

УДК 581.526.3 (470.21)

ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ОЗЕРА СЕРКИНСКОГО НА ПОЛУОСТРОВЕ ТУРИЙ (МУРМАНСКАЯ ОБЛАСТЬ)

М. Н. Кожин

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова
Кандалакшский государственный природный заповедник
Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н. А. Аврорина КНЦ РАН

Приводится комплексная характеристика озера Серкинского, расположенного на территории полуострова Турий в южной части Кольского полуострова. Рассмотрены морфологические, гидрохимические показатели (рН, растворенный кислород, минеральный фосфор, кремний) водоема. Флора макрофитов озера включает 9 видов: *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Equisetum fluviatile* L., *Potamogeton alpinus* Balb., *P. filiformis* Pers., *Sparganium angustifolium* Michx., *Carex lasiocarpa* Ehrh., *C. rostrata* Stokes, *Comarum palustre* L., *Menyanthes trifoliata* L. Выполнена характеристика водной растительности, дана классификационная схема с использованием доминантно-детерминантного подхода. Выделено 7 формаций и 9 ассоциаций: **Potametum filiformi**, **Sparganietum angustifolii**, **Equisetetum fluviatilis**, **Phragmitetum australis**, **Equiseto fluviatilis-Phragmitetum australis**, **Cariceto-Phragmitetum australis**, **Menyanthetum trifoliatae**, **Caricetum lasiocarpae**, **Caricetum rostratae**. Приведена карта растительности озера; дан краткий анализ размещения растительных сообществ. Проведено сравнение озера Серкинского с другими водоемами Кандалакшского заповедника. На основании полученных данных предложено дополнение к схеме классификации озер Кандалакшского заповедника по характеру трофности: выделен новый тип – олиготрофные озера. К этому типу отнесены озера Серкинское и Питьевое, которое расположено на острове Лодейном Северного архипелага Белого моря.

Ключевые слова: водная растительность; макрофиты; карта водной растительности; классификация водоемов по трофности; олиготрофные озера.

M. N. Kozhin. FLORA AND VEGETATION OF LAKE SERKINSKOYE ON THE TURIJ PENINSULA (MURMANSK REGION)

Lake Serkinskoye is situated on Tyrij Peninsula of the Kola Peninsula (Kandalaksha State Nature Reserve). Morphological and hydrochemical characteristics (pH, dissolved oxygen, mineral phosphorus, silicon) of the lake are presented in the paper. The checklist of macrophytes includes: *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Equisetum fluviatile* L., *Potamogeton alpinus* Balb., *P. filiformis* Pers., *Sparganium angustifolium* Michx., *Carex lasiocarpa* Ehrh., *C. rostrata* Stokes, *Comarum palustre* L., *Menyanthes trifoliata* L. The description of water vegetation is given. A classification scheme of vegetation was made using dominant-determinant approach. 7 vegetation formations and 9 associations were defined: **Potametum filiformi**, **Sparganietum angustifolii**, **Equisetetum fluviatilis**, **Phragmitetum australis**, **Equiseto fluviatilis-Phragmitetum australis**, **Cariceto-Phragmitetum australis**, **Menyanthetum trifoliatae**, **Caricetum lasio-**

carpae, Caricetum rostratae. The mapping of water vegetation and spatial analysis of plant communities were made. Lake Serkinskoye was compared with other water bodies of the Kandalaksha Reserve. An addition to the trophic water bodies' classification of the Kandalaksha Reserve was made. A new trophic type – oligotrophic lakes – was distinguished. Lake Serkinskoe and Lake Pit'evoye, located on Lodeinij Island of the Severnij Archipelago (White Sea), were referred to this type.

Key words: water vegetation; macrophytes; water vegetation map; water body trophicity; oligotrophic lakes.

Введение

Исследование биоразнообразия особо охраняемых природных территорий является одним из актуальных направлений современной ботаники. Видовой состав макрофитов и их сообщества при проведении геоботанических и флористических работ обычно остаются неполно изученными. Это связано со спецификой работ – необходимостью обследовать водоемы на лодке, применять специальное оборудование, чем часто не располагает исследователь при обычных маршрутных исследованиях.

Турий мыс Кольского полуострова является одним из уникальных ботанических объектов Мурманской области [Андреев и др., 1978], часть которого входит в один из 13 участков Кандалакшского заповедника. Эта территория принесла большое количество интересных флористических находок, в том числе здесь произрастают два узколокальных эндемика – *Taraxacum leucoglossum* Brenner и *Helianthemum arcticum* (Grosser) Janch. Материалы по флоре Турьего мыса приводятся в обобщающей статье В. Н. Бубенец, А. А. Похилько и В. Т. Царевой [1993], а также в дополнениях автора [Кожин, 2007, 2008]. Сведения о водной флоре в них довольно скудны.

Флора и растительность водоемов Мурманской области изучены неравномерно. Обобщенный список водных сосудистых растений включает 82 вида, что составляет около 6 % от флоры области. Водная и прибрежно-водная растительность представлена 112 ассоциациями из 56 формаций [Кириллова, 2013]. Растительный покров водоемов и водотоков Кандалакшского заповедника подробно освещен в работах Н. Г. Панариной (Хреновой) с соавторами [Хренова, 1996; Хренова, Панарин, 2002; Панарин и др., 2004; Панарина, 2006; Панарина, Панарин, 2006]. В монографической сводке Н. Г. Панариной и В. Г. Папченкова [2005] обобщены все имеющиеся данные, приведена характеристика флоры и растительности водоемов и водотоков островов архипелагов вершины Кандалакшского залива,

острова Великого и Ковдского полуострова. Турий мыс в этих работах остался без внимания.

Полуостров Турий располагается на юге Кольского полуострова и омывается водами Кандалакшского залива Белого моря (66°32'0"–66°34'43" с. ш., 34°26'34"–34°34'43" в. д.). По орографическому районированию Г. Д. Рихтера [1936] он входит в Южно-Кольскую депрессию; по биогеографическому районированию Фенноскандии – в Имандрскую Лапландию (Lim). Южная часть Турьего полуострова, близ Турьего мыса, представляет собой массивную интрузию высотой 120 м над уровнем моря. обнажения коренных пород встречаются на крутом склоне вдоль берега. Они пронизаны многочисленными дайками и штокообразными телами щелочных пород, богатых карбонатами [Белянкин, Влодавец, 1932; Рихтер, 1936], что во многом обуславливает специфику его флористического состава. К северу от возвышенности турьемысского щелочного комплекса располагается бассейн озера Серкинского – единственного озера, входящего в состав этого участка Кандалакшского заповедника. С севера и востока озеро окружают небольшие возвышенности (60–90 м над уровнем моря). Абсолютная отметка уреза воды составляет 51,3 м. На западе из озера берет начало ручей Хямручей, который впадает в море. Озеро питается водами атмосферных осадков.

В настоящей работе дана общая физико-географическая, флористическая и фитоценологическая характеристика озера Серкинского, а также его положение в классификации озер по трофности. Представленные материалы являются дополнением к обобщенной информации по растительному покрову водных объектов Кандалакшского заповедника [Панарина, Папченков, 2005].

Материалы и методы

Исследование озера Серкинского проводилось в августе 2006 г. и включало изучение морфологических характеристик озера, выявление флоры и описание растительности.

Таблица 1. Описание растительных сообществ озера Серкинского

Ассоциации	P. f.		S. a.		E. f.		Phragmitetum australis										E. f.-P. a.		C.-P. a.		M. t.		C. l.					C. r.																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40						
Номер описания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40						
Площадь описания, м ²	100	2	3	1	2	100	12	100	100	5	100	15	100	100	100	100	100	100	80	100	100	10	5	3	1	44	6	20	8	100	10	8	30	100	100	15	100	3	4							
Общее проективное покрытие, %	10	25	10	15	15	5	5	10	5	10	5	10	30	10	5	10	20	10	10	1	10	10	25	40	70	50	20	15	40	20	5	15	20	30	30	2	25	20	20							
Высота травостоя над поверхностью воды, м	0	0	0	0	0,1	0,2	0,5	0,8	0,8	0,7	0,7	0,5	0,7	0,8	0,7	0,8	0,5	0,4	0,5	0,7	0,6	0,8	1	0,1	0,2	0,7	0,7	0,2	0,5	0,6	0,6	0,4	0,8	0,6	0,5	0,4	0,5	0,6	0,6							
Грунт	п.-к. б.	п. б.	к. п. б.	п. б.	п.-к. к.	и. п.-д.	п. п.-к.	к. п.-к.	к. к.	к. п.	к. к. б.	к. к.	к. п.	к. к.	к. п.	к. к. б.	к. к.	к. к.	к. к.	к. к.	к. к.	к. п.-и.	п. б.	п. п.-и.	п. б.	п. к.	п. к.	п. п.-и.	к. п. б.	к. б.	в. п. б.	п.-к. б.	п. б.	п. б.												
Мощность донных отложений, м	0,1	0,2	0,1	0	0,2	0,1	0	0,4	0,2	0,1	0,1	0	0	0	0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0	0	0,1	0,1	0	0,1	0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0,1	0,1						
Средняя глубина, м	0,3	0,3	0,3	0,5	0,3	0,2	0,4	2	1	0,7	0,5	0,3	0,5	1	0,5	0,5	1	0,6	0,7	0,7	0,5	0,4	0,6	0,2	0,2	0,6	0,4	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,5	0,3	0,4	0,6	0,5	0,3	0,3	0,3						
Число видов	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	3	1	1	1	1	1	2	2	2	2	3	2	2	2	1	2	1	2	2	3	2	1	2	3	2	1	1	1				
<i>Potamogeton filiformis</i>	+	1																																												
<i>Spartanium angustifolium</i>			+	1	1																																									
<i>Equisetum fluviatile</i>						г	+															г	+	1	1	1																				
<i>Phragmites australis</i>								г	+	г	1	1	1	г	1	2	+	г	+									г	г	г																
<i>Carex lasiocarpa</i>																																														
<i>Carex rostrata</i>																																														
<i>Menyanthes trifoliata</i>																																														

Примечание. Ассоциации: **P. f.** – *Potamogeton filiformis*; **S. a.** – *Spartanium angustifolium*; **E. f.** – *Equisetum fluviatile*; **E. f.-P. a.** – *Equisetum fluviatile-Phragmites australis*; **C.-P. a.** – *Carex lasiocarpa*; **C. l.** – *Menyanthes trifoliata*; **M. t.** – *Menyanthes trifoliata*; **C. r.** – *Carex lasiocarpa*; **C. r.** – *Carex lasiocarpa*.
 Грунт: в. – валуны, и. – илистый, к. б. – каменистый с биогенными остатками, п. б. – песчаный, п. б. – песчаный с биогенными остатками, п. д. – песчаный с дресвой, п.-и. – песчано-илистый, п.-к. – песчано-каменистый, п.-к. б. – песчано-каменистый с биогенными остатками.
 Обилие и проективное покрытие (п. п.) видов дано в баллах шкалы Браун-Бланке: г – вид чрезвычайно редок, покрытие незначительное; «+» – вид редок и имеет малое п. п.; 1 – особей много, но покрытие невелико или особи разрежены, п. п. до 5%; 2 – п. п. от 5 до 20%

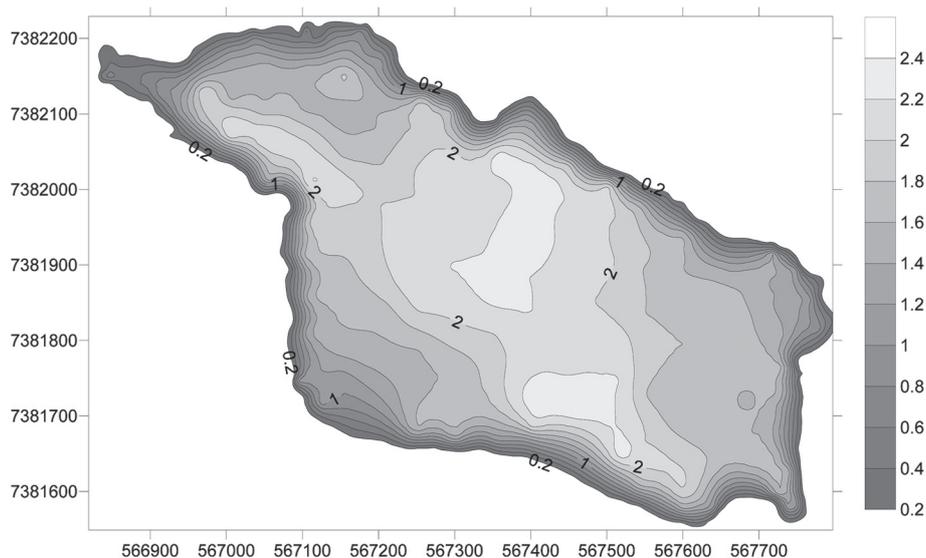


Рис. 1. Батиметрическая карта озера Серкинского. Шкала в метрах. М 1:10000

Флористические исследования проведены с использованием стандартного маршрутного метода. Все озеро осмотрено на резиновой лодке. Описания растительности (40 геоботанических описаний) и ее картирование выполнены по общепринятой в гидробиологии методике [Катанская, 1981; Папченков, 2001]. Растительность описывали на стандартных площадках 100 м² (10 × 10, 5 × 20, 4 × 25), если же площадь сообщества была небольшой, то описание проводили в пределах границ фитоценозов. При помощи навигаторов GPS Garmin Etrex 12 Channel, Garmin 12XL сделана комплексная крупномасштабная (1:5000) съемка растительности и глубин озера (1:10000); пикеты размещали через каждые 40–60 м и по экстремумам. Для удобства обработки координат и построения карт использована прямоугольная система координат Меркатора на эллипсоиде WGS-84. Компьютерная обработка осуществлена при помощи Map Info 6.0. и Surfer 8.

Сборы растений обработаны и переданы в гербарии Кандакшского заповедника (KAND) и Московского государственного университета (MW). Номенклатура сосудистых растений приведена в соответствии со сводкой С. К. Черепанова [1995].

Морфологические и морфометрические характеристики исследованы с использованием стандартных методик при изучении растительного покрова водных объектов [Липин, 1941; Катанская, 1981]. Измерены гидрохимические показатели: водородный показатель – индикатором рНер 2 (275 измерений), растворенный кислород – йодометрическим методом Винклера (8 проб) [Алекин, 1954], содержание кремния и минерального фосфора – методом

коллометрирования на фотометре КФК-3 (по одной смешанной пробе) [Цицарин, Шмидеберг, 1972].

Результаты и обсуждение

Общая характеристика озера. Озеро Серкинское (66°32'56" с. ш., 34°31'0" в. д.) является самым крупным пресным водоемом Кандакшского заповедника. При этом по классификации озер П. В. Иванова [Сорокин, 1973] оно относится к малым озерам. Площадь его составляет 34,09 га, объем вод – 5,62 × 10⁵ м³, длина береговой линии – 2850 м. Вытянуто с запада-северо-запада на восток-юго-восток. Чаша озера по расчету коэффициента относительной глубины (0,02) является очень мелкой. Котловина озера имеет параболическую форму; коэффициент емкости соответствует 0,69. Мелководья хорошо развиты. Озеро характеризуется очень высоким коэффициентом открытости, что свидетельствует об активном перемешивании вод под воздействием ветра (табл. 1; рис. 1).

Воды озера характеризуются слабощелочной–щелочной реакцией среды – водородный показатель 8,5 (7,0–9,2), хорошо насыщены кислородом (90–110 %). Биогенные элементы содержатся в небольшом количестве: кремний – 1,13 мг/л, минеральный фосфор – 16,06 мкг/л. Цвет воды зеленоватый, вода прозрачна до дна. Летняя температурная стратификация не выражена.

Водосбор озера небольшой (около 2 км²), в основном занят хвойными лесами; в западном конце водоема есть маленькое верховое болотце. Приозерные сплавины отсутствуют.

Флора макрофитов озера Серкинского бедна – насчитывает 9 видов сосудистых растений, что составляет 14 % от общей флоры макрофитов водоемов и водотоков Кандалакшского заповедника [Панарина, Папченков, 2005]. Из макрофитов в озере Серкинском встречается очень часто только *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. Спорадически встречаются *Equisetum fluviatile* L., *Carex lasiocarpa* Ehrh., *C. rostrata* Stokes, редко – *Menyanthes trifoliata* L., *Potamogeton filiformis* Pers.¹, очень редко – *Comarum palustre* L., *Potamogeton alpinus* Balb., *Sparganium angustifolium* Michx.

Водная растительность. В данной работе использован доминантно-детерминантный подход к классификации растительности [Папченков, 2001, 2003], который был применен при описании растительности водоемов и водотоков других участков Кандалакшского заповедника Н. Г. Панариной и В. Г. Папченковым [2005]. Классификация и характеристика выделенных синтаксонов приведена в продромусе и таблице 1, отмечены также их специфические черты в сравнении с сообществами других водоемов региона.

*Продромус растительности
озера Серкинского*

Тип растительности – водная
растительность – ***Aquiphytosa***.

A. Группа классов и **I.** Класс формаций: настоящая водная растительность – ***Aquiphytosa genuine***.

1. Группа формаций погруженных укореняющихся гидрофитов – ***Aquiherbosa genuine demersa radicans***.

1. Формация рдеста нитевидного – ***Potameta filiformi***.

Ассоциация **1.** ***Potametum filiformi***. Сильно разреженные моновидовые сообщества обнаружены на литорали озера, где они занимают очень маленькую площадь – 0,01 % от площади водоема. Распространены в местообитаниях, хорошо защищенных от волнобоя, на песчаных отложениях с различными биогенными остатками при глубине 0,2–0,3 м (табл. 1). Данная ассоциация впервые приводится для Мурманской области и Карелии.

Б. Группа классов: прибрежно-водная растительность – ***Aquiherbosa genuine vadosa***.

II. Класс формаций: воздушно-водная (гелофитная) растительность – ***Aquiherbosa helophyta***.

2. Группа формаций низкотравных гелофитов – ***Aquiherbosa helophyta humilis***.

2. Формация ежеголовника длиннолистого – ***Sparganieta angustifolii***.

Асс. **2.** ***Sparganietum angustifolii***. Моновидовые ценозы, представленные небольшими пятнами (2–3 м²) с низким проективным покрытием (10–15 %), что, возможно, связано с воздействием сильного волнобоя. Распространены на песчаных, реже каменистых донных отложениях при глубине 0,3 м (табл. 1). Сообщества из *Sparganium angustifolium* особенно широко распространены на севере Кольского полуострова, на юге региона встречаются реже [Волкова, 1974].

3. Формация хвоща приречного – ***Equiseta fluviatilis***.

Асс. **3.** ***Equisetetum fluviatilis***. Фитоценозы этой ассоциации обычно моновидовые. На открытых пространствах озера они могут выдерживать довольно сильную волновую нагрузку. Распространены на песчано-илистых, илистых и каменистых грунтах при глубине от 0,1 до 0,6 м, тянутся узкой полосой вдоль берега. Проективное покрытие низкое – до 5 % (табл. 1). На Кольском полуострове в целом эта ассоциация встречается как в тундровой зоне, так и в тайге, и приурочена к песчаным и илистым отложениям, обычно при более высоком проективном покрытии [Волкова, 1974].

3. Группа формаций высокотравных гелофитов – ***Aquiherbosa helophyta procera***.

4. Формация тростника южного – ***Phragmiteta australis***.

Асс. **4.** ***Phragmitetum australis***. Сообщества тростника занимают значительную площадь – около 10 %. Эти моновидовые ценозы тянутся узкой полосой по литорали, почти опоясывая озеро; иногда на мелководных (до 2 м) участках в центре озера они могут образовывать заросли. Очень устойчивы к волновому воздействию и индифферентны к характеру донных отложений (илистые, песчаные, каменистые и их различные сочетания). Высота надводной части растений варьирует в разных местообитаниях от 0,6 до 1,5 м, при средней высоте 1,1–1,2 м (табл. 1). Высота растений в благоприятных условиях может достигать 3,2 м. Большинство растений цветет и плодоносит. В других водоемах Кольского полуострова тростник также встречается разреженными моновидовыми зарослями высотой около 1,5 м над водой в сходных местообитаниях [Волкова, 1974], часто большой роли в растительном покрове не играет [Волкова и др., 1975].

Асс. **5.** ***Equiseto fluviatilis-Phragmitetum australis***. Сообщества ассоциации

¹ В дополнении к флоре Турьего мыса [Кожин, 2007] ошибочно приведены *Potamogeton pectinatus* L. и *Sparganium emersum* Rehm.

распространены на каменистых, песчаных и илисто-торфянистых отложениях озер при глубине 0,4 м. Проективное покрытие обычно 15–40 %. Первый ярус формирует *Phragmites australis* (проективное покрытие до 35 %), высота которого 1–1,5 м. Второй ярус – из *Equisetum fluviatile* высотой до 0,3 (0,4) м, проективное покрытие до 5 % (табл. 1).

Асс. 6. ***Cariceto-Phragmitetum australis***. Данные ценозы распространены на мелководьях озера. Проективное покрытие небольшое (10–30 %). Сильно разреженные заросли *Phragmites australis* (5–10 %) образуют первый ярус, а второй составляют осоки. *Carex rostrata* распространена на открытых мелководьях на песчаных отложениях при глубине 0,4 м (проективное покрытие невысокое – до 15 %). В заболачиваемых участках с илистыми и песчано-илистыми донными отложениями обычна *C. lasiocarpa* (проективное покрытие до 5 %; табл. 1).

III. Класс формаций и 4. Группа формаций: гигрогелофитная растительность – ***Aquihierbosa hygrophlyta***.

5. Формация вахты трехлистной – ***Menyanthetum trifoliatae***.

Асс. 7. ***Menyanthetum trifoliatae***. Моновидовое сообщество представлено небольшим пятном (6 м²) на востоке озера на песчано-илистом мелководье. Проективное покрытие составляет 20–40 % (табл. 1). В других водоемах Кольского полуострова и Карелии обычно также образует относительно густые моновидовые заросли, нередко образуя сплавины [Чернов, Чернова, 1949; Волкова, 1974; Волкова и др., 1975].

6. Формация осоки волосистоплодной – ***Cariceta lasiocarpi***.

Асс. 8. ***Caricetum lasiocarpae***. Эти моновидовые фитоценозы распространены небольшими пятнами (до 0,5 м) по заболачиваемым участкам побережья озера. Предпочитают илистые донные отложения при глубине до 0,5 м. Расстояние между дерновинами 1–2 м. Проективное покрытие 5–10 (30) % (табл. 1). На Кольском полуострове эта ассоциация нередко встречается по берегам озер разных типов; осоки произрастают на различных, преимущественно торфянистых грунтах [Волкова и др., 1975].

7. Формация осоки вздутой – ***Cariceta rostratae***.

Асс. 9. ***Caricetum rostratae***. Сообщества этой ассоциации встречаются обыкновенно полосой шириной 10–15 м по краю озера. Предпочитают песчаные и илисто-песчаные донные отложения, также могут встречаться на илистых, каменисто-песчаных и даже каменистых.

Доходят до глубины 0,7 м, при оптимальной 0,4–0,5 м. Сообщества нередко хорошо выдерживают волной. Проективное покрытие сильно варьирует в зависимости от экологических условий (плотность грунта, доступность волнам). В сообществах могут единично встречаться *Phragmites australis* и *Carex lasiocarpa* (табл. 1). На Кольском полуострове это одна из наиболее распространенных ассоциаций, которая встречается на грунтах различного типа. Сообщества обычно моновидовые, ярко выраженной экологической приуроченности не имеют [Волкова, 1974].

Пространственная характеристика растительного покрова. Растительный покров озера развит слабо и занимает около 10 % от всей акватории (рис. 2). Наибольшие площади занимают сообщества ассоциации ***Phragmitetum australis***. Они тянутся прерывистой полосой (в среднем 5–15 м шириной) вдоль береговой линии, а также распространены в восточной части озера. Участки фитоценозов занимают площадь от нескольких квадратных метров до 2,2 га. В западной части эти сообщества сменяются ассоциациями ***Equisetum fluviatilis-Phragmitetum australis***, ***Cariceto-Phragmitetum australis***. Изредка встречаются ***Caricetum rostratae***, ***Equisetum fluviatilis***. Берега и литораль здесь приобретают каменистый характер. Заболачивание почти отсутствует. В слабо заболачиваемых участках распространены сильно разреженные сообщества ***Caricetum lasiocarpae***.

С северной стороны распространены сообщества ***Cariceto-Phragmitetum australis***, ***Phragmitetum australis***. На северо-востоке у уреза узкой полосой (до 4 м) тянутся сообщества ***Caricetum rostratae***. Донные отложения каменистые, реже песчаные. Небольшое сообщество ассоциации ***Potametum filiformi*** встречено один раз в юго-восточной части озера. Также на озере имеются маленькие, не изображенные на карте сообщества ассоциаций ***Spartanietum angustifolii*** (два сообщества близ берега в восточной части озера), ***Menyanthetum trifoliatae*** (одно сообщество – под берегом в юго-восточном куту озера).

Сравнение озера Серкинского и других водоемов региона. Растительность озера Серкинского включает в себя наиболее широко распространенные ассоциации водной и прибрежно-водной растительности Кольско-Карельского региона [Чернов, Чернова, 1949; Волкова, 1974; Клюкина, 1974а, б; Волкова и др., 1975; Драбкова, 1975; Панарина, Папченков, 2005], за исключением сообществ



Рис. 2. Карта растительности озера Серкинского. М 1:5000.

Растительные сообщества: 1 – *Potamogeton filiformis*, 2 – *Sparganium angustifolium*, 3 – *Equisetum fluviatilis*, 4 – *Phragmites australis*, 5 – *Equiseto fluviatilis-Phragmites australis*, 6 – *Carecto-Phragmites australis*, 7 – *Menyanthes trifoliata*, 8 – *Carectum lasiocarpae*, 9 – *Carectum rostratae*

Таблица 2. Морфометрическая характеристика и водородный показатель мезоолиготрофных и олиготрофных водоемов Кандалакшского заповедника

Параметры	Озера							
	Большое Кумяжье	Малое Кумяжье	Огородное	Жердяное	Большое Верхнее	Большое Нижнее	Питьевое	Серкинское
Площадь, га	33,4	10,3	10,3	2,1	6	9,5	2,2	34,09
Длина, м	1010	1025	800	270	575	470	310	1120
Максимальная ширина, м	330	100	130	80	105	200	140	304
Средняя ширина, м	540	240	195	100	300	150	70	510
Средняя глубина, м	4	4,5	3,3	2,6	3	2	1,7	1,65
Максимальная глубина, м	9,9	10,8	8,2	4,4	7,5	6	3,2	2,4
Показатель удлиненности	3,1	10,3	6,2	3,4	5,5	2,4	2,2	3,7
Показатель открытости	8,35	2,3	3,1	0,8	2	4,75	1,29	20,6
Коэффициент емкости	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,35	0,53	0,69
Донные отложения	Торфяно-илистые, песчаные и каменистые с наилком	Торфяно-илистые, песчаные и каменистые с наилком	Торфяно-илистые, каменистые с наилком	Торфяно-илистые, каменистые с наилком	Песчаный, торфяно-илистый, камни с наилком	Песчаный, торфяно-илистый, камни с наилком	Каменистые, реже торфяно-илистые	Каменистые, песчано-каменистые
Цвет воды	Желтый	Желтый	Светло-коричневый	Темно-желтый	Желтый	Желтый	Светло-коричневый	Зеленоватый
Прозрачность, м	3	3	2,5	2,5	3	4	1,8	до дна
pH	6,2	6,2	5,5–5,8	5,3–5,8	5,7–5,8	5,7–5,8	6,1–6,3	8,5

Примечание. Данные по: Хренова, 1996; Хренова, Панарин, 2002; Панарин и др., 2004; Панарина, Папченков, 2005; Панарина, 2006, с дополнениями автора. Оз. Серкинское – данные автора.

ассоциации *Potametum filiformi*. Растительные сообщества озера Серкинского отличаются очень низким проективным покрытием и исключительной бедностью видового состава.

В Мурманской области исследование водной растительности проводилось преимущественно на крупных водоемах [Волкова, 1974; Волкова и др., 1975], за исключением озер на островах Кандалакшского заповедника [Панарина, Папченков, 2005]. Поэтому при проведении сравнения близких по морфометрическим характеристикам и структуре растительного покрова малых водоемов нам обнаружить не удалось. Описаны только маленькие озера (ламбины) среди осоково-сфагновых болот с бурой торфяной водой.

По классификации озер Карелии озеро Серкинское удалось отнести к типу каменистых озер, для которых характерно слабое развитие водной и прибрежно-водной растительности и почти полное отсутствие процесса зарастания. Для них характерны немногочисленные сообщества осок, тростника и вахты. Такие

водоемы широко распространены на севере Карелии и в Мурманской области [Чернов, Чернова, 1949].

Статус озера Серкинского в классификации озер по трофности. На территории Кандалакшского заповедника по показателям трофности различают: мезоолиготрофные, мезотрофные, мезодистрофные, дистрофные, эвтрофные солоноватые водоемы [Хренова, Панарин, 2002; Панарина, Папченков, 2005]. В основу этой классификационной схемы были положены принципы, разработанные А. Тинеманом [Липин, 1941]. В рамках существующей классификации озер заповедника по трофности [Хренова, Панарин, 2002; Панарина, Папченков, 2005] озеро Серкинское следовало бы отнести к мезоолиготрофным.

При сравнении мезоолиготрофных водоемов Кандалакшского заповедника (Большое и Малое Кумяжье, Огородное, Жердяное (остров Великий), Большие озера (остров Олений)), изученных Н. Г. Панариной [Хренова, 1996; Панарина, Папченков, 2005; Панарина,

Таблица 3. Число видов макрофитов и характерные растительные сообщества мезоолиготрофных и олиготрофных водоемов Кандалакшского заповедника

	Большое Кумяжье	Малое Кумяжье	Огородное	Жердяное	Большое Верхнее	Большое Нижнее	Питьевое	Серкинское
Число макрофитов	21	22	12	10	н/д	н/д	5	9
Число гидрофитов	12	11	5	4	н/д	н/д	0	2
Ассоциации прибрежно-водной растительности	<i>Sparganietum minimi</i> , <i>Sparganietum angustifolii</i> , <i>Equisetum fluviatilis</i> , <i>Nymphaetum fluviatilis</i> , <i>Caricetum fluviatilis</i> , <i>Hydroherboso-</i> <i>Equisetum fluviatilis</i> , <i>Phragmitetum australis</i> , <i>Nupharetum australe</i> , <i>Caricetum rostratae</i> , <i>Caricetum lasiocarpae</i>		<i>Phragmitetum australis</i> , <i>Caricetum lasiocarpae</i> , <i>Sparganietum minimi</i>	<i>Phragmitetum australis</i> , <i>Caricetum lasiocarpae</i> , <i>Sparganietum minimi</i>	<i>Caricetum aquatilis</i> , <i>Caricetum rostratae</i> , <i>Equisetum fluviatilis</i> , <i>Caricetum lasiocarpae</i>		<i>Menyanthes trifoliatae</i> , <i>Caricetum rostratae</i> , <i>Menyanthes trifoliatae</i> , <i>Muscobolus rostratae</i> , <i>Heteroherbosa rostratae</i> , <i>Caricetum rostratae</i>	<i>Equisetum fluviatilis</i> , <i>Phragmitetum australis</i> , <i>Caricetum rostratae</i> , <i>Phragmitetum australis</i> , <i>Caricetum rostratae</i>
Ассоциации настоящей водной растительности	<i>Nupharetum luteae</i> , <i>Nymphaetum luteae</i> , <i>Nymphaetum luteae</i> , <i>Myriophyllum alterniflorum</i> , <i>Nupharetum luteae</i> , <i>Potamogeton alpinus</i> , <i>Nupharetum luteae</i> , <i>Sparganietum minimi</i> , <i>Nupharetum luteae</i> , <i>Myriophyllum alterniflorum</i> , <i>Potamogeton natantis</i> , <i>Nymphaetum borealis</i> , <i>Potamogeton praelongus</i> (Малое Кумяжье), <i>Potamogeton perfoliatus</i> (Большое Кумяжье)		<i>Nupharetum luteae</i> , <i>Nymphaetum luteae</i> , <i>Nymphaetum borealis</i> , <i>Potamogeton perfoliatus</i> , <i>Potamogeton natantis</i>	<i>Nupharetum luteae</i> , <i>Potamogeton natantis</i> , <i>Nupharetum luteae</i> , <i>Potamogeton natantis</i>	<i>Potamogeton natantis</i> , <i>Potamogeton alpinus</i> , <i>Sparganietum minimi</i> , <i>Nupharetum luteae</i> , реже – <i>Nymphaetum luteae</i>		нет	<i>Potamogeton filiformis</i> – единичные ценозы

Примечание. Данные по: Хренова, 1996; Хренова, Панарин, 2002; Панарин и др., 2004; Панарина, Папченков, 2005; Панарина, 2006; Панарина, Панарин, 2006. Озеро Серкинское – данные автора.

2006], с озером Серкинским мы обнаруживаем значительные различия между ними. Эти различия выражаются в морфологии водоемов, видовом богатстве и флористическом составе, соотношении жизненных форм растений, разнообразии типов растительных сообществ. К мезоолиготрофным Н. Г. Панарина также отнесла и озеро Питьевое (остров Лодейный, Северный архипелаг Белого моря), которое, по нашим предположениям, таким не является.

Перечисленные мезоолиготрофные озера, за исключением озера Питьевого, характеризуются относительно большими глубинами ((4,4) 6–10,8 м), вытянутой формой водного зеркала, открытостью и торфяно-илистыми, песчаными, песчано-каменистыми отложениями, часто с наилком (табл. 2). Озера Серкинское и Питьевое, напротив, отличаются небольшими глубинами (максимальная глубина 2,4 и 3,2 м соответственно) с широко представленными каменными, песчано-каменистыми отложениями, а также открытостью (табл. 2). Здесь формируется комплекс резких ограничивающих условий

для развития растительных сообществ: сильный волной, интенсивное перемешивание вод, высокая каменистость побережий.

В озере Серкинском насчитывается 9 видов макрофитов, из которых только два вида являются гидрофитами – *Potamogeton filiformis* и *P. alpinus*. В мезоолиготрофных озерах заповедника обычно около 10 видов гидрофитов, а флора насчитывает 15–22 вида, хотя в целом во флоре мезоолиготрофных озер заповедника гидрофиты составляют более половины видов. Прибрежно-водные растения представлены теми же видами, что и в других мезоолиготрофных водоемах заповедника: *Phragmites australis*, *Equisetum fluviatile*, *Carex rostrata*, *C. lasiocarpa* (табл. 3). Интересно отметить, что *Potamogeton filiformis* на территории побережий Кандалакшского залива обычно растет в солоноватоводных заливах и лагунах. В пресноводных водоемах не встречался.

Озеро Питьевое, исследованное Н. Г. Панариной, насчитывает 5 видов макрофитов, представленных гелофитами: *Carex rostrata*,

C. lasiocarpa, *Comarum palustre*, *Equisetum fluviatile*, *Menyanthes trifoliata*; гидрофиты отсутствуют вовсе [Хренова, 1996; Хренова, Панарин, 2002].

Растительность озера Серкинского (табл. 3) представлена только на мелководьях и занимает незначительные площади. На озере распространены сообщества, развитие которых характерно для озер данного типа – ***Caricetum rostratae***, ***Phragmitetum australis***, ***Equisetum fluviatile-Phragmitetum australis***, ***Caricetum-Phragmitetum australis***; при этом сообщества гидрофитов представлены единичными маленькими сообществами ***Potametum filiformi***. Среднее проективное покрытие растений в сообществах озера Серкинского составляет около 5–10 %, в то время как на мезоолиготрофных озерах заповедника оно достигает 10–30 %.

Растительность озера Питьевого (табл. 3) встречается только по урезу воды и представлена отдельными сообществами ***Caricetum rostratae***, ***Menyanthetum trifoliatae***, ***Caricetum-Menyanthetum trifoliatae***. Сообщества гидро- и гелофитов отсутствуют [Хренова, 1996].

Воды озер Серкинского и Питьевого характеризуются щелочной–слабокислой реакцией среды (8,5 и 6,1–6,3 соответственно) и являются более щелочными, чем воды всех других типов озер заповедника. Наиболее близкие к рассмотренным озерам водородные показатели наблюдаются у мезоолиготрофных водоемов (5,3–6,5 [Панарина, 2006]; табл. 2).

Озера Серкинского и Питьевого в значительной степени отличаются от мезоолиготрофных озер заповедника. Рассмотренные нами выше биологические показатели (число видов, степень развитости растительного покрова, проективное покрытие, разнообразие сообществ) характеризуются низкими значениями, что свидетельствует о бедности вод. Гидрохимические показатели указывают на олиготрофность озера Серкинского.

По классификации А. Тинемана [Липин, 1941] эти озера следовало бы отнести к олиготрофным, но ранее для территории заповедника этот тип не выделялся. Озера Серкинского и Питьевого характеризуются очень низким флористическим разнообразием и слабощелочными–щелочными водами, в связи с чем мы выделяем их в особую группу олиготрофных озер и тем самым отграничиваем от остальных – мезоолиготрофных – озер Кандалакшского заповедника. По нашему мнению, такой тип должен быть внесен в классификационную схему озер заповедника. Олиготрофные озера довольно широко распространены в Мурманской области и Карелии [Гордеев, 1948; Герд, 1956].

Заключение

Флора и растительность озера Серкинского отличается от таковых большинства водоемов Кандалакшского заповедника. Водная флора исключительно бедна видами, растительные сообщества занимают малые площади. Бедность вод элементами минерального питания и интенсивный волнобой затрудняют формирование хорошо развитых сообществ гидрофитов и гелофитов.

На основании полученных данных существующую классификацию водоемов по уровню трофности, разработанную для заповедника, необходимо дополнить новым типом – олиготрофные озера. К ним отнесено собственно озеро Серкинского на Турьем мысе, а также озеро Питьевого на острове Лодейном Северного архипелага.

Автор выражает признательность доц. кафедры биогеографии МГУ Е. Г. Суловой за редактирование рукописи, Н. Г. Панариной – моему учителю, открывшему мне интересный мир водных растений, О. Л. Кузнецову – рецензенту, высказавшему замечания, благодаря которым рукопись была переработана, А. В. Савенко за помощь при анализе проб воды в Лаборатории экологической гидрохимии кафедры гидрологии суши МГУ, А. С. Корякину за поддержку исследований Кандалакшским заповедником и выпускникам географического факультета МГУ Н. А. Жорову, Л. В. Куксиной, С. А. Осколкову, А. В. Пригожиной за помощь при проведении полевых работ.

Литература

- Алекин О. А. Химический анализ вод суши. Л.: Гидрометеоиздат, 1954. 199 с.
- Андреев Г. Н., Скиткина А. А., Филиппова Л. Н. и др. Уникальность Турьего мыса с ботанической точки зрения // Ботанические исследования за Полярным кругом. Апатиты: Кол. филиал АН СССР, 1978. С. 14–23.
- Белянкин Д. С., Влодавец В. И. Щелочной комплекс Турьего мыса // Труды Петрографического ин-та. Л.: Изд. АН СССР, 1932. Вып. 2. С. 45–71.
- Бубенец В. Н., Похилько А. А., Царева В. Т. Сосудистые растения Турьего мыса // Флористические и геоботанические исследования в Мурманской области. Апатиты, 1993. С. 45–73.
- Волкова Л. А. Высшая водная растительность озер Кольского полуострова // Озера различных ландшафтов Кольского полуострова. Т. 2. Л.: Наука, 1974. С. 63–77.
- Волкова Л. А., Драбкова В. Г., Летанская Г. И. и др. Лимнологический очерк Вялозера. Гидробиологическая характеристика // Большие озера Кольского полуострова. Л.: Наука, 1975. С. 70–105.

Воронов А. Г. Геоботаника. М.: Высшая школа, 1973. 383 с.

Герд С. В. Опыт биологического районирования озер Карелии // Труды Карельского филиала АН СССР, 1956. Т. 5. С. 47–75.

Гордеев О. Н. Урозера – тип олиготрофного водоема средней Карелии // Ученые записки Карело-Финского университета. Биологические науки. 1948. Т. III, № 3. С. 110–125.

Драбкова В. Г., Летанская Г. И., Макарецва Е. С. и др. Лимнологический очерк Сейдозера (бассейн Ловозера). Гидробиологическая характеристика // Большие озера Кольского полуострова. Л.: Наука, 1975. С. 70–105.

Катанская В. М. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. Методы изучения. Л.: Наука, 1981. 188 с.

Кириллова Н. Р. Исследования водной растительности в Мурманской области // Вестник Кольского научного центра РАН. 2013. Т. 1, № 12. С. 66–72.

Клюкина Е. А. Видовой состав, биомасса и химический состав высшей водной растительности губ Повенецкого залива Онежского озера // Охрана и использование водных ресурсов Карелии. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1974а. С. 151–167.

Клюкина Е. А. Высшая водная растительность некоторых озер бассейна реки Шуи // Охрана и использование водных ресурсов Карелии. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1974б. С. 248–268.

Кожин М. Н. Дополнение к флоре сосудистых растений Турьего мыса (Кандалакшский заповедник, Мурманская область) // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2007. Т. 112, вып. 6. С. 38–39.

Кожин М. Н. Второе дополнение к флоре сосудистых растений Турьего мыса (Кандалакшский заповедник, Мурманская область) // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2008. Т. 113, вып. 6. С. 57 с.

Липин А. Н. Пресные воды и их жизнь. М.: Учпедгиз, 1941. 408 с.

Панарин А. Е., Панарина Н. Г., Кожин М. Н. Оценка методами биоиндикации экологического состояния озер в районе о. Великого (Кандалакшский залив, Белое море) // VI–VII Международные семинары «Рациональное использование прибрежной зоны северных морей». Часть 1. Комплексное управление прибрежными зонами. Роль заповедников в обеспечении устойчивого развития прибрежной зоны северных морей. 18 июля 2002 г., 17 июля 2003 г. Кандалакша. Материалы докладов. СПб.: РГГМУ, 2004. С. 94–108.

Панарина Н. Г. Растительный покров водоемов и водотоков Кандалакшского государственного

природного заповедника (Кандалакшский залив, Белое море): дис. ... канд. биол. наук. СПб., 2006. 151 с.

Панарина Н. Г., Панарин А. Е. Особенности застарения водоемов и водотоков Кандалакшского государственного природного заповедника // Материалы VI школы-конференции по водным макрофитам «Гидробиотаника 2005» (п. Борок, 6–11 октября 2005 г.). Рыбинск: Рыбинский Дом печати, 2006. С. 325–328.

Панарина Н. Г., Папченков В. Г. Растительный покров водоемов и водотоков Кандалакшского государственного природного заповедника (Кандалакшский залив, Белое море) // Труды Кандалакшского государственного природного заповедника. Вып. 11. Рыбинск: Рыбинский Дом печати, 2005. 146 с.

Папченков В. Г. Растительный покров водоемов и водотоков Среднего Поволжья. Ярославль: ЦМП-МУБ и НТ, 2001. 214 с.

Папченков В. Г. Доминантно-детерминантная классификация водной растительности // Гидробиотаника: методология, методы: материалы Школы по гидробиотанике (п. Борок, 8–12 апреля 2003 г.). Рыбинск: Рыбинский Дом печати, 2003. С. 126–131.

Рихтер Г. Д. Орографические районы Кольского полуострова // Труды института Физической географии АН СССР. М.: АН СССР, 1936. Вып. 19. С. 1–48 с.

Сорокин И. Н. Гидрологические типы озер Кольского полуострова // Вопросы современной лимнологии. Л.: Наука, 1973. С. 114–127.

Хренова Н. Г., Панарин А. Е. Обзор флоры и растительности основных типов водоемов в Кандалакшском заповеднике (Кандалакшский залив Белого моря) // Труды Беломорской биологической станции: [том VIII]; Материалы VI международной конференции 10 августа 2001 года: сборник статей. М.: Русский университет, 2002. С. 211–220.

Хренова Н. Г. Высшая водная растительность озер острова Лодейного Кандалакшского заповедника // Флора и растительность Белого и Баренцева морей. Мурманск: Мурманск. кн. изд., 1996. С. 138–161.

Цицарин Г. В., Шмидеберг Н. А. Гидрохимический практикум. Общие методы анализа и обработки основных гидрохимических данных. М.: МГУ, 1972. 28 с.

Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья, 1995. 992 с.

Чернов В. П., Чернова Е. П. Флора озер Карелии. Петрозаводск: Гос. изд-во Карело-Фин. ССР, 1949. 162 с.

Поступила в редакцию 05.04.2015

References

Alekin O. A. Khimicheskii analiz vod sushi [Chemical analysis of surface waters]. Leningrad: Gidrometeoizdat, 1954. 199 p.

Andreev G. N., Skitkina A. A., Filippova L. N., Andreeva V. N., Kostina V. A., Tsareva V. T. Unikal'nost'

Tur'ego mysa s botanicheskoi tochki zreniya [The uniqueness of Turiy Cape area from a botanical point of view]. Botanicheskie issledovaniya za Polyarnym kruzgom [Botanical surveys beyond the Polar circle]. Apatity: Kol. filial AN SSSR, 1978. P. 14–23.

Belyankin D. S., Vlodavets V. I. Shchelochnoi kompleks Tur'ego mysa [Alkaline rock complex of Turiy Cape]. *Trudy Petrograficheskogo in-ta* [Proc. Petrographic Inst.]. Leningrad: AN SSSR, 1932. Iss. 2. P. 45–71.

Bubenets V. N., Pokhil'ko A. A., Tsareva V. T. Sosudistye rasteniya Tur'ego mysa [Vascular plants of Turiy Cape]. *Floristicheskie i geobotanicheskie issledovaniya v Murmanskoi oblasti* [Floristic and geobotanic investigations in the Murmansk region]. Apatity, 1993. P. 45–73.

Chernov V. P., Chernova E. P. Flora ozer Karelii [Flora of Karelian lakes]. Petrozavodsk: Gos. izd-vo Karelo-Fin. SSR, 1949. 162 p.

Drabkova V. G., Letanskaya G. I., Makartseva E. S., Petrova I. A., Stal'makova G. A. Limnologicheski ocherk Seidozera (bassein Lovozera). *Gidrobiologicheskaya kharakteristika* [Limnological study of Lake Seidozero (Lovozero Lake basin). Hydrobiological characteristics]. Bol'shie ozera Kol'skogo poluostrova [Large lakes of the Kola Peninsula]. Leningrad: Nauka, 1975. P. 70–105.

Gerd S. V. Opyt biolimnologicheskogo raionirovaniya ozer Karelii [Bio-limnological zoning of Karelian lakes: case study]. *Trudy Karel'sk. filiala AN SSSR* [Proc. Karelian Branch USSR Ac. Sci.]. 1956. Vol. 5. P. 47–75.

Gordeev O. N. Urozero – tip oligotrofnogo vodoema srednei Karelii [Urozero – oligotrophic type of water bodies of middle Karelia]. *Uchenye zapiski Karelo-Finskogo universiteta. Biologicheskie nauki* [Proc. Karelian-Finnish Univ. Biol. Sci.]. 1948. Vol. III, no. 3. C. 110–125.

Katanskaya V. M. Vysshaya vodnaya rastitel'nost' kontinental'nykh vodoemov SSSR. *Metody izucheniya* [Higher aquatic vegetation of continental water bodies of the USSR. Study methods]. Leningrad: Nauka, 1981. 188 p.

Khrenova N. G., Panarin A. E. Obzor flory i rastitel'nosti osnovnykh tipov vodoemov v Kandalakshskom zapovednike (Kandalakshskii zaliv Belogo morya) [The review of flora and the main vegetation types in water bodies of the Kandalaksha Reserve (Kandalaksha Bay of the White Sea)]. *Trudy Belomorskoj biologicheskoi stantsii* [Proc. White Sea biological station]. Materialy VI mezhdunarodnoi konferentsii 10 avgusta 2001 goda: sbornik statei. Moscow: Russkii universitet, 2002. Vol. VIII. P. 211–220.

Khrenova N. G. Vysshaya vodnaya rastitel'nost' ozer ostrova Lodeinogo Kandalakshskogo zapovednika [Higher aquatic vegetation in lakes of Lodeinij Island, Kandalaksha Reserve]. *Flora i rastitel'nost' Belogo i Barentseva morei* [Flora and vegetation of the White and Barents Seas]. Murmansk: Murmansk. kn. izd., 1996. P. 138–161.

Kirillova N. R. Issledovaniya vodnoi rastitel'nosti v Murmanskoi oblasti [The study of the water vegetation in the Murmansk Region]. *Vestnik Kol'skogo nauchnogo tsentra RAN* [Herald of the Kola Science Centre RAS]. 2013. Vol. 1, no. 12. C. 66–72.

Klyukina E. A. Vidovoi sostav, biomassa i khimicheskii sostav vysshei vodnoi rastitel'nosti gub Povenetskogo zaliva Onezhskogo ozera [Species composition, biomass and chemical composition of the higher water vegetation of Povenets Bay, Lake Onega].

Okhrana i ispol'zovanie vodnykh resursov Karelii [Conservation and use of water resources of Karelia]. Petrozavodsk: Karel. filial AN SSSR, 1974a. C. 151–167.

Klyukina E. A. Vysshaya vodnaya rastitel'nost' nekotorykh ozer basseina reki Shui [The higher water vegetation of some lakes of the Shuya River basin]. Okhrana i ispol'zovanie vodnykh resursov Karelii [Conservation and use of water resources of Karelia]. Petrozavodsk: Karel. filial AN SSSR, 1974b. C. 248–268.

Kozhin M. N. Dopolnenie k flore sosudistykh rastenij Tur'ego mysa (Kandalakshskii zapovednik, Murmanskaya oblast') [Contribution to the vascular flora of Cape Turiy (Kandalaksha Reserve, Murmansk Province)]. *Byul. MOIP. Otd. biol.* [Bull. Moscow soc. of naturalists. Biol. Ser.]. 2007. Vol. 112, iss. 6. P. 38–39.

Kozhin M. N. Vtoroe dopolnenie k flore sosudistykh rastenij Tur'ego mysa (Kandalakshskii zapovednik, Murmanskaya oblast') [The second contribution to the vascular flora of Cape Turiy (Kandalaksha Reserve, Murmansk Province)]. *Byul. MOIP. Otd. biol.* [Bull. Moscow soc. of naturalists. Biol. Ser.]. 2008. Vol. 113, iss. 6. 57 p.

Lipin A. N. Presnye vody i ikh zhizn' [Fresh waters and their life]. Moscow: Uchpedgiz, 1941. 408 p.

Panarin A. E., Panarina N. G., Kozhin M. N. Otsenka metodami bioindikatsii ekologicheskogo sostoyaniya ozer v raione o. Velikogo (Kandalakshskii zaliv, Beloe more) [Application of bioindication methods for estimating ecological conditions of lakes on the Veliky Island (Kandalaksha Bay, White Sea)]. VI–VII Mezhdunarodnye seminar "Ratsional'noe ispol'zovanie pribrezhnoi zony severnykh morei" [6th – 7th International workshop "Rational exploitation of the coastal zone of the northern seas"]. Chast' 1. Kompleksnoe upravlenie pribrezhnyimi zonami. Rol' zapovednikov v obespechenii ustoichivogo razvitiya pribrezhnoi zony severnykh morei. 18 iyulya 2002 g., 17 iyulya 2003 g. Kandalaksha: materialy dokladov. St. Petersburg: RGGMU, 2004. P. 94–108.

Panarina N. G. Rastitel'nyi pokrov vodoemov i vodotokov Kandalakshskogo gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika (Kandalakshskii zaliv, Beloe more) [Vegetation cover of reservoirs and streams of the Kandalaksha State Nature Reserve (Kandalaksha Bay, White Sea)]: CSs thesis, Biol. St. Petersburg, 2006. 151 p.

Panarina N. G., Panarin A. E. Osobennosti zarastaniya vodoemov i vodotokov Kandalakshskogo gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika [The peculiarities of overgrowing of water bodies and streams of the Kandalaksha State Nature Reserve]: Materialy VI shkoly-konferentsii po vodnym makrofitam "Gidrobotanika 2005" [Proc. 6th workshop-conference on aquatic macrophytes "Hydrobotany 2005"] (p. Borok, 6–11 oktyabrya 2005 g.). Rybinsk: Rybinskii Dom pečati, 2006. P. 325–328.

Panarina N. G., Papchenkov V. G. Rastitel'nyi pokrov vodoemov i vodotokov Kandalakshskogo gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika (Kandalakshskii zaliv, Beloe more) [Vegetation cover of water bodies and streams of the Kandalaksha State Nature Reserve (Kandalaksha Bay, White Sea)]. *Trudy Kandalakshskogo gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika* [Proc. Kandalaksha State Nature Reserve]. Rybinsk, 2005. Iss. 11. 146 p.

Papchenkov V. G. Rastitel'nyi pokrov vodoemov i vodotokov Srednego Povolzh'ya [Vegetation cover of

water bodies and streams of the Middle Volga]. Yaroslavl': TsMPPMUB i NT, 2001. 214 p.

Papchenkov V. G. Dominantno-determinantnaya klassifikatsiya vodnoi rastitel'nosti [Dominant-determinant classification of aquatic vegetation]. *Gidrobotanika: metodologiya, metody: Materialy Shkoly po gidrobotanike* [Hydrobotany: methodology and methods. Proc. Hydrobotany School] (p. Borok, 8–12 aprelya 2003 g.). Rybinsk: Rybinskii Dom pečhati, 2003. P. 126–131.

Rikhter G. D. Orograficheskie raiony Kol'skogo poluostrova [Orographic areas of the Kola Peninsula]. *Trudy instituta Fizicheskoi geografii AN SSSR* [Trans. Inst. Physical Geography, USSR Acad. Sci.]. Moscow, 1936. Iss. 19. P. 1–48.

Sorokin I. N. Hidrologicheskie tipy ozer Kol'skogo poluostrova [Hydrological types of lakes of the Kola Peninsula]. *Voprosy sovremennoi limnologii* [Issues of modern limnology]. Leningrad: Nauka, 1973. P. 114–127.

Tsitsarin G. V., Shmideberg N. A. Hidrokhimicheskii praktikum. Obshchie metody analiza i obrabotki osnovnykh gidrokhimicheskii dannykh [Hydrochemical workshop. General methods for analysis and processing

of basic hydrochemical data]. Moscow: MGU, 1972. 28 p.

Volkova L. A. Vysshaya vodnaya rastitel'nost' ozer Kol'skogo poluostrova [The higher water vegetation of lakes of the Kola Peninsula]. *Ozera razlichnykh landshaftov Kol'skogo poluostrova* [Lakes in different landscapes of the Kola Peninsula]. Vol. 2. Leningrad: Nauka, 1974. P. 63–77.

Volkova L. A., Drabkova V. G., Letanskaya G. I., Makartseva E. S., Stal'makova G. A. Limnologicheskii ocherk Vyalozera. *Gidrobiologicheskaya kharakteristika* [Limnological study of Lake Vyalozero. Hydrobiological characteristics]. Bol'shie ozera Kol'skogo poluostrova [Large lakes of the Kola Peninsula]. Leningrad: Nauka, 1975. P. 70–105.

Voronov A. G. Geobotanika [Geobotany]. Moscow: Vysshaya shkola, 1973. 383 p.

Czerepanov S. K. Vascular Plants of Russia and Adjacent States (the Former USSR). Cambridge: Cambridge University Press, 1995. 532 p.

Received April 05, 2015

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

Кожин Михаил Николаевич

ассистент каф. геоботаники биологического факультета,
к. б. н.

Московский государственный университет
им. М. В. Ломоносова
Ленинские горы, 1, Москва, Россия, 119991

старший научный сотрудник
Кандалакшский государственный природный заповедник
ул. Линейная, 35, Кандалакша, Мурманская область,
Россия, 18404

инженер
Полярно-альпийский ботанический сад-институт
им. Н. А. Аврорина КНЦ РАН
Кировск-6, Мурманская область, Россия, 184256
эл. почта: mnk_umba@mail.ru
тел.: 89210400550, 89268154607

CONTRIBUTOR:

Kozhin, Mikhail

M. V. Lomonosov Moscow State University
1 Leninskiye Gory, 119991 Moscow, Russia

Kandalaksha Strict Nature Reserve
35 Lineynaya St., 184042 Kandalaksha, Murmansk Region,
Russia

Polar-Alpine Botanical Garden-Institute KSC RAS
184256 Kirovsk-6, Murmansk region, Russia
e-mail: mnk_umba@mail.ru
tel.: 89210400550, 89268154607