

ВИДЫ РОДА *CLOSTERIUM* (*CLOSTERIACEAE*) В ВОДНЫХ ОБЪЕКТАХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Ю.В. Науменко

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН,
630090, Новосибирск, ул. Золотодолинская, 101, e-mail: Naumenko55@ngs.ru

Приведены результаты анализа литературных данных по экологии и географическому распространению по зонам и подзонам 60 видов рода *Closterium* Nitzsch ex Ralfs флоры Западной Сибири. Для каждого вида даны сведения по отношению к галобности, активной реакции воды, сапробности.

Ключевые слова: *Closteriaceae*, *Closterium*, водные объекты, Западная Сибирь.

CLOSTERIUM (*CLOSTERIACEAE*) SPECIES IN WATERBODIES OF WEST SIBERIA

Yu.V. Naumenko

Central Siberian Botanical Garden, SB RAS,
630090, Novosibirsk, Zolotodolinskaya str., 101, e-mail: Naumenko55@ngs.ru

The results of the analysis of literature on ecology and geographical distribution over zones and subzones of 60 *Closterium* Nitzsch ex Ralfs species of West Siberian flora are presented. Data on halobity, active water reaction and saprobity are given for each of species.

Key words: *Closteriaceae*, *Closterium*, waterbodies, West Siberia.

ВВЕДЕНИЕ

Представители рода *Closterium* являются относительно небольшой группой древних микроскопических водорослей. В настоящее время в мире известно около 300 видов этих водорослей (Топачевский, Масюк, 1984), относящихся к одному роду и одному семейству. В последнее время они вызвали повышенный интерес ученых как обитатели местообитаний с экстремальными условиями (низкая температура, невысокие значения рН, бедность минеральных и биогенных веществ). В природе виды этого рода широко распростране-

ны в пресных водных объектах, а также встречаются на влажных скалах и мхах. Сведения об этих водорослях можно использовать для мониторинга водных экосистем. В настоящей работе приведены результаты систематического, эколого-географического анализа представителей этого рода в водных объектах на территории Западной Сибири в границах Российской Федерации.

Цель работы – обобщить сведения о представителях данного рода, обитающих в водных объектах на территории Западной Сибири.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом для статьи послужили литературные и оригинальные данные по водорослям водных объектов Западной Сибири. Мы не приводим перечень всех использованных публикаций в списке литературы, так как он достаточно велик. В работе сохраняется статус самостоятельности таксона без учета новых таксономических комбинаций, приво-

димых в монографии Е.К. Косинской (1960). Используются сведения, касающиеся экологии и географии свойств видов рода *Closterium*, из ряда работ: С.П. Вассер и др. (Водоросли, 1989), Е.К. Косинской (1960), Г.М. Паламар-Мордвинцевой (2005), Р. Coesel, К. Meesters (2007) и др. Мы не учитывали данные о находках рода *Closterium* в почвах.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Род *Closterium* Nitzsch ex Ralfs был описан немецким ученым Л. Ничшем в 1817 г., а систематическое положение уточнено J. Ralfs в 1848 г. Виды этого рода выделяются среди других родов поряд-

ка *Desmidiaceae* своеобразным строением клетки. Клетки одиночные, обычно суженные к концам и серповидно согнутые, реже прямые, в результате чего образуются неодинаковые спинной (более-

менее выпуклый) и брюшной (вогнутый или почти прямой) края. Клетки перешнурованные, однако симметрия полуклеток сохраняется.

Первая находка представителей этого рода в водных объектах Западной Сибири принадлежит Х. Эренбергу. Определенное число видов рода *Closterium* приводит В. Козловский при исследовании водоемов и водотоков Томской губернии. Накопление сведений о разнообразии этих видов во флоре Западной Сибири происходило медленно. Находки фиксировали при проведении гидробиологических и флористических исследований в различных природных зонах. Специальных систематических исследований этой группы организмов не проводилось.

Территория Западной Сибири состоит из крупной низменной Западно-Сибирской равнины и горного обрамления Алтая, Салаира, Кузнецкого Алатау и восточного макросклона Урала. На всей этой обширной территории находится огромное количество водотоков и водоемов, здесь несущие свои воды две магистральные реки – Обь и Иртыш. В пределах равнины выражены широтные природные зоны тундры, лесотундры, лесной зоны (с различающимися подзонами северной, средней и южной тайги), лесостепи и степи.

К настоящему времени во всех водных объектах обнаружено 60 видов, представленных 107 видовыми и внутривидовыми таксонами. Общим видом, который встречался во всех природно-климатических зонах, горах, Оби, Иртыше и их поймах, оказался *Closterium peracerosum* (авторы видов приведены в табл. 1), что объясняется недостаточной изученностью исследуемого региона, так тундра, лесотундра, северная тайга насчитывают единичные посещения альгологов. Представители данного семейства встречаются мозаично на всей территории Западной Сибири. Наибольшее число (46 видов) выявлено в горах Западной Сибири, несколько меньше определено в средней и южной тайге – соответственно 44 и 43 вида, в других зонах число видов варьировало от 6 до 43. При продвижении на юг в лесостепную и степную зоны число видов уменьшается, так как в этих зонах находится значительное число слабосоленых и соленых водных объектов. Это подтверждает проявление зональности в географическом распространении водорослей, что ранее отмечала Г.М. Паламарь-Мордвинцева (1982).

Виды рода *Closterium* встречаются практически во всех водотоках и водоемах, они обладают довольно широкой экологической амплитудой, но число видов в конкретном водном объекте различно и варьирует от 1 до 23 и более.

Всего в водотоках Западной Сибири, включая Обь и Иртыш, выявлено 52 вида (83 видовых и внутривидовых таксона). Наиболее часто встреча-

лись *C. peracerosum*, *C. acerosum*, *C. cornu*, *C. moniliferum*, *C. leibleinii*, *C. parvulum*, *C. pronum* f. *brevius*. Наибольшее число таксонов (44) выявлено в Оби, несколько меньше определено в р. Вах – 31 таксон (Скоробогатова, 2010). Численность в магистральных реках редко достигала 15 тыс. кл./л, в р. Вах в 2005 г. она была зафиксирована свыше 33 тыс. кл./л (Скоробогатова, Науменко, 2009). Число определенных таксонов в Оби значительно по сравнению с крупными сибирскими реками. Так в Енисее, Лене, Яне известно всего по 19 таксонов (Продукционно-гидробиологические исследования..., 1993; Разнообразие..., 2005).

Для Новосибирского водохранилища известно всего 3 вида: *Closterium acerosum*, *C. eboracense*, *C. peracerosum*, что объясняется его недостаточной изученностью. В Красноярском водохранилище найдено 6 таксонов (Левадная, Чайковская, 1975), Иркутском – 11, Братском – 28, Усть-Илимском – 34 таксона (Биология..., 1987).

В разнотипных озерах выявлено 49 видов (74) данного рода. Наиболее часто отмечали *Closterium acerosum*, *C. parvulum*, *C. acutum*, *C. rostratum*, *C. kuetzingii*.

В болотах найдено 29 видов (36) рода *Closterium*, хотя Западно-Сибирская равнина имеет огромные площади, на которых располагаются данные водные объекты, но до сих пор нет ни одной специальной работы по водорослям этих уникальных водоемов. Здесь часто встречали *Closterium acerosum*, *C. parvulum*, *C. striolatum*.

Для прудов на территории Западной Сибири отмечено 18 видов (22), большую часть которых находили в Омской области. В прудах чаще встречались *Closterium acerosum*, *C. moniliferum*, *C. peracerosum*. Ценотическая роль представителей данного рода в прудах невелика, но однажды в Неверовском пруду Омской области была зафиксирована численность *C. acutum* – 89 тыс. кл./л (Ермолаева, 1963).

Во временных водоемах найдено 42 вида (57), чаще других отмечали *Closterium acerosum*, *C. cornu*, *C. parvulum*, *C. striolatum*, *C. diana*.

Степень эколого-географической изученности водорослей Сибири недостаточна, поэтому сведения такого рода крайне важны.

По отношению к солености значительная часть является олигогалолами, среди них 11 галофобов и 26 индифферентов. Данные об интервале значений рН, в которых отмечен тот или иной вид, известен для 76 таксонов, 42 из которых ацидофилы, встречающиеся при рН < 7, 4 вида – алкалофилы и 30 – индифференты. В биогеографическом отношении 56 таксонов широко распространены в водоемах мира. Из всех выявленных представителей данного рода 53 являются показателями сапробности.

Распределение видов рода *Closterium* в природных зонах Западной Сибири

Вид	О	ПО	И	ПИ	Т	ЛТ	СТ	СрТ	ЮТ	ЛС	СТ	Г	ГЛ	А	Гео	С
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<i>Closterium abruptum</i> West f. <i>abruptum</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	?	ац	к	?
<i>C. abruptum</i> f. <i>brevius</i> W. et G.S. West	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	?	ац	?	?
<i>C. acerosum</i> (Schrank) Ehr. var. <i>acerosum</i> f. <i>acerosum</i>	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	и	ал	к	α
<i>C. acerosum</i> var. <i>angolense</i> W. et G.S. West	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	и	ац	к	о
<i>C. acerosum</i> f. <i>elongatum</i> (Bréb.) Kossinsk.	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	и	и	к	β
<i>C. acerosum</i> f. <i>minus</i> (Hantzsch) Kossinsk.	+	-	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	и	и	?	?
<i>C. acerosum</i> var. <i>subangustum</i> Klebs	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	?	и	?	?
<i>C. aciculare</i> T. West var. <i>aciculare</i> f. <i>aciculare</i>	+	-	+	-	+	-	-	+	+	+	+	-	и	и	к	β
<i>C. aciculare</i> f. <i>minus</i> Kissel.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	?	?	?	?
<i>C. aciculare</i> var. <i>subpronum</i> W. et G.S. West	+	-	+	-	-	-	-	+	-	+	+	-	?	и	к	β
<i>C. acutum</i> (Lyngb.) Bréb. var. <i>acutum</i>	+	-	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	и	и	к	β-α
<i>C. acutum</i> var. <i>linea</i> (Perty) W. et G.S. West	+	-	+	-	-	-	-	+	+	+	-	+	?	и	к	β-о
<i>C. acutum</i> var. <i>tenuis</i> Nordst.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	?	?	к	?
<i>C. acutum</i> var. <i>variabile</i> (Lemm.) Krieg.	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	+	-	и	и	к	β
<i>C. angustatum</i> Kütz.	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	?	ац	?	?
<i>C. archerianum</i> Cl.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	?	ац	к	о
<i>C. baileyianum</i> Bréb.	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	гб	ац	?	о
<i>C. calosporum</i> Witttr. f. <i>calosporum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	и	ац	к	?
<i>C. calosporum</i> f. <i>majus</i> W. et G.S. West	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	?	?	?	?
<i>C. calosporum</i> f. <i>minus</i> Wille	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	?	?	?	?
<i>C. ceratium</i> Perty	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	и	ац	к	β
<i>C. cornu</i> Ehr.	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	?	ац	к	о-х
<i>C. costatum</i> Corda	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	?	ац	?	?
<i>C. cynthia</i> De Not.	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	+	?	ац	к	о
<i>C. decorum</i> Bréb.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	?	?	?	?
<i>C. delpontei</i> (Klebs) Wolle	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	?	ац	?	β
<i>C. diana</i> Ehr. var. <i>diana</i> f. <i>diana</i>	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	и	ац	к	о
<i>C. diana</i> var. <i>compressum</i> Klebs	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	?	?	?	?
<i>C. diana</i> f. <i>intermedium</i> (Hust.) Kossinsk.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	?	?	?	?
<i>C. didymotocum</i> Ralfs	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	+	?	ац	к	о
<i>C. eboracense</i> Turn.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	?	ац	?	о-β
<i>C. ehrenbergii</i> Menegh. var. <i>ehrenbergii</i>	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+	-	+	и	и	к	β
<i>C. ehrenbergii</i> var. <i>malinvernianum</i> (De Not.) Rabenh.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	?	?	?	?
<i>C. ehrenbergii</i> var. <i>percrassum</i> (Borge) Grönbl.	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	?	и	?	о
<i>C. exiguum</i> W. et G.S. West	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+		и	и	к	о-β
<i>C. gracile</i> Bréb. f. <i>gracile</i>	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	-	+	гб	ац	к	β
<i>C. gracile</i> f. <i>elongatum</i> (W. et G.S. West) Kossinsk.	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	+	гб	ац	к	?
<i>C. gracile</i> f. <i>tenuis</i> (Lemm.) Kossinsk.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	гб	?	?	?
<i>C. idiosporum</i> W. et G.S. West	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	и	ац	к	?
<i>C. incurvum</i> Bréb.	-	-	-	-	+	-	-	+	-	+	-	-	?	ац	к	?
<i>C. intermedium</i> Ralfs var. <i>intermedium</i>	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	+	и	ац	к	о
<i>C. intermedium</i> var. <i>hibernicum</i> W. et G.S. West	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	?	?	?	?
<i>C. jeneri</i> Ralfs var. <i>jeneri</i>	-	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	?	и	к	?
<i>C. jeneri</i> var. <i>robustum</i> G.S. West	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	?	?	?	?
<i>C. juncidum</i> Ralfs	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	гб	ац	к	?
<i>C. kossinskayae</i> Lukn.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	?	?	?	?
<i>C. kuetzingii</i> Bréb.	+	-	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	и	и	к	о
<i>C. lanceolatum</i> Kütz. f. <i>lanceolatum</i>	+	-	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	гб	ал	к	β
<i>C. lanceolatum</i> f. <i>parvum</i> (W. et G.S. West) Kossinsk.	+	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	?	ал	к	о
<i>C. leibleinii</i> Kütz. var. <i>leibleinii</i>	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	и	и	к	α

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<i>C. leibleinii</i> var. <i>manschuricum</i> Skv.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	?	?	?	?
<i>C. leibleinii</i> var. <i>minimum</i> Schmidle	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+	?	?	?	?
<i>C. libellula</i> Focke var. <i>libellula</i> f. <i>libellula</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	?	ац	?	β
<i>C. libellula</i> f. <i>intermedium</i> (Roy et Biss.) Kossinsk.	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	?	?	?	?
<i>C. libellula</i> var. <i>interruptum</i> (W. et G.S. West) Donat	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	?	ац	к	о
<i>C. lineatum</i> Ehr. var. <i>lineatum</i> f. <i>lineatum</i>	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	+	-	и	ац	к	β
<i>C. lineatum</i> f. <i>minus</i> (Woronich.) Kossinsk.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	?	?	?	?
<i>C. lineatum</i> var. <i>woronichianum</i> Kossinsk.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	?	?	?	?
<i>C. littorale</i> Gay f. <i>littorale</i>	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	и	и	к	β-α
<i>C. littorale</i> f. <i>minus</i> Komarenko	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	?	?	?	?
<i>C. lunula</i> (O.F. Müll.) Nitzsch	-	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	+	гб	ац	к	о
<i>C. macilentum</i> Bréb.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	и	и	к	β
<i>C. moniliferum</i> (Bory) Ehr. var. <i>moniliferum</i> f. <i>moniliferum</i>	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	и	и	к	β
<i>C. moniliferum</i> var. <i>concauum</i> Klebs	+	+		+	+	-	-	+	+	+	+	+	гб	и	к	о
<i>C. moniliferum</i> var. <i>malinvernianiforme</i> (Grönbl.) Kossinsk.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	?	?	?	?
<i>C. moniliferum</i> f. <i>subrectum</i> (Grönbl.) V. Poljansk.	-	+	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	?	?	?	?
<i>C. navicula</i> (Bréb.) Lütke.	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	?	ац	к	β
<i>C. parvulum</i> Näg. var. <i>parvulum</i> f. <i>parvulum</i>	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	и	и	к	β
<i>C. parvulum</i> var. <i>angustum</i> W. et G.S. West	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	?	ац	к	β
<i>C. parvulum</i> var. <i>flaccidum</i> (Delp.) Kossinsk.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	?	?	?	?
<i>C. parvulum</i> f. <i>majus</i> West	+	-		+	+	-	-	+	-	-	+	+	и	и	к	β
<i>C. peracerosum</i> Gay var. <i>peracerosum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	и	и	к	β
<i>C. peracerosum</i> var. <i>elegans</i> G.S. West	+	-	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	гб	ац	к	?
<i>C. praelongum</i> Bréb. f. <i>praelongum</i>	-	+	-	+	-	-	-	+	+	-	-	+	?	и	к	β
<i>C. praelongum</i> f. <i>brevius</i> Nordst.	+	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	?	и	?	?
<i>C. pritchardianum</i> Arch.	+	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	?	и	к	о
<i>C. pronum</i> Bréb. f. <i>prorum</i>	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	-	-	и	и	к	β
<i>C. pronum</i> f. <i>brevius</i> (West) Kossinsk.	+	-	+	+	-	-	+	+	+	+	+	-	?	?	?	?
<i>C. pseudodiana</i> Roy	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	и	ац	к	β
<i>C. pseudolunula</i> Borge	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	?	и	?	?
<i>C. punctatum</i> Skuja	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	?	?	?	?
<i>C. pusillum</i> Hantzsch	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	+	?	ац	?	?
<i>C. ralfsii</i> Bréb. var. <i>ralfsii</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	гб	ац	к	о-β
<i>C. ralfsii</i> var. <i>hybridum</i> Rabenh.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	?	ац	?	?
<i>C. regulare</i> Bréb.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	?	и	?	?
<i>C. rostratum</i> Ehr. f. <i>rostratum</i>	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	?	ал	к	β
<i>C. rostratum</i> f. <i>brevirostratum</i> (West) Kossinsk.	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	?	?	?	?
<i>C. setaceum</i> Ehr. var. <i>setaceum</i>	-	+	-	-	-	-	-	+	+	+	-	+	гб	ац	к	β
<i>C. setaceum</i> var. <i>rollii</i> Kossinsk.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	?	?	?	?
<i>C. siliqua</i> W. et G.S. West	+	-	-	+	-	-	-	+	+	+	+	-	?	?	?	?
<i>C. spetsbergense</i> Borge f. <i>spetsbergense</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+	?	ац	?	β
<i>C. spetsbergense</i> f. <i>longius</i> V. Poljansk.	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-	?	?	?	?
<i>C. strigosum</i> Bréb.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	?	и	?	α-β
<i>C. striolatum</i> Ehr. f. <i>striolatum</i>	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	?	ац	к	о
<i>C. striolatum</i> var. <i>erectum</i> Klebs	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	?	?	?	?
<i>C. subulatum</i> (Kütz.) Bréb.	+	-	+	+	+	-	-	+	+	+	-	+	?	ац	к	β
<i>C. toxon</i> West	-	+		+	-	-	-	-	+		-	+	?	ац	к	β
<i>C. tumidulum</i> Gay	-	-	+	+	-	-	-	+	+	+	-	+	?	ац	к	β
<i>C. tumidum</i> L.N. Johns. var. <i>tumidum</i>	+	-	-	-	+	-	-	+	-	+	-	+	?	ац	к	β
<i>C. tumidum</i> var. <i>nylandicum</i> Grönbl.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	?	ац	?	?
<i>C. turgidum</i> Ehr. var. <i>turgidum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	?	ац	?	?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<i>C. turgidum</i> var. <i>giganteum</i> Nordst.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	?	и	?	?
<i>C. ulna</i> Focke var. <i>ulna</i>	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	+	?	ац	?	β
<i>C. ulna</i> var. <i>striolato-punctatum</i> Elenk.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	?	?	?	?
<i>C. venus</i> Kütz. f. <i>venus</i>	-	+		+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	и	и	к
<i>C. venus</i> f. <i>majus</i> Fedor.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	?	и	?
<i>C. venus</i> f. <i>minus</i> Roll	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+	-	?	?	?	?
Всего: видов	28	15	17	21	26	6	8	44	43	33	23	46				
Всего: видовых и внутривидовых таксонов	44	19	23	31	31	6	10	64	56	46	35	63				

Примечание. О – Обь, ПО – пойма Оби, И – Иртыш, ПИ – пойма Иртыша, Т – тундра, ЛТ – лесотундра, СТ – северная тайга, СрТ – средняя тайга, ЮТ – южная тайга, ЛС – лесостепь, СТ – степь, Г – горы, ГЛ – галобность; гб – галофоб, и – индифферент; А – ацидофильность, ац – ацидофил, ал – алкалофил, и – индифферент; Гео – географическое распространение, к – космополит, С – сапробность, ? – малоизученный в биогеографическом и экологическом отношении вид; о – олигосапроб, о-х – олиго-ксеносапроб, β – бетамезосапроб, о-β – олиго-бетамезосапроб, β-о – бета-олигомезосапроб, β-α – бета-альфамезосапроб, α-β – альфа-бетамезосапроб, α – альфамезосапроб.

Наиболее высокий уровень разнообразия рода *Closterium* характерен для равнинных водных объектов – 99 видовых и внутривидовых таксонов, в горах разнообразие несколько меньше – 63 таксона, что можно объяснить недостаточной обследованностью. В то же время использование коэффициента сходства Сьёренсена показало, что состав таксонов изучаемого рода водных объектов равнинной части и горных массивов Западной Сибири равен 0.68, что свидетельствует о значительном сходстве. Эти данные подтверждаются наличием 55 общих таксонов.

Сравнение числа видовых и внутривидовых таксонов рода *Closterium*, выявленных в водных объектах Западной Сибири, с рядом флор России и зарубежья показало, что степень изученности данных водорослей в водоемах и водотоках вполне сравнима с таковой в России (табл. 2), но несколько уступает украинской и румынской.

Таблица 2

Изученность представителей *Closterium* в некоторых флорах России и зарубежья

Регион (литературный источник)	Число	
	видов	видов, разновидностей, форм
Западная Сибирь	60	107
Якутия (1)	45	65
Дальний Восток (2)	61	105
Беларусь (3)	34	45
Украина (4)	71	120
Румыния (5)	68	110
Ирландия (6)	56	87

Примечание. 1 – (Разнообразие..., 2005), 2 – Л.А. Медведева, Т.В. Никулина (2014), 3 – Т.М. Михеева (1999), 4 – Г.М. Паламар-Мордвинцева (2005), 5 – I. Caraus (2012), 6 – D.M. John et al. (2011).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, анализ и обобщение оригинальных и литературных данных показал, что к настоящему времени в водных объектах Западной Сибири известно 60 видов рода *Closterium*, представленных 107 видовыми и внутривидовыми таксонами. Из природных зон Западной Сибири наименее изученными в отношении семейства *Closteriaceae* остаются тундра, лесотундра, северная

тайга, степь. По отношению к минерализации воды преобладали олигогалобии, где выделялись индифференты (26). По отношению к активной реакции наиболее многочисленны ацидофилы (42), 53 таксона являются показателями сапробности, в географическом отношении преобладали космополиты – 56. Наибольшее число таксонов выявлено в водных объектах равнинной части.

ЛИТЕРАТУРА

- Биология** Усть-Илимского водохранилища / отв. ред. А.Г. Скрябин, В.В. Дрюккер. Новосибирск, 1987. 261 с.
- Водоросли:** Справочник / С.П. Вассер, Н.В. Кондратьева, Н.П. Масюк и др. Киев, 1989. 608 с.
- Ермолаева Л.М.** Состав и динамика альгофлоры Неверовского пруда Омской области // Тр. Омского мед. ин-та. 1963. № 48. С. 124–134.
- Косинская Е.К.** Флора споровых растений СССР. Т. 5, вып. 1. Конъюгаты, или сцеплянки / Е.К. Косинская. М.; Л., 1960. 706 с.
- Левадная Г.Д., Чайковская Т.С.** Список водорослей реки Енисей (на участке Абакан–Дивногорск) и Красноярского водохранилища // Биологические исследования Красноярского водохранилища. Новосибирск, 1975. С. 113–132.

- Медведева Л.А.** Каталог пресноводных водорослей юга Дальнего Востока России / Л.А. Медведева, Т.В. Никулина. Владивосток, 2014. 271 с.
- Михеева Т.М.** Альгофлора Беларуси. Таксономический каталог / Т.М. Михеева. Минск, 1999. 396 с.
- Паламарь-Мордвинцева Г.М.** Десмидиевые водоросли Украинской ССР (Морфология, систематика, филогения, пути эволюции, флора и географическое распространение) / Г.М. Паламарь-Мордвинцева. Киев, 1982. 238 с.
- Паламарь-Мордвинцева Г.М.** Флора водорослей континентальных водоем Украины: Десмідієві водорості / Г.М. Паламарь-Мордвинцева. Київ, 2005. Вип. 1, ч. 2. 578 с.
- Продукционно-гидробиологические** исследования Енисея / А.Д. Приймаченко, Н.Г. Шевелева, Т.Н. Покатилова и др. Новосибирск, 1993. 197 с.
- Разнообразие** растительного мира Якутии / [В.И. Захаров и др.]; отв. ред. Н.С. Данилова. Новосибирск, 2005. 328 с.
- Скоробогатова О.Н.** Фитопланктон реки Вах (Западная Сибирь): автореф. дис. ... канд. биол. наук / О.Н. Скоробогатова. Новосибирск, 2010. 16 с.
- Скоробогатова О.Н., Науменко Ю.В.** Род *Closterium* Ehr. в фитопланктоне реки Вах (Западная Сибирь) // Материалы 8 Междунар. науч.-практ. конф. "Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии". Барнаул, 2009. С. 103–105.
- Топачевский А.В.** Пресноводные водоросли Украинской ССР / А.В. Топачевский, Н.П. Масюк. Киев, 1984. 336 с.
- Caraus I.** Algae of Romania (a distribution checklist of actual algae) / I. Caraus. Ver. 2.3. Bacău. 2012. 809 p.
- Coesel P.F.M.** Desmids of the Lowlands Mesotaeniaceae and Desmidaceae of the European Lowlands / P.F.M. Coesel, K.J. Meesters. Zeist, 2007. 351 p.
- John D.M.** A catalogue of the Desmids (Streptophyta, Zygnematomyxaceae, Zygnematales) of Ireland / D.M. John, D.B. Williamson, M.B. Guiry. Dublin, 2011. 84 p.