский р-н, оз. Мочалы, 24.07.2015).

Community of the ass. *Ruppium maritima* (Novosibirsk Region, Chanovskiy district, lake Mochaly, 24.07.2015).

данных о диапазонах галотолерантности ассоциаций и в соответствии с их встречаемостью в озерах разной минерализации. Для исследованных нами озер Барабинской низменности и Кулундинской равнины можно выделить 4 фитоценотических комплекса: пресноводный, олиго-мезогалинный, мезо-гипергалинный, эвригалинный (рис. 12).

1. Пресноводный фитоценотический комплекс.

1.1. Типично-пресноводная группа. Только в пресных водах (до 0.5 г/дм³) озер региона исследованных встречались ассоциации *Stratiotetum aloidis*, *Nymphaeo-Nupharetum luteae*, *Nymphaeetum candidae*, *Potamogetonum natantis*.

Доминантный состав этой группы ценозов практически совпадает с составом типичной пресноводной группы видов Б. Ф. Свириденко (Sviridenko, 2000).

1.2. β-олигогалинно-пресноводная группа. В водах с минерализацией не выше 1 г/дм³ отмечены ассоциации *Lemno minoris-Ceratophylletum demersi*, *Hydrocharitetum morsus-ranae*, *Myriophylletum sibirici*, *Myriophylletum verticillati*, *Potamogetonum lucentis*, *Potamogetono natantis-Polygonetum*

⁵ Представлены данные только по озерам, поэтому диапазоны галотолерантности в табл. 10 могут не совпадать с приведенными для ассоциаций в тексте статьи.

Встречаемость синтаксонов водной растительности в озерах различной минерализации
(доля от общего числа обследованных озер Новосибирской области)

Syntaxon frequency of aquatic vegetation in lakes of different mineralization
(a proportion of the total number of the lakes surveyed in the Novosibirsk Region)

Синтаксон	Диапазоны галотолерантности озер				
	Пресные, до 0.5 г/дм ³	β-олигогалинные, 0.5–1.0 г/дм ³	α-олигогалинные, 1.0–5.0 г/дм ³	Мезо-галинные, 5–18 г/дм ³	Поли-, эу-, гипергалинные, ≥ 18 г/дм ³
	9	20	15	8	4
Класс <i>Lemnetea</i>					
Асс. <i>Lemnetum trisulcae</i>	0.11	0.35	0.27	.	.
Асс. <i>Lemnetum minoris</i>	+	0.05	.	.	.
Асс. <i>Stratiotetum aloidis</i>	0.44	.	.	.	.
Асс. <i>Hydrocharitetum morsus-ranae</i>	0.22	0.05	.	.	.
Асс. <i>Lemno-Utricularietum vulgaris</i>	.	0.15	0.13	.	.
Асс. <i>Lemno minoris-Ceratophylletum demersi</i>	0.11	0.40	.	.	.
Асс. <i>Lemno minoris-Ceratophylletum submersi</i>	.	0.10	0.27	.	.
Класс <i>Potamogetonetea</i>					
Асс. <i>Myriophyllo verticillati-Hippuridetum vulgaris</i>	.	0.05	.	.	.
Асс. <i>Myriophylletum sibirici</i>	0.11	0.20	.	.	.
Асс. <i>Myriophylletum verticillati</i>	+	0.05	.	.	.
Асс. <i>Najadetum marinae</i>	0.11	.	0.2	.	.
Асс. <i>Potamogetonetum berchtoldii</i>	+	0.05	.	.	.
Асс. <i>Potamogetonetum lucentis</i>	0.22	0.05	.	.	.
Асс. <i>Potamogetonetum pectinati</i>	0.11	0.20	0.13	.	.
Асс. <i>Potamogetonetum perfoliati</i>	.	0.15	0.13	.	.
Асс. <i>Potamogetonetum trichoidis</i>	0.11	.	.	.	.
Асс. <i>Zannichellietum palustris</i>	.	.	0.07	.	.
Асс. <i>Nymphaeo-Nupharetum luteae</i>	0.33	.	.	.	.
Асс. <i>Nymphaeetum candidae</i>	0.33	.	.	.	.
Асс. <i>Potamogetono natantis-Polygonetum natantis</i>	0.11	0.05	.	.	.
Асс. <i>Potamogetonetum natantis</i>	0.11	.	.	.	.
Класс <i>Ruppietea maritimae</i>					
Асс. <i>Cladophoro fractae-Stuckenietum chakassiensis</i>	.	0.05	0.27	0.50	.
Асс. <i>Stuckenietum macrocarpae</i>	0.11	0.15	0.27	0.13	.
Асс. <i>Ruppietum maritimae</i>	.	.	.	0.38	0.25
Асс. <i>Ruppietum drepanensis</i>	.	.	.	0.13	*
Класс <i>Stigeoclonietea tenuis</i>					
Асс. <i>Cladophoretum fractae</i>	.	+	+	0.13	0.50
Асс. <i>Cladophoretum glomeratae</i>	*	0.05	0.07	0.13	.

Примечание. Отмечено присутствие синтаксона без цифрового значения встречаемости следующими символами: + — по нашим данным из других районов; * — по литературным данным (Sviridenko, 2000; Zinovyeva, Durnikin, 2012).

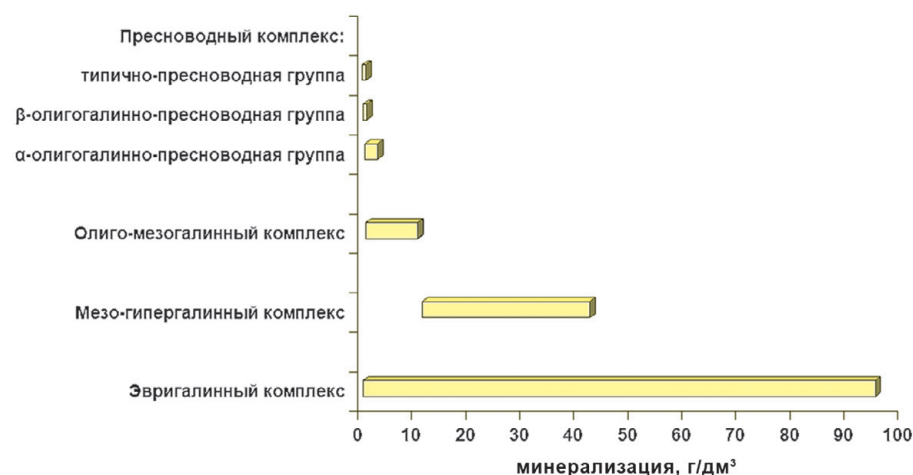


Рис. 12. Фитоценологические комплексы и группы, выделенные для водной растительности озер юго-востока Западной Сибири.

Phytocenotic complexes and groups distinguished for aquatic vegetation of the Ob-Irtysh interfluvial lakes.

natantis. Состав доминантов этой и предыдущей групп совпадает с составом условно-пресноводной группы флоры водоемов Казахстана (1.1–3.0 г/л) (Sviridenko, 2000).

1.3. α-олигогалинно-пресноводная группа.

В пресных и олигогалинных водах с минерализацией до 5 г/дм³ отмечены относительно галотолерантные ассоциации *Lemnetum trisulcae*, *Lemno-Utricularietum vulgaris*, *Lemno minoris-Ceratophylletum submersi*, *Najadetum marinae*, *Potamogetonetum perfoliati*. Галотолерантность доминантов этих сообществ совпадает с группой слабосоленовато-пресноводных видов

водоемов Казахстана, однако, для озер Казахстана диапазон галотолерантности, указываемый Б. Ф. Свириденко (Sviridenko, 2000), доходит до 8 г/л, мы же ограничиваем этот интервал 5 г/дм³.

2. Олиго-мезогалинный фитоценотический комплекс.

2.1. Олиго-мезогалинная ценотическая группа.

В диапазоне мезогалинных вод (до 18 г/дм³) уже встречаются только галотолерантные сообщества ассоциаций *Stuckenietum macrocarpae*, *Cladophoro fractae*–*Stuckenietum chakassiensis*. *Stuckenia macrocarpa* – галотолерантный вид, образующий сообщества в водах от пресных до мезогалинных, с оптимумом, по-видимому, в олигогалинных водах. Асс. *Cladophoro fractae*–*Stuckenietum chakassiensis* встречается от олигогалинных до мезогалинных вод, с оптимумом в мезогалинных водах. Именно в этих водах штукения хакасская образует массовые заросли, нередко покрывающие значительную часть акваторий озер.

3. Мезо-гипергалинный фитоценотический комплекс.

3.1. Мезо-гипергалинная ценотическая группа.

Ассоциации *Ruppium maritimae* и *Ruppium drepanensis* образованы галофильными видами рупшии, не отмеченными нами в олигогалинных, а только в мезо-, поли-, эу- и гипергалинных водах.

4. Эвригалинный фитоценотический комплекс.

4.1. Эвригалинная ценотическая группа.

К этому фитоценотическому комплексу относятся ассоциации с доминированием эвригалинных видов – *Cladophoretum fractae*, *Cladophoretum glomeratae*, а также ценозы многих прибрежно-водных растений (*Phragmites australis* и др.), галотолерантность ценозов которых мы в данной работе не обсуждаем.

Очевидно, что выделить единые универсальные диапазоны галотолерантности видов и сообществ макрофитов в озерах невозможно по ряду причин: 1) региональные различия в солевом составе вод; 2) сезонные колебания минерализации вод, ход которых также различен в разных географических регионах; 3) различные методы измерения минерализации (значения минерализации, промеренной ионометрически и аналитически, различаются; аналитически по-разному полученные значения минерализации различаются: по сумме ионов будет получена одна величина, по сухому остатку – другая).

Однако можно выделить несколько общих тенденций.

1. Падение видового и ценотического разнообразия водной и прибрежно-водной растительности с ростом минерализации (Katanskaya, 1969, 1970; Hamner, 1988; Ionescu et al., 1998; Williams, 1998; Sviridenko, 2000; Zarubina, Durnikin, 2005; Nikolaenko, 2009, 2011; Zinovyeva, Durnikin, 2012; наши данные). Эта универсальная закономерность верна для всех групп биоты (Hamner, 1986; Williams, 1998; Kirpianova et al., 2007; и др.).

2. Сообщества ярко тройчатой (асс. *Lemnetum trisulcae*), пузырчатки обыкновенной (асс. *Lemno-Utricularietum vulgaris*), роголистника полупогруженного (асс. *Potamogetono-Ceratophylletum submerse*), наяды морской (асс. *Najadetum marinae*), рдеста стеблеобъемлющего (асс. *Potamogetonetum perfoliati*) имеют заметно более высокую галотолерантность по сравнению с сообществами большей части водных макрофитов: по нашим данным – до 5 г/дм³ по галотолерантности сообществ, по данным Б. Ф. Свириденко – до 8 г/дм³ по галотолерантности видов (Sviridenko, 2000).

3. Наибольшей галотолерантностью из водных растений обладают сообщества рупшии морской (асс. *Ruppium maritimae*) и рупшии трапанинской (асс. *Ruppium drepanensis*), а также кладофоры слабой (асс. *Cladophoretum fractae*).

4. Установлено, что в озерах юго-востока Западной Сибири такие специфические ценозы континентальных водоемов Сибири, как сообщества штукении крупноплодной (асс. *Stuckenietum macrocarpae*) и штукении хакасской (асс. *Cladophoro fractae*–*Stuckenietum chakassiensis*), в основном встречаются в олиго- и мезогалинных водах в интервале минерализации 0.5–18.0 г/дм³.

К обычным в пресных озерах (до 0.5 г/дм³) можно отнести ассоциации *Stratiotetum aloidis*, *Nymphaeo-Nupharetum luteae*, *Nymphaeetum candidae*, остальные встречались умеренно и реже. В β-олигогалинных водах (0.5–1 г/дм³) обычны ассоциации *Lemnetum trisulcae* и *Lemno minoris*–*Ceratophylletum demersi*; умеренно представлены – *Lemno-Utricularietum vulgaris*, *Myriophylletum sibirici*, *Potamogetonetum pectinati*, *Potamogetonetum perfoliati*, *Stuckenietum macrocarpae*, остальные встречались редко и единично. В α-олигогалинных озерах (1–5 г/дм³) обычны ассоциации *Lemnetum trisulcae*, *Lemno minoris*–*Ceratophylletum submersi*, *Stuckenietum macrocarpae*, *Cladophoro fractae*–*Stuckenietum chakassiensis*, остальные встречались умеренно и реже. В мезогалинных водах (5–18 г/дм³) обычны ассоциации *Cladophoro fractae*–*Stuckenietum chakassiensis* и *Ruppium maritimae*.

О редких видах и сообществах

К нуждающимся в охране относятся сообщества, образованные видами, которые внесены в Красную книгу Новосибирской обл. (Krasnaya..., 2008, 2018). Это сообщества наяды морской – *Najas marina*, находящейся на северной границе ареала, также рупшии морской – *Ruppia maritima* (категория 1 – вид, находящийся под угрозой исчезновения в естественных условиях) и рупшии трапанинской – *Ruppia drepanensis* (категория 3 – редкие виды, представленные малочисленными и (или) крайне ограниченными по ареалу популяциями, угроза которым может быть реальной при изменении условий) (Krasnaya..., 2018). Редкость видов рупшии обусловлена спорадичностью подходящих для них экотопов – озер с минерализацией от 12 до 50 г/дм³. Важно отличать соленые рупшиевые озера от прочих соленых озер. Так, для Западной Сибири довольно характерны тростниково-штукениевые озера с минерализацией до 15 г/дм³, а также гипергалинные озера без макрофитов с минерализацией 100 г/дм³ и более. Озера с промежуточной минерализацией (15–50 г/дм³), благоприятной для видов рода рупшия, на огромной территории региона единичны и нуждаются в обязательной охране (Kirpianova, 2009). Однако, для рупшии морской категория 3 представляется более подходящей. Оба вида включены в Красный список МСОП как LC⁶ (Short et al., 2010; García Murillo, 2018).

К редким сообществам также можно отнести сообщества хары войлочной – *Chara tomentosa* и нителлопсиса притупленного – *Nitellopsis obtusa*, которые впервые внесены в Красную книгу Новосибирской обл. (Krasnaya..., 2018) по предложению

⁶ LC – Least Concern – вызывающие наименьшие опасения.

Р. Е. Романова. Хара войлочная — спорадически распространенный вид харовых водорослей, находящийся в угрожаемом состоянии и исчезающий в Европе, тяготеющий к пресным или солоноватым водам повышенной жесткости с высокой прозрачностью и умеренным содержанием биогенных элементов. Как все крупных размеров виды харовых водорослей, они чувствительны к последствиям эвтрофирования водоемов. Нителопсис притупленный — дискретно распространенный вид со строгой приуроченностью к определенным экологическим условиям. Его местонахождение в Новосибирской обл. является единственным в азиатской части России и находится на северной границе ареала, далеко от других известных локалитетов (Krasnaya..., 2018).

К краснокнижным растениям в Новосибирской обл. также относится альтея восточная — *Althenia orientalis*, которая отмечена в двух озерах Новосибирской обл., но сообществ там не образует.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам проведенных исследований нами обобщена информация о синтаксономическом разнообразии водной растительности озер Обь-Иртышского междуречья (юг Западной Сибири). В данном регионе она представлена 43 ассоциациями и 2 сообществами из 12 союзов, 6 порядков, 5 классов эколого-флористической классификации Браун-Бланке. Из них 8 ассоциаций относятся к классу *Lemnetea*; 18 — *Potamogetonetea*; 3 ассоциации и 2 сообщества — *Stigeocloniotea tenuis*; 9 — *Charetea intermediae*; 5 — *Ruppietea maritimaе*. Такое довольно высокое фитоценологическое разнообразие обусловлено различием экологических условий конкретных озер, определяющихся в свою очередь, происхождением, характером и составом грунтов, а также химическим составом вод.

Подтверждена универсальная закономерность падения видового и ценологического разнообразия водной и прибрежно-водной растительности на градиенте минерализации, показанная многими авторами для разных групп биоты. Относительно высокая галотолерантность сообществ (до 5 г/дм³) характерна для ассоциаций *Lemnetum trisulcae*, *Lemno-Utricularietum vulgaris*, *Potamogeton-Ceratophylletum submersi*, *Najadetum marinae*, *Potamogetonetea perfoliati*. Наибольшей галотолерантностью обладают сообщества руппии морской (асс. *Ruppietum maritimaе*) и руппии трапанинской (асс. *Ruppietum drepanensis*), а также кладофоры слабой (асс. *Cladophoretum fractae*). Установлено, что в озерах юго-востока Западной Сибири сообщества штукении крупноплодной (асс. *Stuckeniolum macrocarpaе*) и штукении хакасской (асс. *Cladophoro fractae-Stuckeniolum chakassiensis*) в основном встречаются в олиго- и мезогалинных водах в интервале минерализации 0.5–18.0 г/дм³.

К редким и нуждающимся в охране в озерах Обь-Иртышского междуречья отнесены сообщества ассоциаций *Najadetum marinae*, *Ruppietum maritimaе*, *Ruppietum drepanensis*, *Charetum tomentosae*, *Nitellopsidetum obtusae*, включающие виды, внесенные в Красную книгу Новосибирской обл. (Krasnaya..., 2018).

БЛАГОДАРНОСТИ

Работы выполнены в рамках Госзаданий ИВЭП СО РАН (№ 121031200178-8)

и ЦСБС СО РАН (AAAA-A21-121011290026-9) при поддержке грантов РФФИ (проекты № 01-04-49893-а, 13-04-02055-а, 13-04-10168-к, 14-04-10164-к, 15-29-02498-офи-м), экспедиционных грантов Президиума СО РАН, гранта Wetlands International PIN MATRA SE 075 (Международный российско-голландский проект: «Сохранение водно-болотных угодий и видового состава их обитателей на юге Западной Сибири»).

Выражаю благодарность за помощь в проведении экспедиционных работ своим коллегам из ИВЭП СО РАН: д. б. н. Д. М. Безматерных, к. б. н. Н. И. Ермолаевой, а также сотрудникам других институтов — к. б. н. Р. Е. Романову (БИН РАН) и к. б. н. А. П. Яновскому (ИСиЭЖ СО РАН). Признательна рецензентам и редколлегии журнала за ценные замечания и предложения по содержанию и оформлению статьи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Arendt K. 1982. Soziologisch-ökologische Charakteristik der Pflanzengesellschaften von Fließgewässern des Uecker- und Havel-Systems // *Limnologica*. Vol. 14. P. 115–152.
- [Bioraznoobrazie...] *Биоразнообразие* Карасукско-Бурлинского региона (Западная Сибирь). 2010. Новосибирск. 273 с.
- [Bobrov] *Бобров А. А.* 1999. Флора и растительность водотоков Верхнего Поволжья: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб. 20 с.
- [Bobrov, Chemeris] *Бобров А. А., Чемерис Е. В.* 2006. Синтаксономический обзор растительных сообществ ручьев, малых и средних рек Верхнего Поволжья // *Гидробиотаника 2005: Материалы VI Всерос. школы-конф. по водным макрофитам* (Борок, 11–16 октября 2005 г.). Рыбинск. С. 116–130.
- [Bobrov, Mochalova] *Бобров А. А., Мочалова О. А.* 2014. Заметки о водных сосудистых растениях Якутии по материалам якутских гербариев // *Новости систематики высших растений*. Т. 45. С. 122–144.
- [Bobrov et al.] *Бобров А. А., Киприянова Л. М., Чемерис Е. В.* 2005. Сообщества макроскопических зеленых нитчатых и желтозеленых сифоновых водорослей (*Cladophoretea*) некоторых регионов России // *Растительность России*. № 7. С. 50–58. <https://doi.org/10.31111/vegus/2005.07.50>.
- [Bobrov et al.] *Бобров А. А., Киприянова Л. М., Чемерис Е. В.* 2007. Поправки к статье А. А. Боброва, Л. М. Киприяновой, Е. В. Чемерис (Растительность России. 2005. № 7. С. 50–58) // *Растительность России*. № 10. С. 122.
- Braun-Blanquet J. 1964. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3. Aufl. Wien; New York. 865 S. <https://doi.org/10.1007/978-3-7091-8110-2>.
- [Cheripnoga] *Черипнога В. В.* 2015. Флора и растительность водоемов Байкальской Сибири. Иркутск. 468 с.
- [Cherepanov] *Черепанов С. К.* 1995. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб. 992 с.
- [Ecologia...] *Экология озера Чаны*. 1986 / Под ред. Б. Г. Иоганзена, Г. М. Кривошекова. Новосибирск. 270 с.
- [Flora...] *Флора Нижнего Поволжья*. 2006. Т. 1. М. 434 с.
- [Flora...] *Флора Сибири*. 1987–2003. Т. 1–14. Новосибирск.
- García Murillo P.G. 2018. *Ruppia drepanensis* // The IUCN Red List of Threatened Species, 2018: e.T174470A18612905. <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T174470A18612905.en>. Downloaded on 04 June 2019.
- Hammer U. T. 1986. Saline lake ecosystems of the world. Dordrecht; Boston. 616 p.
- Hammer U. T. 1988. Aquatic macrophytes in saline lakes of the Canadian prairies // *Hydrobiologia*. Vol. 158. P. 101–116. <https://doi.org/10.1007/BF00026269>.
- Hennekens S. M., Schaminée J. H. J. 2001. TURBOVEG, a comprehensive database management system for vegetation data // *J. Veg. Sci.* Vol. 12. Iss. 4. P. 589–591. <https://doi.org/10.2307/3237010>.

- Ito Y., Tanaka N., Gale S. W., Yano O., Li J. Phylogeny of *Najas* (*Hydrocharitaceae*) revisited: Implications for systematics and evolution // *Taxon*. Vol. 66. № 2. P. 309–323. <https://doi.org/10.12705/662.2>.
- Ionescu V., Năstăsescu M., Spiridon L., Bulgăreanu V. A. C. 1998. The biota of Romanian saline lakes on rock salt bodies. A review // *International Journal of Salt Lake Research*. Vol. 7. P. 45–80. <https://doi.org/10.1007/BF024449924>.
- [Ivanov] Иванов П. В. 1948. Классификации озер мира по их величине и средней глубине // *Бюл. ЛГУ*. № 21. С. 29–36.
- Kaplan Z. 2008. A taxonomic revision of *Stuckenia* (*Potamogetonaceae*) in Asia, with notes on the diversity and variation of the genus on a worldwide scale // *Folia Geobot.* Vol. 43. P. 159–234. <https://doi.org/10.1007/s12224-008-9010-0>.
- [Katanskaya] Катанская В. М. 1969. Типы озер по растительности Северного Казахстана // *Охрана и рациональное использование живой природы водоемов Казахстана*. Алма-Ата. С. 114–117.
- [Katanskaya] Катанская В. М. 1970. Растительность степных озер Северного Казахстана и сопредельных с ним территорий // *Озера семиаридной зоны СССР*. Л. С. 92–135.
- [Katanskaya] Катанская В. М. 1982. Высшая водная растительность // *Пульсирующее озеро Чаны*. Новосибирск. С. 216–234.
- [Katanskaya] Катанская В. М. 1986. Высшая водная растительность озера Чаны // *Экология озера Чаны*. Новосибирск. С. 88–104.
- [Kiriyanova] Кирьянова Л. М. 2003. Находки видов рода *Ruppia* в Новосибирской области // *Turczaninowia*. № 4. С. 24–26.
- [Kiriyanova] Кирьянова Л. М. 2005. Современное состояние водной и прибрежно-водной растительности Чановской системы озер // *Сиб. экол. журн.* № 2. С. 201–213.
- [Kiriyanova] Кирьянова Л. М. 2007. Состав и экология видов рода *Potamogeton* (*Potamogetonaceae*) в лесостепных и степных озерах Новосибирской области // *Бот. журн.* Т. 92. № 11. С. 1706–1716.
- [Kiriyanova] Кирьянова Л. М. 2008. Водная растительность озер Барабинской низменности и Кулундинской равнины (Западная Сибирь): синтаксономия и экология сообществ // *Материалы XII Съезда РБО (22–27 сентября 2008 г.)*. Петрозаводск. С. 137–139.
- [Kiriyanova] Кирьянова Л. М. 2009. О роде *Ruppia* (*Ruppiaceae*) в Сибири // *Turczaninowia*. Т. 12. № 3–4. С. 25–30.
- [Kiriyanova] Кирьянова Л. М. 2011. О распространении и сообществах *Ruppia* (*Ruppiaceae*) в Центральной Сибири // *Журн. Сиб. федерал. ун-та. Сер. Биология*. Т. 4. Вып. 3. С. 211–219. <https://doi.org/10.17516/1997-1389-0165>.
- [Kiriyanova] Кирьянова Л. М. 2013. Водная и прибрежно-водная растительность рек Чулым и Каргат (Западная Сибирь) // *Растительность России*. № 22. С. 62–77.
- [Kiriyanova] Кирьянова Л. М. 2017. Новая ассоциация *Cladophoro fractae–Stuckenietum chakassiensis* класса *Ruppietea maritimae* из Сибири // *Растительность России*. № 30. С. 55–60. <https://doi.org/10.31111/vegus/2017.30.55>.
- [Kiriyanova] Кирьянова Л. М. 2018a. Водная растительность класса *Lemnetea* юго-востока Западной Сибири // *Растительный мир Азиатской России*. № 3(31). С. 77–91.
- [Kiriyanova] Кирьянова Л. М. 2018b. О новых местонахождениях малоизвестных и редких для Западной Сибири водных растений // *Бюл. МОИП. Отд. Биол.* Т. 123. Вып. 3. С. 84–85.
- [Kiriyanova, Romanov] Кирьянова Л. М., Романов Р. Е. 2013. Сообщества харовых водорослей (*Charophyta*) водоемов и водотоков севера бессточной области Обь-Иртышского междуречья (Западная Сибирь) // *Биология внутренних вод*. № 3. С. 17–26. <https://doi.org/10.1134/S1995082913020053>.
- [Kiriyanova et al.] Кирьянова Л. М., Долматова Л. А., Базарова Б. Б., Цыбекмитова Г. Ц. 2016. О гидрохимических аспектах экологии представителей рода *Stuckenia* (*Potamogetonaceae*) в озерах Забайкалья // *Вода: химия и экология*. № 9. С. 57–64.
- [Kiriyanova et al.] Кирьянова Л. М., Долматова Л. А., Базарова Б. Б., Найданов Б. Б., Романов Р. Е., Цыбекмитова Г. Ц., Дьяченко А. В. 2017. К экологии представителей рода *Stuckenia* (*Potamogetonaceae*) в озерах Забайкальского края и Республики Бурятия // *Биология внутренних вод*. № 1. С. 1–10. <https://doi.org/10.1134/S1995082917010096>.
- Kiriyanova, L. M., Yermolaeva N. I., Bezmaternykh D. M., Dvurechenskaya S. Ya., Mitrofanova E. Yu. 2007. Changes in the biota of Chany Lake along a salinity gradient // *Hydrobiologia*. Vol. 576. Iss. 1. P. 83–93. <https://doi.org/10.1007/s10750-006-0295-9>.
- [Kirillov et al.] Кириллов В. В., Зарубина Е. Ю., Безматерных Д. М., Ермолаева Н. И., Кириллова Т. В., Яныгина Л. В., Долматова Л. А., Котовщиков А. В., Жукова О. Н., Соколова М. И. 2009. Сравнительный анализ экосистем разнотипных озер Касмалинской и Кулундинской долин древнего стока // *Наука – Алтайскому краю*. Барнаул. С. 311–333. (Сб. науч. статей АлтГТУ. Вып. 3.).
- [Konstantinov] Константинов А. С. 1979. Общая гидробиология. М. 1979. 480 с.
- [Korsakov, Smirenskiy] Корсаков Г. К., Смиренский А. А. 1956. Зарастающие водоемы и их использование для ондатроводства М. 136 с.
- [Kovtonyuk] Ковтонок Н. К. 1987. Семейство *Lemnaceae* – Рясковые // *Флора Сибири*. Новосибирск. Т. 4. С. 15–16.
- [Krasnaya...] Красная книга Новосибирской области. Животные, растения и грибы. 2008. Новосибирск. 528 с.
- [Krasnaya...] Красная книга Новосибирской области. Животные, растения и грибы. 2018. Новосибирск. 588 с.
- [Krasovskiy] Красовский Л. И. 1962. Посадки многолетнего риса на сплаvine // *Охота и охотничье хозяйство*. № 7. С. 12–13.
- [Kumina] Кумина А. В. 1963. Геоботаническое районирование юго-востока Западно-Сибирской низменности // *Тр. Центрального сибирского ботанического сада*. Вып. 6. С. 35–43.
- Landucci F., Tichý L., Šumberová K., Chytrý M. 2015. Formalized classification of species-poor vegetation: a proposal of a consistent protocol for aquatic vegetation // *J. Veg. Sci.* Vol. 26. P. 791–803. <https://doi.org/10.1111/jvs.12277>.
- [Lisitsyna, Parchenkov] Лисицына Л. И., Папченко В. Г. 2000. Флора водоемов России: Определитель сосудистых растений. М. 237 с.
- [Maksimov] Максимов А. А. 1989. Природные циклы: Причины повторяемости экологических процессов. Л. 236 с.
- [Mirkin] Миркин Б. М., Розенберг Г. С., Наумова Л. Г. 1989. Словарь понятий и терминов современной фитоценологии. М. 223 с.
- Mucina L., Bültmann H., Dierssen K., Theurillat J.-P., Raus T., Carni A., Šumberová K., Willner W., Dengler J., Gavi-lán García R., Chytrý M., Hájek M., Di Pietro R., Iakushenko D., Pallas J., Daniëls F. J. A., Bergmeier E., Santos Guerra A., Ermakov N., Valachovič M., Schaminée J. H. J., Lysenko T., Didukh Y. P., Pignatti S., Rodwell J. S., Capelo J., Weber H., Solomeshch A., Dimopoulos P., Aguiar C., Hennekens S. M., Tichý L. 2016. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities // *Appl. Veg. Sci.* Vol. 19. (Suppl. 1). P. 3–264. <https://doi.org/10.1111/avsc.12257>.
- [Nikolaev] Николаев В. А. 1978. Рельеф // *Новосибирская область. Природа и ресурсы*. Новосибирск. С. 5–25.
- [Nikolaenko] Николаенко С. А. 2009. Распределение гидрорифов озёр Тобол-Ишимской лесостепи по градиенту минерализации // *Вестн. экологии лесоведения и ландшафтоведения*. Вып. 10. Тюмень. С. 193–196.
- [Nikolaenko] Николаенко С. А. 2011. Растительность водных экосистем Тобол-Ишимской лесостепи и динамика их зарастания: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск. 17 с.
- Nobis M., Klichowska E., Terlević A., Wróbel A., Erst A., Hrivnák R., Ebel A.L., Byalt V. V., Gudkova P. D.,

- Király G., Kipriyanova L. M., Olova M., Piwowarczyk R., Pliszko A., Rosadziński S., Seregin A. P., Honcharenko V., Marciniuk J., Marciniuk P., Oklejewicz K., Wolanin M., Batlai O., Bubiková K., Choi H. J., Kochjarová J., Molnár A. V., Nobis A., Nowak A., Otáhelová H., Ovári M., Shukherdorj B., Sramkó G., Troshkina V. I., Verkhovina A. V., Xiang K., Wang W., Xiang K., Zykoova E. Yu. 2019. Contribution to the flora of Asian and European countries: new national and regional vascular plant records // *Botany Letters*. Vol. 166. N. 2. P. 163–188. <https://doi.org/10.1080/23818107.2019.1600165>.
- [Opredelitel...] *Определитель пресноводных водорослей СССР*. Зеленые, красные и бурые водоросли. 1980. Вып. 13. Л. 248 с.
- [Opredelitel...] *Определитель пресноводных водорослей СССР*. Харовые водоросли. 1983. Вып. 14. Л. 190 с.
- [Opredelitel...] *Определитель пресноводных водорослей СССР*. Зеленые водоросли. Класс Улотриковые. Порядок Улотриковые. 1986. Вып. 10 (1). Л. 360 с.
- Passarge H. 1992. Zur Syntaxonomie mitteleuropäischer Nymphaeiden-Gesellschaften // *Tuexenia*. N 12. S. 257–273.
- [Popolzin] Поползин А. Г. 1967. Озера Обь-Иртышского бассейна (Зональная комплексная характеристика). Новосибирск. 350 с.
- [Romanov, Kipriyanova] Романов Р. Е., Киприянова Л. М. 2009. Видовой состав *Charophyta* водоемов лесостепи и степи Западно-Сибирской равнины // *Бот. журн.* Т. 94. № 11. С. 1632–1646.
- Rüegg S., Raeder U., Melzer A., Heubl G., Bräuchler C. 2016. Hybridisation and cryptic invasion in *Najas marina* L. (*Hydrocharitaceae*)? // *Hydrobiologia*. 784. P. 381–395. <https://doi.org/10.1007/s10750-016-2899-z> <https://link.springer.com/article/10.1007/s10750-016-2899-z>.
- [Savchenko] Савченко Н. В. 1997. Озера южных равнин Западной Сибири. Новосибирск. 297 с.
- [Shnitnikov] Шнитников А. В. 1950. Внутривековые колебания уровня степных озер Западной Сибири и Северного Казахстана и их зависимость от климата // *Тр. лаб. озерадения АН СССР*. Т. 1. М.; Л. С. 1–129.
- Short F. T., Carruthers T. J. R., Waycott M., Kendrick G. A., Fourqurean J. W., Callabine A., Kenworthy W. J., Denison W. C. 2010. *Ruppia maritima* // The IUCN Red List of Threatened Species, e.T164508A5897605. <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2010-3.RLTS.T164508A5897605.en>.
- [Sviridenko] Свириденко Б. Ф. 2000. Флора и растительность водоемов Северного Казахстана. Омск. 196 с.
- [Sviridenko, Sviridenko] Свириденко Т. В., Свириденко Б. Ф. 2016. Харовые водоросли Западно-Сибирской равнины. Омск. 247 с.
- [Sviridenko, Yurlov] Свириденко Б. Ф., Юрлов А. К. 2005. Гиперценоотическая организация растительности озёр Барабинской равнины (Новосибирская область) // *Естественные науки и экология*. Вып. 9. Омск. С. 48–57.
- [Taran] Таран Г. С. 1998. Очерк растительности западной части Елизаровского заказника // *Биологические ресурсы и природопользование*. Нижневартовск. С. 22–39. (Сб. науч. тр. Вып. 2.).
- Theurillat J.-P., Willner W., Fernández-González F., Bültmann H., Carni A., Gigante D., Mucina L., Weber H. 2021. International Code of Phytosociological Nomenclature. 4th edition // *Appl. Veg. Sci.*, Vol. 24. N 1. P. 1–62. <https://doi.org/10.1111/avsc.12491>.
- Tichý L. 2002. JUICE, software for vegetation classification // *J. Veg. Sci.* Vol. 13. Iss. 3. P. 451–453. <https://doi.org/10.1111/j.1654-1103.2002.tb02069.x>.
- Vegetace České republiky*. 2011. 3. Vodní a mokřadní vegetace // Ed. M. Chytrý. Praha. 827 s.
- Viinikka Y. 1976. *Najas marina* L. (*Najadaceae*): Karyotypes, cultivation and morphological variation // *Ann. Bot. Fenn.* Vol. 13. N 3. P. 119–131.
- Volkova P. A., Kipriyanova L. M., Maltseva S. Yu., Bobrov A. A. 2017. In search of speciation: diversification of *Stuckenia pectinata* s.l. (*Potamogetonaceae*) in southern Siberia (Asian Russia) // *Aquatic Botany*. Vol. 143. P. 25–32. <https://doi.org/10.1016/j.aquabot.2017.07.003>.
- [Volobaev] Волобаев П. А. 1993. О двух таксонах рода *Potamogeton* L. из Сибири II. *Potamogeton chakasiensis* (Kaschima) Volob. // *Сиб. биол. журн.* № 3. С. 51–59.
- Wiegleb G., Moravec J., Therillat J.-P., Bobrov A. A., Zaleska-Galosz J. 2017. A taxonomic account of *Ranunculus* section *Batrachium* (*Ranunculaceae*) // *Phytotaxa*. Vol. 319. N 1. P. 1–55. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.319.1.1>.
- Williams W. D. 1998. Salinity as a determinant of the structure of biological communities in salt lakes // *Hydrobiologia*. Vol. 381. P. 191–201. <https://doi.org/10.1023/A:1003287826503>.
- [Zanin] Занин Г. В. 1958. Геоморфология Алтайского края (без Горно-Алтайской АО) // *Природное районирование Алтайского края*. М. С. 62–98.
- [Zarubina] Зарубина Е. Ю. 2013. Первичная продукция макрофитов трех разнотипных сапропелевых озер юга Западной Сибири (в пределах Новосибирской области) в 2012 году // *Мир науки, культуры, и образования*. № 5 (42). С. 441–444.
- [Zarubina, Durnikin] Зарубина Е. Ю., Дурникин Д. А. 2005. Флора соленых озер Кулундинской равнины (юг Западной Сибири) // *Сиб. экол. журн.* № 2. С. 341–351.
- [Zarubina, Sokolova] Зарубина Е. Ю., Соколова М. И. 2011. Состав, структура и продукция высшей водной растительности озер различной минерализации юга Обь-Иртышского междуречья // *Отечественная геоботаника: основные вехи и перспективы*. Материалы Всерос. науч. конф. с междунар. участием. Т. 2. СПб. С. 82–84.
- [Zinovyeva, Durnikin] Зиновьева А. Е., Дурникин Д. А. 2012. Влияние минерализации и общей жесткости воды на распределение гидрофитов в экосистемах (на примере водоемов юга Обь-Иртышского междуречья) // *Изв. Алтайского гос. ун-та*. № 3–1 (75). С. 33–36.

Получено 29 декабря 2020 г.

Подписано к печати 22 апреля 2022 г.

SUMMARY

The information on the syntaxonomic diversity of aquatic vegetation in the Ob-Irtysh interfluvium (south of West Siberia), which was revealed using the ecological-floristic approach (Braun-Blanquet, 1964) is summarized. Lake ecosystems of the studied region are exposed to cyclical changes in accordance with the cyclicity of the hydrological regime of the lakes. Periodic fluctuations in the water level in lakes are accompanied by changes in mineralization, and therefore the biological regime of the lakes is unstable. The studies were carried out from 2001 to 2014 in Novosibirsk Region and Altai Territory. 164 complete geobotanical relevés made by the author on 80 lakes are used (Fig. 1, table 1); a list of studied lakes is given.

Field work was carried out during the period of the lowest water level (summer dry season) – July–August. The following scale was used for abundance estimation: r – the species is extremely rare; + – rare, small cover; 1 – the number of individuals is large, the cover is small or individuals are sparse, but the cover is large; 2 – cover of 5–25 %; 3 – 26–50 %; 4 – 51–75 %; 5 – more than 75 %. Computer programs Turboveg for Windows 2.117 (Hennekens, Schaminée, 2001) and Juice 7.0.45 (Tichý, 2002) were used for data treatment. The syntaxonomic affiliation of phytocenoses was determined using modern literature (Bobrov, Chemeris, 2006; Vegetace..., 2011; Chepinoga, 2015; Landucci et al. 2015; Mucina, 2016).

The coenotic diversity of aquatic vegetation in the studied lakes is 43 associations and 2 communities from 12 alliances, 6 orders, 5 classes (Tables 2–11). Eight associations belong to the class *Lemnetea*; 18 associations – *Potamogetonetea*; 3 associations and 2 communities – *Stigeocloniotea tenuis*; 9 associations – *Charetea intermediae*; 5 associations – *Ruppiaetea maritimae*. This rather high value of phytocenotic

diversity is due to the high diversity of ecological conditions of specific lakes, in turn, determined by the different origin of lakes, the nature and composition of soils, salinity and chemical composition of waters, and temperature regime. Two new associations – *Najadetum majoris* ass. nov. and *Ranunculetum subrigidi* ass. nov. – are described.

Table 10 shows the values of the frequency of associations (aquatic communities) in the lakes of the Novosibirsk region.

We have identified phytocenotic complexes on the basis of data on the ranges of halotolerance of associations and in accordance with the frequency of associations in the lakes of different mineralization. Four phytocenotic complexes can be distinguished for the studied lakes of the Baraba Lowland and Kulunda Plain: freshwater, oligo-mesohaline, meso-hyperhaline, and euryhaline (Fig. 12).

As for the ranges of halotolerance of lake communities, it is obvious that it is impossible to establish the universal ranges of halotolerance of species and communities of macrophytes for a number of reasons 1) regional differences in the salt composition of waters, 2) seasonal fluctuations in water salinity; 3) varying methods of mineralization measuring (ionometrically or analytically and also different analytical methods – by the sum of ions, and by the dry residual). However, several general trends can be distinguished. The main trend is a decrease in the species and coenotic diversity of aquatic and semi-aquatic vegetation with mineralization growth (Hammer, 1988; Williams, 1998; our data, etc.) This universal pattern is true for all groups of biota (Hammer, 1986; Williams, 1998; Kipriyanova et al., 2007, etc.). Communities of the associations *Lemnetum trisulcae*, *Lemno-Utricularietum vulgaris*, *Potamogetono-Ceratophylletum submersi*, *Najadetum marinae*, *Potamogetonetum perfoliati* were more resistant to high mineralization (up to 5 g/dm³ according to our data). The highest halotolerance among aquatic plant communities is found for the associations *Ruppium maritima* and *Ruppium drepanensis*, as well as for *Cladophoretum fractae*.

Based on the results of our research, it has been shown that in the continental lakes of the southeast of Western Siberia, such specific cenoses of continental water bodies of Siberia, as the communities of the associations *Stuckenietum macrocarpa* and *Cladophoro fractae-Stuckenietum chakassiensis* (Kipriyanova, 2017), mainly occur in oligo- and mesohaline waters in the range of mineralization 0.5–18.0 g/dm³.

Stratiotetum aloidis, *Nymphaeo-Nupharetum luteae*, *Nymphaeetum candidae* associations were common in the freshwater lakes (up to 0.5 g/dm³), another ones were met moderately and less frequently. Associations *Lemnetum trisulcae*, *Lemno minoris Ceratophylletum demersi* were common in the β-oligohaline (0.5–1 g/dm³) lakes. *Lemno-Utricularietum vulgaris*, *Myriophylletum sibirici*, *Potamogetonetum pectinati*, *Potamogetonetum perfoliati*, *Stuckenietum macrocarpa* were moderately frequent, the rest were rare and solitary. Associations *Lemnetum trisulcae*, *Lemno minoris-Ceratophylletum submersi*, *Stuckenietum macrocarpa*, and *Cladophoro fractae-Stuckenietum chakassiensis* were common in the α-oligohaline lakes (1–5 g/dm³). The rest were moderately and less frequent. In mesohaline waters (5–18 g/dm³), associations *Cladophoro fractae-Stuckenietum chakassiensis* and *Ruppium maritima* were common. The rare in the studied lakes communities of the associations *Najadetum marinae*, *Ruppium maritima*, *Ruppium drepanensis*, *Charetum tomentosae*, *Nitellopsidetum obtusae*

are need in protection, since they include the species listed in the Red Data Book of the Novosibirsk Region (Krasnaya ..., 2018).

REFERENCES

- Arendt K. 1982. Soziologisch-ökologische Charakteristik der Pflanzengesellschaften von Fließgewässern des Ueiker- und Havelsystems. *Limnologica*. 14: 115–152.
- Bioraznoobraznye Karasuksko-Burlinskogo regiona (Zapadnaya Sibir). [Biodiversity of the Karasuk-Burla region (Western Siberia)]. 2010. Novosibirsk. 273 p. (In Russian).
- Bobrov A. A. 1999. Flora i rastitelnost vodotokov Verkhnego Povolzhya: Avtoref. dis. ... cand. biol. nauk [Flora and vegetation of the watercourses of the Upper Volga Region: Abstr. diss. cand. biol. sci.]. St. Petersburg. 20 p. (In Russian).
- Bobrov A. A., Mochalova O. A. 2014. Notes on aquatic vascular plants of Yakutia on materials of the Yakutian herbaria. *Novosti sistematiki vysshikh resteniy*. 45:122–144. (In Russian).
- Bobrov A. A., Chemeris E. V. 2006. Sintaksonomicheskii obzor rastitelnykh soobshchestv rucheyev, malyykh i srednykh rek Verkhnego Povolzhya [Syntaxonomic overview of plant communities of streams, small and medium rivers of the Upper Volga Region]. *Gidrobotanika 2005. Materialy VI Vserossiyskoy shkoly-konferentsii po vodnym makrofitam (pos. Borok, 11–16 oktyabrya 2005)* [Hydrobotany 2005. Proceedings of the Vth All-Russian workshop-conference on aquatic macrophytes (Borok, 11–16, October 2005)]. Rybinsk. P. 116–130. (In Russian).
- Bobrov A. A., Kipriyanova L. M., Chemeris E. V. 2005. Communities of macroscopic green filamentous and yellow-green siphon algae (*Cladophoretea*) in some regions of Russia. *Rastitel'nost' Rossii*. 7: 50–58. <https://doi.org/10.31111/vegus/2005.07.50>. (In Russian).
- Bobrov A. A., Kipriyanova L. M., Chemeris E. V. 2007. Corrections to paper of A. A. Bobrov, L. M. Kipriyanova, E. V. Chemeris (Vegetation of Russia. 2005. № 7. P. 50–58). *Rastitel'nost' Rossii*. 10: 122. (In Russian).
- Braun-Blanquet J. 1964. *Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde*. 3. Aufl. Wien; New York. 865 S. <https://doi.org/10.1007/978-3-7091-8110-2>.
- Chepinoga V. V. 2015. *Flora and vegetation of waterbodies in Baikal Siberia*. Irkutsk. 468 p. (In Russian).
- Cherepanov S. K. 1995. *Sosudistyye rasteniya Rossii i sprovedelnykh gosudarstv (v predelakh byvshego SSSR)* [Vascular plants of Russia and adjacent states (within the former USSR)]. St. Petersburg. 992 p. (In Russian).
- Ekologiya ozera Chany*. [Ecology of Lake Chany. 1986 / Ed. B. G. Johansen, G. M. Krivoshechkova]. 1986. Novosibirsk. 270 p. (In Russian).
- Flora Nizhnego Povolzhya. Tom 1*. [Flora of Lower Volga. Vol. 1.]. 2006. Moscow. 434 p. (In Russian).
- Flora Sibiri. Tom 1–14*. [Flora of Siberia. Vol. 1–14]. 1987–2003. Novosibirsk. (In Russian).
- García Murillo P. G. 2018. *Ruppia drepanensis*. *The IUCN Red List of Threatened Species*. 2018: e.T174470A18612905. <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T174470A18612905.en>.
- Hammer U. T. 1986. *Saline lake ecosystems of the world*. Dordrecht; Boston. 616 p.
- Hammer U. T. 1988. Aquatic macrophytes in saline lakes of the Canadian prairies. *Hydrobiologia*. 158: 101–116. <https://doi.org/10.1007/BF00026269>.
- Hennekens S. M., Schaminée J. H. J. 2001. TURBOVEG, a comprehensive database management system for vegetation data. *Journal of Vegetation Science*. 12(4): 589–591. <https://doi.org/10.2307/3237010>.
- Ionescu V., Năstăsescu M., Spiridon L., Bulgăreanu V. A. C. 1998. The biota of Romanian saline lakes on rock salt bodies. A review. *International Journal of Salt Lake Research*. 7: 45–80. <https://doi.org/10.1007/BF02449924>.
- Ito Y., Tanaka N., Gale S.W., Yano O., Li J. Phylogeny of *Najas* (*Hydrocharitaceae*) revisited: Implications for systematics and evolution. *Taxon*. 66 (2): 309–323. <https://doi.org/10.12705/662.2>.

- Ivanov P. V. 1948. Klassifikatsii ozer mira po ikh velichine i sredney glubine [Classification of lakes in the world by their size and average depth]. *Byulleten Leningradskogo gosudarstvennogo universiteta*. 21: 29–36. Leningrad. (In Russian).
- Kaplan Z. 2008. A taxonomic revision of *Stuckenia* (Potamogetonaceae) in Asia, with notes on the diversity and variation of the genus on a worldwide scale. *Folia Geobotanica*. 43: 159–234. <https://doi.org/10.1007/s12224-008-9010-0>.
- Katanskaya V. M. 1969. Tipy ozer po rastitelnosti Severnogo Kazakhstana [Types of lakes by vegetation of Northern Kazakhstan]. *Okhrana i ratsionalnoye ispolzovaniye zhivoy prirody vodoyemov Kazakhstana* [Protection and rational use of wildlife in water bodies of Kazakhstan]. Alma-Ata. P. 114–117. (In Russian).
- Katanskaya V. M. 1970. Rastitelnost stepnykh ozer Severnogo Kazakhstana i sopredelnykh s nim territoriy [Vegetation of steppe lakes of Northern Kazakhstan and adjacent territories]. *Ozera semiaridnoi zony* [Lakes of Semiarid Zone]. Leningrad. P. 92–135. (In Russian).
- Katanskaya V. M. 1982. Vysshaya vodnaya rastitelnost. [Higher aquatic vegetation]. *Pulsiruyushcheye ozero Chany* [Pulsing Lake Chany]. Novosibirsk. P. 216–234. (In Russian).
- Katanskaya V. M. 1986. Vysshaya vodnaya rastitelnost ozera Chany. [Higher aquatic vegetation of Chany Lake]. *Ekologiya ozera Chany*. Novosibirsk. P. 88–104. (In Russian).
- Kipriyanova L. M. 2003. The finds of species of the genus *Ruppia* in the Novosibirsk region. *Turczaninovia*. 4: 24–26. (In Russian).
- Kipriyanova L. M. 2005. The Current State of Aquatic and Shoreline Vegetation of the Chany Lake System. *Sibirskiy ekologicheskii zhurnal*. 2: 201–213. (In Russian).
- Kipriyanova L. M. 2007. The Potamogeton species (Potamogetonaceae) and their ecology in the forest-steppe and steppe lakes of the Novosibirsk Region. *Botanicheskii zhurnal*. 92(11): 1706–1716. (In Russian).
- Kipriyanova L. M. 2008. Vodnaya rastitelnost ozer Barabinskoy nizmennosti i Kulundinskoy ravniny (Zapadnaya Sibir): sintaksonomiya i ekologiya soobshchestv [Aquatic vegetation of the lakes of the Barabinsk lowland and the Kulunda plain (Western Siberia): syntaxonomy and ecology of communities]. *Materialy XII Syezda RBO (22–27 sentyabrya, 2008)* [Materials of the XII Congress of the RBO (22–27 september, 2008)]. Petrozavodsk. P. 137–139. (In Russian).
- Kipriyanova L. M. 2009. About *Ruppia* (Ruppiaceae) in Siberia. *Turczaninovia*. 12(3–4): 25–30. (In Russian).
- Kipriyanova L. M. 2011. On Distribution and Communities of *Ruppia* (Ruppiaceae) in Central Siberia. *Zhurnal Sibirskogo federalnogo universiteta. Biologiya*. 4: 211–219. (In Russian). <https://doi.org/10.17516/1997-1389-0165>.
- Kipriyanova L. M. 2013. Aquatic and semiaquatic vegetation of Chulym and Kargat rivers (West Siberia). *Rastitel'nost' Rossii*. 22: 62–77. (In Russian). <https://doi.org/10.31111/vegus/2013.22.63>.
- Kipriyanova L. M. 2017. New association *Cladophoro fractae–Stuckenietum chakassiensis* of the class *Ruppietea maritimae* from Siberia. *Rastitel'nost' Rossii*. 30: 55–60 (In Russian). <https://doi.org/10.31111/vegus/2017.30.55>.
- Kipriyanova L. M. 2018a. Aquatic vegetation of the *Lemnetea* class of the south-east of West Siberia. *Rastitel'nyj Mir Aziatskoj Rossii*. 3(31): 77–91. (In Russian).
- Kipriyanova L. M. 2018b. On new localities of little-known and rare for West Siberia aquatic plants. *Byulleten Moskovskogo obshchestva ispytateley prirody. Otdel biologicheskii*. 123 (3): 84–85. (In Russian).
- Kipriyanova L. M., Romanov R. E. 2013. Communities of charophytes in water bodies and water courses in the north of the endorheic basin of the Ob-Irtys interfluvium (Western Siberia). *Inland Water Biology*. 6: 184–193. <https://doi.org/10.1134/S1995082913020053>.
- Kipriyanova L. M., Dolmatova L. A., Bazarova B. B., Tsybekmitova G. Ts. 2016. About hydrochemical aspects of ecology of representatives of *Stuckenia* (Potamogetonaceae) in the lakes of Transbaikalian Region. *Voda: khimiya i ekologiya*. 9: 57–64. (In Russian).
- Kipriyanova L. M., Dolmatova L. A., Bazarova B. B., Nайданов B. B., Romanov R. E., Tsybekmitova G. Ts., Dyachenko A. V. 2017. On the ecology of some species of genus *Stuckenia* (Potamogetonaceae) in lakes of Zabaykalsky krai and the Republic of Buryatia. *Inland Water biology*. 1: 1–10. <https://doi.org/10.1134/S1995082917010096>.
- Kipriyanova L. M., Yermolaeva N. I., Bezmaternykh D. M., Dvurechenskaya S. Ya., Mitrofanova E. Yu. 2007. Changes in the biota of Chany Lake along a salinity gradient. *Hydrobiologia*. 576 (1): 83–93. <https://doi.org/10.1007/s10750-006-0295-9>.
- Kirillov V. V., Zarubina E. Yu., Bezmaternykh D. M., Ermolaeva N. I., Kirillova T. V., Yanygina L. V., Dolmatova L. A., Kotovshchikov A. V., Zhukova O. N., Sokolova M. I. 2009. Sravnitelnyy analiz ekosistem raznotipnykh ozer Kasmalinskoy i Kulundinskoy dolin drevnego stoka [Comparative analysis of ecosystems of different types of lakes in the Kasmalinskaya and Kulundinskaya valleys of ancient runoff]. *Nauka – Altayskomu krayu. Sbornik nauchnykh statey. Vyp. 3.* [Science – to the Altai Territory. Collection of scientific articles. Iss. 3.]. Barnaul. P. 311–333. (In Russian).
- Konstantinov A. S. 1979. *Obshchaya gidrobiologiya* [General Hydrobiology]. Moscow. 480 p. (In Russian).
- Korsakov G. K., Smirenskiy A. A. 1956. *Zarastayushchiye vodoyemy i ikh ispolzovaniye dlya ondatrovodstva* [Overgrown reservoirs and their use for muskrat breeding]. Moscow. 136 p. (In Russian).
- Kovtonyuk N. K. 1987. Semeystvo Lemnaceae – Ryaskovye [Family Lemnaceae]. *Flora Sibiri* [Flora of Siberia] 4: 15–16. Novosibirsk. (In Russian).
- Krasnaya kniga Novosibirskoy oblasti: Zhivotnye, rasteniya i griby*. [Red Data Book of the Novosibirsk Region: Animals, Plants and Mushrooms]. 2008. Novosibirsk. 528 c. (In Russian)
- Krasnaya kniga Novosibirskoy oblasti: Zhivotnye, rasteniya i griby* [Red Data Book of the Novosibirsk Region: Animals, Plants and Mushrooms]. 2018. Novosibirsk. 588 p. (In Russian).
- Krasovskiy L. I. 1962. Posadki mnogoletnego risa na splavine [Perennial rice planting on the floating bog]. *Okhota i okhotnichye khozyaystvo*. 7: 12–13. (In Russian).
- Kuminova A. V. 1963. Geobotanicheskoye rayonirovaniye yugo-vostoka Zapadno-Sibirskoy nizmennosti [Geobotanical zoning of the southeast of the West Siberian lowland]. *Trudy Tsentralnogo sibirskogo botanicheskogo sada. Vyp. 6.* [Proceedings of the Central Siberian Botanical Garden. Iss. 6]. P. 35–43. (In Russian).
- Landucci F., Tichý L., Šumberová K., Chytrý M. 2015. Formalized classification of species-poor vegetation: a proposal of a consistent protocol for aquatic vegetation. *Journal of Vegetation Science*. 26: 791–803. <https://doi.org/10.1111/jvs.12277>.
- Lisitsyna L. I., Papchenkov V. G. 2000. *Flora vodoemov Rossii: Opredelitel sosudistyykh rasteniy* [Flora of Water Bodies of Russia: Identification Guide for Vascular Plants]. Moscow. 237 p. (In Russian).
- Maksimov A. A. 1989. *Prirodnyye tsikly: Prichiny povtoryayemosti ekologicheskikh protsessov* [Natural cycles: Reasons for the recurrence of ecological processes]. Leningrad. 236 p. (In Russian).
- Mirkin B. M., Rozenberg G. S., Naumova L. G. 1989. *Slovar ponyatiy i terminov sovremennoy fitotsenologii*. [Dictionary of concepts and terms of modern phytocenology]. Moscow. 223 p. (In Russian).
- Mucina L., Bültmann H., Dierssen K., Theurillat J.-P., Raus T., Čarni A., Šumberová K., Willner W., Dengler J., Gavilán García R., Chytrý M., Hájek M., Di Pietro R., Iakushenko D., Pallas J., Daniëls F. J. A., Bergmeier E., Santos Guerra A., Ermakov N., Valachovič M., Schaminée J. H. J., Lysenko T., Didukh Y. P., Pignatti S., Rodwell J. S., Capelo J., Weber H., Solomeshch A., Dimopoulos P., Aguiar C., Hennekens S. M., Tichý L. 2016. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities. *Applied Vegetation Science*. 19(Suppl. 1): 3–264. <https://doi.org/10.1111/avsc.12257>.

- Nikolaev V. A. 1978. Relyef [Relief]. *Novosibirskaya oblast. Priroda i resursy*. [Novosibirsk region. Nature and resources]. Novosibirsk. P. 5–25. (In Russian).
- Nikolaenko S. A. 2009. Distribution of hydrophytes in the lakes of Tobol and Ishim forest-steppe zone according to mineralization gradient. *Vestnik ekologii, lesovedeniya i landshaftovedeniya*. Iss. 10. Tyumen. P. 193–196. (In Russian).
- Nikolaenko S. A. 2011. *Rastitelnost vodnykh ekosistem Tobol-Ishimskoy lesostepi i dinamika ikh zarastaniya: Avtoref. diss ... cand. biol. nauk* [Vegetation of aquatic ecosystems of the Tobol-Ishim forest-steppe and the dynamics of their overgrowth: Abstr. diss. cand. biol. sci.]. Novosibirsk. 17 c. (In Russian).
- Nobis M., Klichowska E., Terlević A., Wróbel A., Erst A., Hrivnák R., Ebel A. L., Byalt V. V., Gudkova P. D., Király G., Kipriyanova L. M., Olonova M., Piwowarczyk R., Pliszko A., Rosadziński S., Seregin A. P., Honcharenko V., Marciniuk J., Marciniuk P., Oklejewicz K., Wolanin M., Batlai O., Bubíková K., Choi H. J., Kochjarová J., Molnár A. V., Nobis A., Nowak A., Otahefová H., Óvári M., Shukherdorj B., Sramkó G., Troshkina V. I., Verkhozina A.V., Xiang K., Wang W., Xiang K., Zyko-va E. Yu. 2019. Contribution to the flora of Asian and European countries: new national and regional vascular plant records. *Botany Letters*. 166(2): 163–188. <https://doi.org/10.1080/23818107.2019.1600165>.
- Opredehitel presnovodnykh vodorosley SSSR. *Zelenye, krasnyye i burye vodorosli*. Vyp. 13. [Plant identification guide to freshwater algae of the USSR. Green, red and brown algae. Iss. 13.] 1980. Leningrad. 248 c. (In Russian).
- Opredehitel presnovodnykh vodorosley SSSR. *Kharovyye vodorosli*. Vyp. 14. [Plant identification guide to freshwater algae of the USSR. Stonewort algae. Iss. 14.] 1983. Leningrad. 190 p. (In Russian).
- Opredehitel presnovodnykh vodorosley SSSR. *Zelenye vodorosli. Klass Ulotrixovyye*. Vyp. 10 (1). [Plant identification guide to freshwater algae of the USSR. Green algae. Class *Ulotrixophyceae*. Iss. 10.] 1986. Leningrad. 360 p. (In Russian).
- Passarge H. 1992. Zur Syntaxonomie mitteleuropaischer Nymphaeiden-Gesellschaften. *Tuexenia*. 12: 257–273.
- Popolzin A. G. 1967. *Ozera Ob-Irtyshskogo basseyna (Zonalnaya kompleksnaya kharakteristika)* [Lakes of the Ob-Irtysh basin (Zonal complex characteristics).] Novosibirsk. 350 p. (In Russian).
- Romanov P. E., Kipriyanova L. M. 2009. Species diversity of Charophyta in waterbodies of West Siberian Plain forest-steppe and steppe. *Botanicheskiy zhurnal*. 94(11): 1632–1646. (In Russian).
- Rüegg S., Raeder U., Melzer A., Heubl G., Bräuchler C. 2016. Hybridisation and cryptic invasion in *Najas marina* L. (*Hydrocharitaceae*)? *Hydrobiologia*. 784: 381–395. <https://doi.org/10.1007/s10750-016-2899-z>.
- Savchenko N. V. 1997. *Ozera yuzhnykh ravnin Zapadnoy Sibiri* [Lakes of the southern plains of Western Siberia]. Novosibirsk. 297 c. (In Russian).
- Shnitnikov A. V. 1950. Vnutrivenkovyye kolebaniya urovnya stepnykh ozer Zapadnoy Sibiri i Severnogo Kazakhstana i ikh zavisimost ot klimata [Intrasecular fluctuations in the level of steppe lakes in Western Siberia and Northern Kazakhstan and their dependence on climate]. *Trudy laboratorii ozerovedeniya AN SSSR. Tom 1*. [Proceedings of the Laboratory of Lake Science of the USSR Academy of Sciences. Vol. 1]. Moscow; Leningrad. C. 1–129. (In Russian).
- Short F. T. Carruthers T. J. R., Waycott M., Kendrick G. A., Fourqurean J. W., Callabine A., Kenworthy W. J., Dennison W. C. 2010. *Ruppia maritima*. *The IUCN Red List of Threatened Species*. e.T164508A5897605. <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2010-3.RLTS.T164508A5897605.en>.
- Sviridenko B. F. 2000. *Flora i rastitelnost vodoyemov Severnogo Kazakhstana* [Flora and Vegetation of Reservoirs of North Kazakhstan]. Omsk. 196 p. (In Russian).
- Sviridenko B. F., Yurlov A. K. 2005. Gipertsenoticheskaya organizatsiya rastitelnosti ozer Barabinskoy ravniny (Novosibirskaya oblast) [Hypercentotic organization of vegetation in lakes of the Barabinsk plain (Novosibirsk Region)]. *Yestestvennyye nauki i ekologiya*. Vyp. 9. [Natural sciences and ecology. Iss. 9.]. Omsk. P. 48–57. (In Russian).
- Sviridenko T. V., Sviridenko B. F. 2016. *Kharovyye vodorosli Zapadno-Sibirskoy ravniny* [Charophyta of the West Siberian Plain]. Omsk. 247 p. (In Russian).
- Taran G. S. 1998. Ocherk rastitelnosti zapadnoy chasti Yelizarovskogo zakaznika [Essay on the vegetation of the western part of the Elizarovsky reserve]. *Biologicheskiye resursy i prirodopolzovaniye: Sbornik nauchnykh trudov*. Vyp. 2. [Biological resources and nature management: Collection of scientific papers. Iss. 2.]. Nizhnevartovsk. P. 22–39. (In Russian).
- Theurillat J.-P., Willner W., Fernández-González F., Bültmann H., Čarni A., Gigante D., Mucina L., Weber H. 2021. International Code of Phytosociological. Nomenclature. 4th ed. *Applied Vegetation Science*. 24(1): 1–62. <https://doi.org/10.1111/avsc.12491>.
- Tichý L. 2002. JUICE, software for vegetation classification. *Journal of Vegetation Science*. 13(3): 451–453. <https://doi.org/10.1111/j.1654-1103.2002.tb02069.x>.
- Vegetace České republiky. 3. Vodní a mokřadní vegetace* [Vegetation of the Czech Republic. 3. Aquatic and Wetland Vegetation]. 2011. Chytrý M. (ed.). Praha. 827 p.
- Viinikka Y. 1976. *Najas marina* L. (*Najadaceae*): Karyotypes, cultivation and morphological variation. *Annales Botanici Fennici*. 13: 119–131.
- Volkova P. A., Kipriyanova L. M., Maltseva S. Yu., Bobrov A. A. 2017. In search of speciation: diversification of *Stuckenia pectinata* s. l. (*Potamogetonaceae*) in southern Siberia (Asian Russia). *Aquatic Botany*. 143: 25–32. <https://doi.org/10.1016/j.aquabot.2017.07.003>.
- Volobaev P. A. 1993. Two taxa of the genus *Potamogeton* L. in Siberia. II. *Potamogeton chakassiensis* (Kaschina) Volob. *Sibirskiy biologicheskiy zhurnal*. 3: 51–59. (In Russian).
- Wiegleb G., Moravec J., Therillat J.-P., Bobrov A. A., Zalewska-Galosz J. 2017. A taxonomic account of *Ranunculus* section *Batrachium* (*Ranunculaceae*). *Phytotaxa*. 319(1): 1–55. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.319.1.1>.
- Williams W. D. 1998. Salinity as a determinant of the structure of biological communities in salt-lakes. *Hydrobiologia*. 381: 191–201. <https://doi.org/10.1023/A:1003287826503>.
- Zanin G. V. 1958. Geomorfologiya Altayskogo kraya (bez Gorno-Altayskoy AO) [Geomorphology of Altai Territory (without Gorno-Altai Autonomous Okrug)]. *Prirodnaya rayonirovaniye Altayskogo kraya* [Natural zoning of Altai Territory]. Moscow. P. 62–98. (In Russian).
- Zarubina Ye. Yu. 2013. Primary production of macrophytes in three different-type sapropel lakes in southern Western Siberia (within Novosibirsk oblast) in 2012. *Mir Nauki, Kultury, Obrazovaniya*. 42(5): 441–444.
- Zarubina Ye. Yu., Durnikin D. A. 2005. Flora of the Salted Lakes of the Kulunda Plain (South of West Siberia). *Sibirskiy ekologicheskiy zhurnal*. 2: 341–351. (In Russian).
- Zarubina Ye. Yu., Sokolova M. I. 2011. Sostav, struktura i produktsiya vysshey vodnoy rastitelnosti ozer razlichnoy mineralizatsii yuga Ob-Irtyshskogo mezhdurechya [Composition, structure and production of higher aquatic vegetation of the lakes of different mineralization in the south of the Ob-Irtysh interfluvium]. *Otechestvennaya geobotanika: osnovnyye vekhi i perspektivy. Tom 2. Materialy Vserossiyskoy nauchnoy konferentsii. s mezhdunarodnym uchastiyem* [Native geobotany: milestones and prospects. Vol. 2. All-Russian conference with international participation]. St. Petersburg. C. 82–84. (In Russian).
- Zinovyeva A. E., Durnikin D. A. 2012. Effect of Salinity and Total Hardness of Water on the Distribution of Hydrophytes in the Ecosystems (on an Example of the Water Reservoirs of the South Part of the Ob-Irtysh Interfluvium). *Izvestiya Altayskogo gosudarstvennogo universiteta*. 3–1 (75): 33–36. (In Russian).