

РАЗНООБРАЗИЕ СООБЩЕСТВ МАКРОФИТОВ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ВАЛДАЙСКИЙ» (НОВГОРОДСКАЯ ОБЛАСТЬ) И ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ

© 2017 Е.А. Белоновская, А.А. Тишков, Н.Г. Царевская

Институт географии РАН, Москва (Россия)

Поступила 11.06.2017

Представлены результаты флористической классификации водной и прибрежно-водной растительности озер Национального парка «Валдайский». Выделены 48 ассоциаций, принадлежащие 10 союзам, 8 порядкам 4-х классов. Указаны редкие синтаксоны, в т.ч. включающие виды растений, занесенных в Красную книгу Российской Федерации и Красную книгу Новгородской области. Проанализированы факторы, определяющие распространение синтаксонов водных макрофитов. Обсуждаются проблемы антропогенного (преимущественно рекреационного) воздействия на разнообразие растительности мелководий озер парка и вопросы его сохранения.

Ключевые слова: флористическая классификация водной растительности, распространение сообществ, природные и антропогенные факторы, редкие сообщества, редкие виды, мониторинг состояния водной растительности.

Belonovskaya E.A., Tishkov A.A., Tsarevskaya N.G. Diversity of macrophytes communities in national park «Valdaiskiy» (Novgorodskaya oblast) And problems of its conservation. – Floristic classification of National park «Valdaiskiy» lakes aquatic and semi-aquatic vegetation were presented. 48 associations of 10 alliances, 8 orders and 4 classes were distinguished. Rare syntaxons as well with species of federal and regional Red books were determined. Factors of aquatic macrophytes syntaxons distribution were analyzed. Problems of anthropogenic (especially recreational) impact on the diversity of the Park's lakes shallow waters and questions of its conservation were discussed.

Key words: floristic classification of aquatic vegetation, distribution of plant communities, natural and anthropogenic factors, rare communities, rare species, monitoring of situation of aquatic vegetation.

С 2005 г. сотрудники лаборатории биогеографии Института географии РАН проводят исследования флоры и растительного покрова Национального парка (НП) «Валдайский», в том числе флоры и растительности озер как одного из наиболее важных природных элементов этого древнерусского лесо-поле-лугового ландшафта.

Для исследованного района характерен сильно пересеченный рельеф, сложенный песками и глинами с прослоями известняков верхнего девона. Конечно-

Белоновская Елена Анатольевна, кандидат географических наук, ведущий научный сотрудник, тел.: 8(495)9590016, факс: 8(495)9590033, belena@igras.ru; *Тишков Аркадий Александрович*, заместитель директора, член-корреспондент РАН, тел.: 8(495)9590040, факс: 8(495)9590033, tishkov@biodat.ru; *Царевская Надежда Григорьевна*, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, тел.: 8(495)9590016, факс: 8(495)9590033, ngtsar@yandex.ru

моренные гряды чередуются с мелкими моренными холмами, камами, озовыми грядами, зандровыми полями. В связи со значительной пересеченностью рельефа, пестротой почвообразующих пород в районе наблюдается частая смена почвенно-растительного покрова. Леса и кустарники покрывают более 70% площади. Преобладают вторичные мелколиственные леса на дерново-слабоподзолистых почвах (на месте дубрав и неморальных ельников). Собственно елово-широколиственные и дубовые леса имеют ограниченное распространение. На их месте в настоящее время располагаются сельскохозяйственные земли, а на территории НП Валдайский – зарастающие мелколесьем залежи и луга.

На камовых комплексах и зандровых равнинах представлены различные типы сосновых лесов. В межхолмных понижениях расположены верховые и переходные болота. Климат округа отличается большим количеством осадков и слабой теплообеспеченностью. Именно значительное превышение увлажнения над испарением (200-250 мм), а также развитие ледникового рельефа обуславливают обилие озер в основном гляциально-ложбинного и гляцио-депресссионного типов. Первые, более глубокие, расположены в древних ложбинах стока, переработанных ледником. Вторые, как правило, мелководные, в пониженных участках рельефа.

На территории НП «Валдайский» расположены 257 озер с общей площадью 164,6 км², что составляет 10,4% территории парка. Площади озер лежат в интервале от 0,01 до 43,0 км². Наиболее крупные из них: Селигер (в пределах национального парка находится лишь небольшая северная его часть – Полновский плес), Велье (площадь около 43 км²), Валдайское (19,7 км²), Ужин (около 10 км²), Боровно (около 10 км²) (Недогарко, 2012).

Все озера отличаются исключительным разнообразием растительности, гидрохимических режимов, состава макрофитов и других гидробионтов и условий для рекреационного использования. Классификационная схема растительных сообществ озер Валдайской возвышенности, выделенных по доминантам, была предложена И.Ю. Ершовым ранее (2002). Завершение основного этапа инвентаризации флоры НП Валдайский (Морозова и др., 2010) и проведение исследований влияния прибрежной рекреации позволили нам собрать материал об актуальном состоянии водной и прибрежно-водной растительности озер. В результате выполнена классификация сообществ водных макрофитов по флористическим критериям (Westhoff, van der Maarel, 1978).

В настоящей работе представлен продромус водных и прибрежно-водных синтаксонов озер, в котором выделяется 4 класса (*Lemnetea*, *Potametea pectinati*, *Phragmito-Magnocaricetea*, *Littorelletea*), 8 порядков, 10 союзов и около 50 ассоциаций, распространение которых, как показали обследования более 30 озер парка, строго обусловлено экологически. Названия синтаксонов даны по Продромусу высших единиц (Ермаков, 2012) и Продромусу синтаксонов СССР (Korotkov et al., 1991).

ПРОДРОМУС ВОДНЫХ И ПРИБРЕЖНО-ВОДНЫХ СИНТАКСОНОВ ОЗЕР НП «ВАЛДАЙСКИЙ»

I. Класс *Lemnetea* Тх. 1953

Сообщества свободно плавающих на поверхности и в толще озер (стоячих водоемов) неукореняющихся растений (плекстофитов).

Дифференцирующие виды (д.в.), встречающиеся в НП «Валдайский»: *Lemna minor*, *Lemna trisulca*, *Spirodela polychriza*, *Ceratophyllum demersum*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Stratiotes aloides*, *Urticularia vulgaris*.

Порядок *Lemnetalia* Тх. 1955

Сообщества мелких плейстофитов. Д.в. порядка=д.в. класса.

Союз *Lemnion minoris* Тх. 1955. Д.в. союза=д.в. порядка;

Ассоциация. *Lemnetum trisulcae* Соó 1927;

Порядок *Ceratophylletalia* Den Hartog et Segal 1964

Сообщества погруженных в толщу воды плейстофитов, как правило, непроточных евтрофных вод. Д.в. *Ceratophyllum demersum*.

Союз *Ceratophylletalium demersi* Den Hartog et Segal 1964. Д.в. союза=д.в. порядка).

Ассоциация *Ceratophylletum demersi* (Соó 1928). Д.в. ассоциации=д.в. союза порядка);

Порядок *Hydrocharitetalia* Rübel 1933.

Сообщества столонно-розеточных плейстофитов в умеренно обогащенных питательными веществами водоемах.

Д.в.: *Hydrocharis morsus-ranae*, *Stratiotes aloides*.

Союз *Hydrocharition morsus-ranae* Rübel 1933. Д.в. союза=д.в. порядка.

Ассоциация *Hydrocharito-Stratiotetum aloides* (Van Langendonck 1935) Westh. (1942) 1946. Д.в. ассоциации=д.в. союза порядка.

Ассоциация *Lemno-Hydrocharitetum morsus-ranae* Oberd. 1957. Д.в. *Lemna trisulca*, *Hydrocharis morsus-ranae*).

II. Класс *Potametea pectinati* KLiika in Kliika et Novak 1941.

Сообщества укореняющихся плавающих или погруженных водных растений в мезотрофных и евтрофных водоемах.

Д.в., встречающиеся в НП «Валдайский»: *Elodea canadensis*, *Myriophyllum spicatum*, *Myriophyllum verticillatum*, *Nuphar lutea*, *Nuphar pumila*, *Nymphaea alba*, *Nymphaea candida*, *Persicaria amphibia*, *Potamogeton alpines*, *Potamogeton berchtoldii*, *Potamogeton compressus*, *Potamogeton gramineus*, *Potamogeton lucens*, *Potamogeton obtusifolius*, *Potamogeton perfoliatus*.

Порядок *Potametalia pectinati* Koch 1926

Сообщества укореняющихся водных растений с погруженными или плавающими на поверхности воды листьями.

Д.в. порядка=д.в. класса.

Союз *Potamion pectinati* (Koch 1926) Libbert 1931.

Растительные сообщества с доминированием погруженных укорененных макрофитов. Д.в. союза=д.в. порядка.

Ассоциации: *Elodetum canadensis* Eggler 1933, *Myriophyllo-Potametum* Соó 1934, *Myriophylletum spicati* Соó 1927, *Myriophylletum verticillatii* Соó 1927, *Potametum compressi* Tomasz. 1979, *Potametum graminei* Koch 1926, *Potametum lucentis* Hueck 1931, *Potametum obtusifolii* (Carstensen 1937)

Segal 1965, *Potametum pectinati* Carstensen 1955, *Potametum perfoliati* (Koch 1926) Pass. 1965.

Союз *Nymphaeion albae* Oberd. 1957.

Сообщества гидрофитов с плавающими на поверхности воды листьями в пресных водах.

Д.в. *Nuphar lutea*, *Nuphar pumila*, *Nymphaea alba*, *Nymphaea candida*, *Persicaria amphibia*, *Potamogeton natans*.

Ассоциации: *Myriophyllo-Nupharetum* Koch 1926, *Nupharetum pumili* Oberd. 1957, *Nupharo lutei-Nymphaeetum albae* (Nowinski 1930) Tomasz. 1977, *Nupharo lutei-Nymphaeetum candidae* Grigorjev et Solm. 1987, *Nymphaeetum albae* Vollm. 1947, *Nymphaeetum candidae* Miljan 1958, *Polygonetum amphibii* Soó 1927, *Potameto natantis-Nymphaeetum candidae* Hejny (1948) 1978, *Potametum natantis* Soó 1927.

Порядок *Callitricho-Batrachietalia* Passarge 1978.

Сообщества мелких водоемов и водотоков с переменным уровнем воды с доминированием *Batrachium* и *Callitriche*; сообщества с доминированием родов *Batrachium* и *Callitriche* стоячих вод.

Союз *Batrachion aquatilis* Passarge 1964.

Ассоциация *Batrachietum circinati* Segal 1965

III. Класс *Phragmito-Magnocaricetea* Klika in Klika et Novak 1941.

Сообщества укорененных возвышающихся над водой растений берегов и прибрежной зоны водоемов, сообщества болотистых лугов и травяных болот.

Д.в., произрастающие в НП «Валдайский»: *Alisma plantago-aquatica*, *Butomus umbellatus*, *Calla palustris*, *Carex acuta*, *Carex pseudocyperus*, *Carex rhynchophysa*, *Cicuta virosa*, *Cladium mariscus*, *Equisetum fluviatile*, *Eleocharis palustris*, *Galium palustre*, *Glyceria maxima*, *Iris pseudocorus*, *Lycopus europaeus*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Oenanthe aquatica*, *Persicaria amphibia*, *Phalaroides arundinacea*, *Phragmites australis*, *Rumex hydrolapathum*, *Sagittaria sagittifolia*, *Sium latifolium*, *Sparganium erectum*, *Stachys palustris*, *Typha angustifolia*, *Typha latifolia*, *Veronica anagalis-aquatica*, *Veronica beccabunga*.

Порядок *Phragmitetalia communis* Koch 1926.

Сообщества возвышающихся над водой укорененных растений водотоков и водоемов с различными типами грунта.

Д.в.: *Phragmites australis*, *Scirpus lacustris*, *Typha angustifolia*.

Союз *Phragmition communis* Koch 1926. Д.в. союза=д.в. порядка.

Ассоциации: *Butomo-Eleocharitetum palustris* Golub et Losev 1990, *Equisetum fluviatilis* Steffen 1931, *Glycerietum maximae* Hueck 1931, *Phragmitetum communis* (Gams 1927) Schmale 1939, *Scirpetum lacustris* Schmale 1939, *Scirpo-Phragmitetum* Koch 1926, *Sagittario-Sparganietum* Tx. 1953, *Typhetum angustifoliae* Pignatti 1953, *Typhetum latifoliae* G. Lang 1973

Союз *Cicution virosae* Hejny 1960.

Сообщества заболоченных непроточных водоемов. Обычно это старицы и озера, имеющие илистое топкое дно с мощным слоем сапропеля.

Д.в.: *Calla palustris*, *Carex pseudocyperus*, *Cicuta virosa*.

Ассоциации: *Calletum palustre* (Van den berghen 1952) Segal et Westh. in Westh. et den Held 1969, *Cicuto-Caricetum pseudocyperis* Boer et Siss. in Boer 1942, *Comaretum palustris* Grigorjev et Solm. 1987.

Порядок *Magno-Caricetalia* Pignatti 1953.

Сообщества с доминированием или высоким участием видов рода *Carex*, располагающихся полосами вдоль берегов рек и озер.

Д.в.: *Carex acuta*, *Carex pseudocyperus*, *Carex rhynchophysa*, *Calla palustris*, *Cicuta virosa*.

Союз *Magno-Caricion elatae* Koch 1926.

Преимущественно крупноосоковые сообщества береговой зоны, иногда занимают неглубокие прибрежные части водоемов.

Д.в.: *Carex acuta*, *Carex rostrata*, *Carex vesicaria*.

Ассоциации: *Alismato-Scirpetum sylvatici* Grigorjev et Solm. 1987, *Caricetum acuto-rostratae* Shel. et al. 1985, *Caricetum distichae* (Novinski 1928) Jonas 1933, *Caricetum elatae* Koch 1926, *Caricetum rostratae* Rübel 1912, *Caricetum vesicariae* Br.-Bl. et Denissow 1926, *Iridetum pseudoacori* Eggler 1933, *Phalarodetum arundinaceae* Libb. 1931, *Phalaroido-Scirpetum* Golub et Mirk. 1986.

IV. Класс *Littorelletea* Br.-Bl. et Tx. Ex Westhoff et al. 1946.

Произрастающие под водой сообщества мелководий пресноводных озер песчаных, галечниковых или торфянистых.

Д.в., произрастающие в НП «Валдайский»: *Eleocharis acicularis*, *Ranunculus reptans*.

Порядок *Littorelletalia* Koch ex Tx. 1937.

Сообщества олиготрофных стоячих или слабопроточных водоемов.

Д.в. порядка=д.в. класса.

Союз *Littorellion uniflorae* Koch ex Tx. 1937.

Д.в.: *Eleocharis acicularis*, *Isoetes lacustris*, *Lobelia dortmanna*, *Ranunculus reptans*, *Ranunculus flammula*.

Ассоциации: *Eleocharitetum acicularis* Koch 1926 em. Oberd. 1957; acc. *Myriophylletum alterniflori* Lemee 1937 em. Siss. 1943, *Isoeto-Lobelietum* (Koch 1926) Tx. 1937 em Dierss. 1975.

ПРИРОДНЫЕ И АНТРОПОГЕННЫЕ ФАКТОРЫ РАЗНООБРАЗИЯ, РАСПРОСТРАНЕНИЯ И ДИНАМИКИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ МЕЛКОВОДИЙ ОЗЕР НП «ВАЛДАЙСКИЙ»

Наиболее важными *природными факторами*, определяющими разнообразие растительности озер являются следующие: морфологические особенности водоемов (размеры, глубина, изрезанность берегов, наличие заливов и защищенных мест, мелководных участков с глубиной 2,5-3,0 м, крутизна склонов дна), оптические и химические свойства воды, ее температура, ветер, волноприбойная деятельность, течения, характер донных отложений и др.

Некоторые из перечисленных факторов, так или иначе, могут быть связаны с историей хозяйственного освоения местного ландшафта и деятельностью человека, в основном – сельскохозяйственной. Во-первых, некоторые мелкие озера, оказавшиеся в окружении аграрного ландшафта, исчезли, изменили свою конфигурацию, а соответственно и площадь. Во-вторых, многие озера парка, оказавшиеся в зоне влияния многовекового антропогенного эвтрофирования сформировали по вектору влияния сплавины и даже полностью заболотились (например, группа озер б. Валдайского лесничества – Лепестово, Лебевец, Крень, озеро Голова в верховьях озера Ужин, озера Бойневское и Угольное, отмеченные на старых картах в иной конфигурации). В-третьих, глубины некоторых озер регулировались человеком за

счет прокладки канав и копок, строительства гидротехнических сооружений, установления в истоках рек плотин (как это сделано в отношении озер Валдайское и Ужин и реки Валдайка).

Современная глубина прибрежной зоны и характер донных отложений многих озер парка сформировались в последнее тысячелетие благодаря твердому стоку с аграрных угодий на склонах (Белоновская и др., 2014; Тишков, 2014). Причем, судя по результатам анализа донных отложений оз. Валдайское (Субетто, 2009) старт их формирования синхронизуется с началом формирования верховых болот – около 12 000 л.н. после отступления ледника (Климанов и др., 2010). Некоторые современные верховые и переходные болота парка имеют в своей основе озерные отложения, формировавшиеся первые тысячелетия после старта экспонирования поверхностей.

Чисто антропогенными факторами разнообразия, распространения и динамики растительности мелководий озер НП «Валдайский» можно считать: (1) прямое уничтожение зарослей макрофитов (например, ежегодное скашивание, сбор и траление заросших участков в рекреационных зонах озер для обеспечения выхода к открытой воде), (2) «вытапывание» (перетиранья песком подводных побегов и корневых систем) и уничтожение надводной растительности в местах создания временных и постоянных причалов (стоянок лодок) и зон купания, (3) специальная расчистка участков макрофитной каймы для обустройства мест рыбалки, (4) формирование на мелководных участках зон эвтрофирования (например, на первом плесе оз. Валдайское, на отдельных участках оз. Боровно, примыкающих к населенным пунктам, на участках, примыкающих к рекреационным зонам оз. Велье).

На мелководьях озер НП «Валдайский» при благоприятных для жизни растений условиях в зависимости от глубины выделяется, по крайней мере, 5 зон (поясов) растительности, что вполне согласуется и с закономерностями распределения макрофитов на водоемах регионов Европейской России в целом (Катанская, 1981; Бобров, 1999; Ершов, 1996, 2002; Папченков, 2002 и др.).

1. Пояс сообществ низких и средневысоких надводных растений класса *Phragmito-Magnocaricetea*, союза *Magno-Caricion elatae*. Сообщества занимают полосу от уреза воды до глубин 0,5-0,75 м. Пояс сложен сообществами ассоциаций *Alismato-Scirpetum sylvatici*, *Caricetum acuto-rostratae*, *Caricetum distichae* и др.

2. Пояс высоких надводных растений, для которого характерно распространение ассоциаций союза *Phragmition communis* (*Equisetum fluviatilis*, *Glycerietum maximae*, *Phragmitetum communis*, *Typhetum angustifoliae* и др.) тянется до глубины 1,5-2 м.

3. Пояс сообществ плавающих растений класса *Potametea pectinati* союза *Nymphaeion albae* располагается по краю зоны высоких надводных растений до глубины около 2,5-3 м. В этой полосе распространены сообщества ассоциаций *Myriophyllo-Nupharetum*, *Nupharetum pumili*, *Nupharo lutei-Nymphaeetum albae*, *Nupharo lutei-Nymphaeetum candidae*, *Nymphaeetum albae*, *Polygonetum amphibii*, *Potametum natantis* и др.

4. Пояс сообществ погруженных растений союза *Potamion pectinati* располагается до глубины 3-3,5 м. Это ассоциации, сложенные крупными рдестами *Potametum compressi*, *P. graminei*, *P. lucentis* и др., а также видами урути *Myriophylletum spicati*, *Myriophyllo-Potametum* и др. и элодеей канадской – *Elodetum canadensis*.

5. Пояс низких погруженных растений распространен в олиготрофных озерах до нижней границы распространения растительности. Главным образом на

песчаных субстратах изредка встречаются сообщества класса *Littorelletea*, союза *Littorellion uniflorae*. На Валдае это сообщества ассоциации *Eleocharitetum acicularis*, а также ассоциации *Isoeto-Lobelietum*, которая состоит из редких видов, занесенных в Красную книгу России: *Isoetes setacea*, *I. lacustris*, *Lobelia dortmanna*.

Следует отметить, что такая последовательность поясов наблюдается не всегда. Часто, в процессе природной и антропогенной сукцессии (например, в процессе эвтрофирования и поступления твердого материала за счет аграрных стоков) происходит замещение и/или выпадение поясов и/или их инверсия. На современном этапе это происходит за счет изменений прозрачности воды (ветрового взмучивания илистых отложений на мелководьях, движения лодок и пр.), крутизны уклонов дна (выравнивания при распределении твердого стока), характера донных отложений (в основном заиление прибрежных мелководий).

Среди выделенных синтаксонов макрофитов НП «Валдайский» можно выделить широко распространенные ассоциации (*Phragmitetum australis*, *Scirpetum lacustris*, *Potametum perfoliati*, *Nymphaetum candidae*, *Nupharetum luteae* и др.) и уникальные ассоциации, сложенные редкими видами. Например, асс. *Isoeto-Lobelietum* отмечена для озер Защегорье, Городно, Пестовское, Боровно, асс. *Potamo-Nupharetum pumili* – для озер Пестовское и Ужин, асс. *Nymphaetum albae* – для озера Гнильское, асс. *Sagittario-Sparganietum* – для озер Ужин и Боровинец.

Действительно, именно к данным озерам (прибрежной полосе, сплаvine, в зоне погруженных и плавающих макрофитов) часто приурочено произрастание редких видов растений, участвующих в сложении сообществ водной растительности. Так, были найдены *Lobelia dortmanna* на озерах Городно и Защегорье, и *Isoetes echinospores* на оз. Защегорье, *Nuphar pumila* на озерах Селигер, Пестовском и Ужин, *Nymphaea alba* на оз. Гнильском. На оз. Малое Яичко найден небольшой участок с *Betula nana*. На мелководье оз. Находно два года сохраняется небольшая популяция адвентивного вида *Zizania aquatica*. Большинство этих находок отражено в изданной флоре парка (Морозова и др., 2010), а также в ежегодных публикациях по итогам полевых сезонов исследований (Морозова и др., 2011, Белоновская, Царевская, 2015).

В настоящее время в НП «Валдайский» многие озера (по нашим оценкам, 1/3) находятся под усиливающимся антропогенным прессом, главным образом за счет урбанизации (застройки прибрежной полосы) и рекреации (стихийные туристические стоянки и подъезды на автотранспорте, вытаптывание прибрежной растительности, «расчистка» полосы макрофитов для прохода к воде, купания, рыбная ловля с заходом в воду, замусоривание, эвтрофирование). Наиболее уязвимы песчаные прибрежные экосистемы хвойных лесов, особенно сосняков. Здесь за счет развития антропогенной эрозии берега создаются контрастные с полосой макрофитов условия, благоприятные для дальнейшего развития деградационных процессов и расширения «разрывов» полосы макрофитов. Сырые ивняки и ольшанники обычно труднопроходимы и препятствуют рекреационному освоению береговой линии. Прибрежная и мелководная часть таких озер лучше сохраняется. Сравнительно полно защищены береговые экосистемы олиготрофных озер внутри массивов верховых болот, благодаря сложности преодоления заболоченных территорий. Правда, в последние годы и они периодически испытывают нагрузки со стороны рыбаков и сборщиков ягод.

Положительную роль в сохранении разнообразия и естественного хода развития прибрежно-водной растительности играют климатические условия региона, не располагающие к пляжному отдыху. Согласно районированию России по

комфортности условий проживания, территория Новгородской области относится к условно благоприятной зоне с умеренно мягкой снежной зимой и преимущественно умеренно теплым летом. Эта зона характеризуется слабым природным воздействием на здоровье человека, с постепенной компенсацией. Здесь возможно постоянное проживание пришлого населения, но затраты на поддержание жизнедеятельности по сравнению со средней полосой Европейской России повышенные (Золотокрылин и др., 2012). Климат района умеренно континентальный. Средняя годовая температура по данным наблюдений метеостанции Валдай в 1939-2004 гг. составляет всего +3,8°, средняя температура самого теплого месяца (июля) +17,0° (Кокорева и др., 2005), продолжительность безморозного периода 128 дней (Справочник по климату СССР, 1968). Годовая сумма осадков по разным источникам варьирует от 709 до 781 мм, для территории в целом характерно избыточное увлажнение. Из этого можно сделать вывод, что период комфортного нахождения туристов у воды и купания редко составляет 1,5-2,0 месяца, но и он осложнен частыми сменами погоды, дождями и обилием кровососущих насекомых.

Преобладающее влияние на состояние зарослей макрофитов НП «Валдайский» оказывают рыбаки, хотя их воздействие не столь губительно для растительности, т.к. в основном рыбалка производится с лодок и со специально оборудованных мостков. При этом воздействие на грунт минимально, в отличие от пляжного отдыха, при котором нарушаются большие пространства береговой зоны. Средний вылов рыбы на 1 рыбака 1,5-2,0 кг (при нагрузке на водоемы – до несколько сот рыбаков одновременно).

Тем не менее следует отметить, что в последние годы изменился характер воздействия человека на природные объекты парка. До катастрофических масштабов выросло частное строительство на берегу таких живописных озер как Русское, Боровно, Горнешно, Середейское, Ужин. Существенно возросла рекреационная нагрузка на прибрежную зону озер. Ежегодно парк посещает более 60 тыс. туристов, на его территории действует около 20 стационарных объектов размещения туристов. Десятки озер имеют точки размещения мобильных туристов, оборудованные местами для стоянки автомашин, палаток, кострищ, сбора мусора, выходами к воде. Большинство озер стали доступнее: появились стоянки для автомобилей непосредственно в прибрежной зоне озер Разлив, Защегорье, Боровинец.

Нами для отдельных озер, имеющих стационарные рекреационные площадки проведены натурные оценки и расчеты нагрузки на мелководную полосу макрофитов. Так, на оз. Боровинец (на дороге от д. Ужин к д. Бойнево) на 3-х стационарных стоянках с подъездом к воде и емкостью до 10-12 человек каждая (50-60 дней ежегодного функционирования) имеется 5 «разрывов» в 4-5-тиметровой полосе макрофитов. За период с 1970-х гг. не появилось ни одного нового выхода к воде, а представленные здесь сообщества ассоциации *Equisetum fluviatilis*, *Glycerietum maximae*, *Phragmitetum communis*, *Nupharo lutei-Nymphaeetum albae*, *Polygonetum amphibii*, *Potametum natantis* испытывают незначительное воздействие по краям «разрывов», ширина которых выросла с 2005 по 2016 гг. всего на 0,5-1,0 м в обе стороны на пределе глубин 0,5-1,2 м. Это свидетельствует о том, что основным фактором влияния на растительность макрофитов все эти годы оставалась рекреация.

О НЕОБХОДИМОСТИ СОЗДАНИЯ БАЗЫ ДАННЫХ О СОСТОЯНИИ ЭКОСИСТЕМ ОЗЕР НП «ВАЛДАЙСКИЙ»

Положение водной растительности парка в староосвоенном ландшафте региона на мелкомасштабных космических снимках даже с высоким разрешением (ниже 8 м) практически не выявляется. В тоже время, наш опыт исследований растительности озер региона после 1990 г. – года создания НП «Валдайский» и резкого сокращения здесь аграрной деятельности – показывает существенные сдвиги в развитии водной растительности в процессе деэвтрофикации водоемов, с одной стороны, и восстановления рекреационных нагрузок – с другой.

Как было показано выше, наиболее важными факторами, определяющими разнообразие растительности озер парка являются: история возникновения (генезис), морфологические особенности водоемов (размеры, глубина, рельеф дна), изрезанность берегов (наличие заливов и защищенных мест, мелководных участков), оптические и химические свойства воды, ее температура, ветер, волноприбойная деятельность, течения, донные отложения, гидробионты, характер подводной, надводной и прибрежной растительности, облесенность берегов, рекреационные качества, антропогенная трансформация и др. Все эти показатели современного состояния озер парка вошли в «Базу данных состояния озер национального парка Валдайский», создание которой начато лабораторией биогеографии Института географии РАН по материалам исследований последних десятилетий. Кроме того, в нее войдут и материалы исследований лимнологической группы Института, которая под руководством выдающегося лимнолога профессора Л.Л. Россолимо, занималась изучением озер будущего парка еще с начала 1960-х гг. (Покровская и др., 1983), материалы исследований самого парка, Валдайского филиала Государственного гидрологического института (ГГИ), Института озераведения РАН и других организаций.

Важно подчеркнуть, что создание Базы данных позволит не только проводить мониторинг состояния гидробиологической и гидрохимической составляющих состояния озер, но и контролировать их рекреационное использование, определяя нагрузки со стороны отдыхающих, нормируя их и дифференцируя по типам возможного использования и режимам сохранения. Есть уверенность, что использование космической информации (Кренке, Пузаченко, 2008; Тишков, Малышев, 2012), беспилотников для съемки актуального состояния берегов и макрофитной каймы озер, картографирование и полевые измерения и описания позволят в ближайшей перспективе начать мониторинг их состояния, сохранять и рационально использовать озерный комплекс парка.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследования растительности мелководий озер НП «Валдайский» (Новгородская область) позволили провести ее флористическую классификацию. По ее результатам выделены 48 ассоциаций, принадлежащие 10 союзам, 8 порядкам 4-х классов. Удалось выделить редкие синтаксоны, в т.ч. включающие виды растений, занесенных в Красную книгу Российской Федерации и Красную книгу Новгородской области. Анализ природных и антропогенных факторов, определяющих разнообразие, распространение и динамику сообществ водных макрофитов показал, что доминируют природные факторы – размеры озер, их глубина, изрезанность берегов (наличие заливов и защищенных мест, мелководных участков с глубинами 2,5-3,0 м, крутизна склонов дна), оптические и химические свойства воды, ее температура,

ветер, волноприбойная деятельность, течения, характер донных отложений. Однако, многие из этих факторов имеют и антропогенную составляющую, сложившуюся в процессе многовекового аграрного освоения этих территорий. На современном этапе в парке среди антропогенных факторов, влияющих на состояние сообществ водной растительности (состав и целостность полосы макрофитов и способность ею выполнять защитные и барьерные функции) доминирует рекреационное воздействие. Имеются и совершенно недопустимые для парка воздействия на водную растительность, как выкашивание и уничтожение с помощью сбора и траления заросших макрофитами участков. Эти действия приводят к уничтожению мест гнездования водоплавающих и околоводных птиц и участков нереста рыб.

К сожалению, в последние годы мониторинг состояния озерных экосистем национального парка, где они выполняют главную водорегулирующую функцию глобального водораздела, а также являются основным рекреационным объектом по привлечению туристов, не проводится. Институт географии РАН благодаря ежегодным обследованиям ключевых в отношении прибрежной рекреации озер парка начал создание соответствующей базы данных, разрабатывает методы дистанционного анализа состояния сообществ макрофитов, которое выступает основным индикатором состояния озерных экосистем в условиях растущей рекреационной нагрузки. Планируется для центральной части парка провести инвентаризацию состояния озер с помощью беспилотных летающих аппаратов (БЛП). Соответствующая методика уже разработана. Среди заинтересованных партнеров выступают как сам НП «Валдайский», так и Валдайский филиал Государственного гидрологического института (Санкт-Петербург), который имеет данные многолетних наблюдений за уровнем, физическими и химическими свойствами озерных экосистем района исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Белоновская Е.А., Кренке-мл. А.Н., Тишков А.А., Царевская Н.Г. Природная и антропогенная фрагментация растительного покрова Валдайского поозерья // Изв. РАН. Сер. геогр., № 5, 2014. С. 67-82. – **Белоновская Е.А., Царевская Н.Г.** Ботанические находки у озера Малое Яичко в Вельевском заповедном участке национального парка «Валдайский» // Полевой сезон-2014: Исследования и природоохранные действия на особо охраняемых природных территориях Новгородской области: Материалы регион. научн.-практ. конф., г. Валдай, 13-14 ноября 2014 г. Тверь: Изд-во «Ирида-Прос». 2015. С. 115-119. – **Бобров А.А.** Флора и растительность водоемов Верхнего Поволжья: Автореферат дис. канд. биол. наук. СПб. 1999. 24 с.

Ермаков Н.Б. Продромус высших единиц растительности России // Приложение к кн. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Современное состояние основных концепций науки о растительности. Уфа: АН РБ Гилем, 2012. С. 377-483. – **Ершов И.Ю.** Синтаксономическое разнообразие водной растительности озер Валдайской возвышенности // Бот. журн. 1996. Т. 81, № 10. С. 32-37. – **Ершов И.Ю.** Фитоценосистемы озер Валдайской возвышенности. Рыбинск, 2002. 136 с.

Золотокрылин А.Н., Кренке А.Н., Виноградова В.В. Районирование России по природным условиям жизни населения. М.: Геос, 2012. 156 с.

Катанская В.М. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. Л.: Наука, 1981. 187 с. – **Климанов В.А., Кожаринов А.В., Тишков А.А.** Палеогеоэкологические реконструкции динамики растительности и климата Валдайского поозерья в позднеледниковье в голоцене // Тр. национального парка «Валдайский»: юбил. сб. к 20-летию Валдайского национального парка. Вып. 1. СПб., 2010. С. 254-261. – **Кокорева Л.В., Кузнецова Ю.Н., Шалаева Т.А.** Климат Валдая и тенденции его изменения //

Исследования природного и историко-культурного комплексов НП «Валдайский»: материалы региональной научно-практ. конф., посвященной 15-летию НП «Валдайский». 17 мая 2005 г. Валдай, 2005. С. 74-77. – **Кренке А.Н., Пузаченко Ю.Г.** Построение карты ландшафтного покрова на основе дистанционной информации // Экологическое планирование и управление. 2008. № 2. С. 10-25.

Морозова О.В., Белоновская Е.А., Царевская Н.Г. Сосудистые растения национального парка Валдайский. Флора и фауна национальных парков (Аннотированный список видов). Вып. 7. М.: Изд. Комиссии РАН по сохранению биологического разнообразия, 2010. 95 с. – **Морозова О.В., Белоновская Е.А., Царевская Н.Г.** Некоторые итоги изучения водной флоры озер Валдайского парка // Материалы 1-ой регион. Науч.-практ. конф., г. Валдай, 29-30 окт. 2010 г. СПб.: 2011. С. 29-33.

Недогарко И.В. Береговые зоны озер Национального парка «Валдайский» и проблемы их использования // Полевой сезон – 2011: Исследования и природоохранные действия на особо охраняемых природных территориях Новгородской области: Материалы 2-й регион. научн.-практ. конф., г. Валдай, 18-19 ноября 2011 г. Великий Новгород, 2012. С. 83-86.

Папченков В.Г. Растительный покров водоемов и водотоков Среднего Поволжья. Ярославль: ЦМП МУБиНТ, 2001. 214 с. – **Покровская Т.Н., Миронова Н.Я., Шилькрот Г.С.** Макрофитные озера и их евтрофирование. М.: Наука, 1983. 152 с.

Справочник по климату СССР. Вып. 3. Карельская АССР, Ленинградская, Новгородская, Псковская обл. Ч. 4. Влажность воздуха, атмосферные осадки, и снежный покров. Л.: Гидрометеиздат, 1968. 327 с. – **Субетто Д.А.** Донные отложения озер: палеолимнологические реконструкции. СПб., 2009. 343 с.

Тишков А.А. Ландшафтная основа происхождения названия «Валдай» // Изв. РАН, Сер. геогр., № 1. 2014. С. 109-119. – **Тишков А.А., Малышев В.Б.** Использование дистанционных методов для мониторинга состояния экосистем особо охраняемых природных территорий // Изв. РАН. Сер. геогр. 2006. № 6. С. 19-31.

Korotkov K.O., Morozova O.V., Belonovskaya E.A. The USSR vegetation syntaxa Prodrumus. Moscow, 1991. 346 p.

Westhoff V., van der Maarel E. The Braun-Blanquet approach // Classification of plant communities. The Hague, 1978. P. 287-399.