

УДК 581.9(470.331)

ИНВАЗИОННЫЕ ВИДЫ РАСТЕНИЙ НА ОЗЁРАХ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ВАЛДАЙСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ (ТВЕРСКАЯ ОБЛАСТЬ) *

**А.А. Нотов¹, Э.В. Гарин², Е.А. Беляков², В.А. Нотов^{1,3}, Л.В. Зуева¹,
Е.А. Андреева¹**

¹Тверской государственный университет, Тверь

²Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, пос. Борок

³МБОУ СОШ № 3, пос. Редкино

Изучено распространение инвазионных растений на озёрах юго-западной части Валдайской возвышенности. Выявлено 53 вида, включенных в Чёрную книгу Тверской области. Предложено организовать мониторинг инвазионной фракции флоры.

Ключевые слова: *озёра, Валдайская возвышенность, Тверская область, флора, инвазионные растения, биологические инвазии, Чёрная книга, флористический мониторинг.*

Юго-западная часть Валдайской возвышенности органически связана с Каспийско-Балтийским водоразделом и занимает особое место среди природных комплексов России (Нотов и др., 2013, 2016а, б; Изучение ..., 2015; Буторин, 2016). Область Великого водораздела является одной из наиболее интересных во флористическом, ландшафтном и природоохранном отношении территорией Тверской области (Миняев, Конечная, 1976; Дементьева и др., 2011; Нотов, 2012; Дорофеев, Хохлова, 2016). Особого внимания заслуживают послеледниковые озёра с реликтовыми элементами флоры (Ершов, 1998; Нотов и др., 2016а, б). Сложные озёрные системы генетически связаны с крупными лесоболотными комплексами и физико-географическими районами Валдайской провинции (Закуленков, 1960; География ..., 1992; Дорофеев, Хохлова, 2016). Их охрана – проблема федерального и международного значения (Нотов и др., 2016б).

В настоящее время существенной угрозой для биоразнообразия стали биологические инвазии (Виноградова и др., 2010; Дгебуадзе, 2014 и др.). Анализ динамики распространения инвазионных видов

* Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 16-44-690295).

должен быть обязательным компонентом региональных стратегий сохранения биоразнообразия (Notov et al., 2011). Особое значение он приобретает в отношении уникальных природных ландшафтов. В этой связи при комплексном изучении озёр в 2016 г. в рамках гранта РФФИ «Флора озёрных систем юго-западной части Валдайской возвышенности» (№ 16-44-690295) специальное внимание было уделено анализу характера распространения инвазионных растений.

Более детально исследованы озёрные системы трёх физико-географических районов, которые характеризуются наиболее высокой степенью сохранности растительного покрова и лесоболотных ландшафтов. Среди них Охватский, Селигерский и Шейно-Бологовский. В каждом из этих районов облесённость территории приближается к 65–70% (табл. 1), а сельскохозяйственная освоенность находится в интервале 12,7–19,2% (Дорофеев, Хохлова, 2016). Однако здесь расположены центры муниципальных районов и сельских поселений Тверской области, которые включают часть акватории наиболее крупных озёр (Осташков, Пено, Охват, Бологово, Шешурино) (Административно-территориальное ..., 2016). Вдоль участков береговой линии озёр Селигер, Пено, Охват проходит железная дорога Бологое–Великие Луки и крупная автомагистраль Торжок–Осташков–Пено–Андреаполь. По берегам озёр расположены старинные усадебные парки (Новые Ельцы, Бухвостово, Шешурино и др.), в которых культивировали разные интродуценты (Нотов, 2009). В настоящее время Тверская область – зона активного развития туризма (Андреева, 2009; Скатерщиков, Чистобаев, 2009; Хохлова и др., 2012; Воробьёв, 2015; Яковлева, 2015 и др.). Особенно быстро растут размеры туристических потоков в районе озера Селигер (Андреева, 2009; Воробьёв, 2015). В последние годы стал больше объём промышленных рубок леса в Андреапольском, Пеновском, Осташковском, Торопецком районах. Несмотря на относительно невысокий уровень хозяйственной освоенности модельной территории, отмеченные выше факторы способствуют увеличению активности инвазионной фракции, специальная анализ которой на озёрах юго-западной части Валдайской возвышенности ранее не проводили.

Экспедиционные исследования в Осташковском, Пеновском, Андреапольском, Торопецком районах реализованы весной, летом и осенью 2016 г. С разной степенью детальности изучены основные системы озёр, расположенные в пределах Селигерского, Охватского и Шейно-Бологовского физико-географических районов. Использован маршрутный метод, который сочетался с работой на стационарах.

Таблица 1
Характер распространения инвазионных видов
на некоторых озёрах юго-западной части Валдайской возвышенности

Виды и признаки районов	ОХВ	СЕЛ	ШБ	ЧК
<i>Acer negundo</i> L.		Сел 2(2), Пен 2(1)		2
<i>Amelanchier spicata</i> (Lam.) C.Koch	Охв2(1)	Сел 2(4) [Город, Клич, Хач]	Вол 2(1), Луч 2(1)	1
<i>Armoracia rusticana</i> Gaertn., Mey. et Schreb.		Саб 2(1), Сел 2(1),	Бол 2(1)	4
<i>Aronia mutschurinii</i> Skvorts. et Maitulina		Сел 2(1)	Баб 2(1), Наг 2(1)	2
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) J. et C.Presl.		Сел 2(1)		2
<i>Bellis perennis</i> L.		Сел 2(1)		4
<i>Bidens frondosa</i> L.		Сел 1(2), Сиг 1(4)	Люб 1(1), Наг 1(1)	2
<i>Calystegia inflata</i> Sweet	Охв2(1)	Саб 2(2), Сел 2(3), Пен 2(1)	Бро 2(3), Вол 2(1), Луч 2(3), Наг 2(3), Сав 2(1)	2
<i>Cerasus vulgaris</i> Mill.		Сел 2(1)		4
<i>Cornus sericea</i> L. [Swida sericea (L.) Holub]			Луч 2(1), Наг 2(1)	4
<i>Cotoneaster lucidus</i> Schleicht		Сел 2(1)[Клич]		4
<i>Crataegus sanguinea</i> Pall.		Сел 2(1)[Клич]	Наг 2(1)	4
<i>Echinocystis lobata</i> (Michx.) Torr. et Gray		Сел 2(3), Пен 2(1)		2
<i>Elodea canadensis</i> Michx.	Охв2(3)	Саб 1(1), Сел 1(3), Сиг 1(1), Пен 1(2)	Бой 1(1), Бол 1(1), Бро 1(2), Вол 1(1), Гос 1(1), Кам 1(1), Лад 1(1), Луч 1(3), Люб 1(1), Наг 1(4), Пар 1(2), Стр 1(2), Тор 1(1)	1
<i>Epilobium adenocaulon</i> Hausskn.	Охв1(2)	Саб 1(1), Сел 1(2), Сиг 1(2), Пен 1(1)	Бро 1(1), Луч 1(1), Наг 1 (2), Тор 1(1)	2
<i>Epilobium pseudorubescens</i> A.Skvorts.		Сел 2(1)[Город]		3
<i>Erigeron canadensis</i> L. [Conyza canadensis (L.) Cronq.]	Охв2(1)	Сел 2(4), Сиг 2(1), Пен 2(2)	Вол 2(1), Гор 2(1), Пол 2(1), Сав 2(1), Яно 2(1)	2
<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.	Охв2(3)	Сел 2(3)	Вол 2(2), Пол 2(1), Сав 2(1)	1
<i>Festuca trachyphylla</i> (Hack.) Krajina non Hack. ex Druce			Сав 2(1)	2
<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marsh.		Сел 2(1)		3
<i>Grossularia reclinata</i> (L.) Mill.	Охв2(1)	Сел 2(2) [Город]	Наг 2(1)	4
<i>Helianthus tuberosus</i> L. [H. subcanescens (A.Gray) E.E.Wats.]		Сел 2(1)	Луч 2(1), Наг 2(1)	2
<i>Heracleum sosnowskyi</i> Manden.		Сел 2(2)	Наг 1,2(3)	1

Продолжение табл. 1

Виды и признаки районов	ОХВ	СЕЛ	ШБ	ЧК
<i>Hippophaë rhamnoides</i> L.		Сел 1(2)[Клич]	Пол 1(1)	2
<i>Impatiens glandulifera</i> Royle		Саб 1(1), Сел 2(3) [Город, Клич]	Наг 12(3)	3
<i>Impatiens parviflora</i> DC.		Сел 2(2) [Город, Клич]	Баб 2(1), Наг 2(1)	2
<i>Juncus tenuis</i> Willd.	Охв2(1)	Сиг 1(2)	Вол 1(1), Гор 2(1), Наг 2(2)	2
<i>Lavatera thuringiaca</i> L.		Пен 2(1)	Бро 2(1), Вол 2(1), Луч 2(2)	4
<i>Lepidium densiflorum</i> L.	Охв2(1)	Сел 2(1)		2
<i>Lolium perenne</i> L.	Охв2(1)			2
<i>Lupinus polyphyllus</i> Lindl.	Охв2(2)		Бро 2(3), Вол 2(3), Луч 2(1), Наг 2(2), Сав 2(1), Яно 2(3)	1
<i>Malus domestica</i> Borkh.	Охв2(1)	Сел 2(2)	Баб 2(1), Бол 2(1), Кис 2(1), Луч 2(1), Наг 2(1)	4
<i>Matricaria discoidea</i> DC. [<i>Lepidotheca suaveolens</i> (Pursh) Nutt.]		Сел 2(1)		2
<i>Mentha longifolia</i> (L.) Huds.			Наг 2(1)	4
<i>Oenothera biennis</i> L.	Охв2(1)	Сел 2(1), Пен 2(1)		2
<i>Oenothera rubricaulis</i> Klebahn			Бро 2(1)	4
<i>Physocarpus opulifolius</i> (L.) Maxim.		Сел 2(1), Пен 2(1)		3
<i>Populus balsamifera</i> L.		Сел 2(1), Сиг 1(1)	Бро 2(1), Луч 2(1)	3
<i>Puccinellia distans</i> (Jacq.) Parl.		Сел 2(1)		2
<i>Reynoutria sachalinensis</i> (Fr. Schmidt) Nakai			Луч 2(3), Наг 2(1)	4
<i>Rosa rugosa</i> Thunb.	Охв 2(1)	Пен 2(1)	Баб 2(1), Яно 2(1)	3
<i>Rudbeckia laciniata</i> L.			Гор 2(1), Луч 2(2), Наг 1(1)	3
<i>Salix acutifolia</i> Willd.		Сел 1(3) [Город, Клич, Хач]		4
<i>Salix alba</i> L.		Сел 1(3) [Город, Хач], Пен 2(1)		4
<i>Salix euxina</i> I. V. Belyaëva [<i>S. fragilis</i> auct., non L.]		Сел 1(1), Сиг 1(1)		2
<i>Sambucus racemosa</i> L.	Охв 2(1)	Саб 2(1), Сел 2(2),	Гор 2(1)	2
<i>Saponaria officinalis</i> L.	Охв 2(2)	Сел 2(1)	Вол 2(3), Гор 2(1), Наг 2(1), Яно 2(2)	2
<i>Senecio viscosus</i> L.	Охв 2(1)			4
<i>Solidago gigantea</i> Ait.		Сел 2(1)	Луч 2(1), Наг 2(2)	1
<i>Sorbaria sorbifolia</i> (L.) A.Br.		Сиг 2(1)	Бро 2(2), Вол 2(2), Луч 2(3), Наг 2(1)	3

Окончание табл. 1

Виды и признаки районов	ОХВ	СЕЛ	ШБ	ЧК
<i>Spiraea</i> × <i>rosalba</i> Dipp.		Сел 2(1)	Наг 2(1),	3
<i>Symphyotrichum lanceolatum</i> (Willd.) Nesom [<i>Aster lanceolatus</i> Willd.]			Бро 2(2), Вол 2(1), Гор 2(1), Луч 2(3), Наг 2(3), Яно 2(1)	2
<i>Symphytum</i> × <i>uplandicum</i> Nym.		Сел 1(1)		3
Облесённость, в %	71,1	64,6	64,8	
Сельскохозяйственная освоенность, в %	14,3	12,7	19,2	

Примечание. Физико-географические районы Тверской области: ОХВ – Охватский, СЕЛ – Селигерский, ШБ – Шейно-Бологовский (по: Дорофеев, Хохлова, 2016). ЧК – категории статусов инвазионных видов в региональной Чёрной книге (Виноградова и др., 2011). Названия озёр: Баб – Бабынинское, Бой – Бойно, Бол – Бологово, Бро – Бросно, Вол – Волкота, Гор – Горецкое, Гос – Гостилицкое, Кам – Каменное, Кис – Киселевское, Лад – Ладомиро, Луч – Лучанское, Люб – Любино, Наг – Наговье, Охв – Охват, Пар – Паршинское, Пен – Пено, Пол – Половское, Саб – Сабро, Сав – Савкино, Сел – Селигер, Сиг – Сиг, Стр – Струдуно, Тор – Торопацкое, Яно – Яновище; острова озера Селигер: Город – Городомля, Клич – Кличен, Хач – Хачин. После названия озера указан характер распространения вида: 1 – в сообществах водных и прибрежно-водных растений, 2 – в прибрежных луговых, лесных, парковых фитоценозах и в составе рудеральной растительности пустырей, отвалов, пустошей и насыпей в населённых пунктах и около транспортных магистралей, прилегающих к озеру. В круглых скобках приведено число выявленных в районе озера местонахождений. В квадратных скобках отмечены острова озера Селигер. Названия видов, обнаруженных в сообществах водных и прибрежно-водных растений, а также на зарастающих песчаных пляжах и отмелях, выделены полужирным шрифтом. Степень облесённости и сельскохозяйственной освоенности дана по А.А. Дорофееву, Е.Р. Хохловой (2016).

Эффективность использования системы физико-географического районирования показана в работах, посвящённых сопряжённому анализу разных компонентов флор (Нотов, 2012; Нотов и др., 2016б и др.). Границы Валдайской провинции и физико-географических районов приняты в соответствии с работами по районированию Русской равнины и территории Тверской области (Жучкова, Шульгин, 1968; Дорофеев, Хохлова, 2016). Системы модельных озёр группируются по районам следующим образом:

- 1) Охватский: а) озеро Охват;
- 2) Селигерский: а) озёра Селигер, Сабро, Сиг; б) озеро Пено;
- 3) Шейно-Бологовский: а) озёра Бойно, Струдуно, Торопацкое; б) озёра Бологово, Астречино, Киселевское, Паршинское; в) озёра Бросно, Волкота; г) озёра Лучанское, Каменное, Круглое, Любино; д) Хотилицкие озёра (Бабынинское, Велия, Горецкое, Гостилицкое, Ладомиро, Савкино); е) озеро Половское; ж) озёра Наговье, Яновище.

Модельные озёра расположены на территории Андреапольского, Осташковского, Пеновского и Торопецкого муниципальных районах Тверской области.

Выявлены состав инвазионных видов, включённых в Чёрную книгу Тверской области (Виноградова и др., 2011), характер

расположения их местонахождений и эколого-фитоценотическая приуроченность (табл. 1). Особое внимание уделено видам, встречающимся в сообществах водных и прибрежно-водных растений. Отмечены также инвазионные растения в составе прибрежных луговых, лесных, парковых фитоценозов, рудеральной растительности пустырей, отвалов, пустошей и насыпей в населённых пунктах и около транспортных магистралей, прилегающих к озёрам. Данные, собранные в 2016 г., дополнены материалами прежних наблюдений (Нотов, Колосова, 2006; Нотов, 2009; Виноградова и др., 2011 и др.). Представленные в таблице 1 сведения имеют предварительный характер, т. к. детальное изучение инвазионной фракции на озёрах только начато. Однако эти наблюдения уже дают представление об уровне её видового богатства.

В общей сложности на изученных озёрах зарегистрировано 53 вида, занесённых в Чёрную книгу Тверской области (соответственно 53% видов региональной Чёрной книги) (табл. 1). В их числе 15 потенциально инвазионных видов с категорией статуса 4 (см. Виноградова и др., 2011).

Высокое разнообразие инвазионной фракции обусловлено отмеченными выше факторами, которые способствуют увеличению антропогенного прессинга на анализируемые ландшафтные комплексы. Они определяют значительное богатство инвазионных видов на озёрах Селигер (32 вида), Пено (11), Охват (16) (см. табл. 1), часть акватории которых приурочена к крупным населённым пунктам, транспортным магистралям. Эти озёра также становятся ключевыми районам активного развития туризма. Состав инвазионной фракции на озёрах Пено и Охват выявлен ещё не в полном объёме, необходимы дальнейшие исследования. Большое разнообразие инвазионных видов на озере Наговье (23) связано с расположением вдоль береговой линии двух старинных усадебных парков (Нотов, 2009) и крупных населённых пунктов с приусадебными участками. Последний фактор обусловил также большое число инвазионных видов на озере Лучанское (15).

В сообществах водных и прибрежно-водных растений выявлено 13 инвазионных видов (табл. 1). Среди них, прежде всего, выделяется *Elodea canadensis*, которая обнаружена на большинстве (17) исследованных озёр. Этот североамериканский вид натурализовался во многих регионах Центральной России и стал характерным компонентом на гидрологических объектах разного типа (Виноградова и др., 2010).

Из видов, которые достаточно широко распространились в регионе уже в первой половине XX в. следует отметить *Epilobium adenocaulon*, *Juncus tenuis*. Первый вид встречается в прибрежных

ассоциациях разного типа. *Juncus tenuis* приурочен чаще к луговым сообществам, реже растёт на сырых песчаных участках с несомкнутым растительным покровом. На острове Городомля (озеро Селигер) зарегистрирован *Epilobium pseudorubescens* – другой вид комплекса *Epilobium ciliatum* Rafin. Среди адвентивных растений, которые отмечены на берегу Селигер ещё в начале XX в., *Impatiens glandulifera* (Нотов, 2009; Виноградова и др., 2011). В 2016 г. он обнаружен нами на озёрах Селигер (разные острова и плёсы), Сабро и Наговье.

Из видов, которые стали распространяться на водохранилищах в конце XX в. наибольшую опасность представляет *Bidens frondosa*. На Верхневолжских водохранилищах он обнаружен в 90-х гг. XX в. (Папченков, Лисицына, 1992; Папченков, Гарин, 2000). В начале XXI в. вид стал активно распространяться в разных районах Тверской области (Нотов и др., 2009; Петушкова и др., 2009). Выявлены гибриды с аборигенными видами рода *Bidens* L. (Папченков, Гарин, 2000). В настоящее время *Bidens frondosa* становится обычным видом на водохранилищах Тверской области. По наблюдениям В.Г. Папченкова (2003) он активно гибридизирует с *Bidens tripartita*. В 2016 г. *Bidens frondosa* отмечена нами на 4 озёрах (табл. 1). Больше число местонахождений выявлено на озере Сиг, где вид встречается в сообществах с осоками, *Equisetum fluviatile* L., *Scolochloa festucacea* (Willd.) Link и *Typha latifolia* L., а также на мелководье песчаных плёсов, иногда вместе с *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. Необходим специальный анализ характера распространения *Bidens frondosa* на озёрах юго-западной части Валдайской возвышенности.

Обилие песчаных плёсов и участков с несомкнутым растительным покровом способствует распространению *Hippophaë rhamnoides* и адвентивных видов из семейства Salicaceae Mirb. На озёрах отмечены сеянцы разного возраста следующих видов: *Salix acutifolia*, *S. alba*, *S. euxina*, *Populus balsamifera* (табл. 1). Особые опасения вызывает распространение *Hippophaë rhamnoides*.

По всей территории Тверской области продолжается расселение *Heracleum sosnowskyi* – одного из самых агрессивных инвазионных видов. В районах расположения озёр этот вид встречается, как правило, в окрестностях населённых пунктов. Однако на озере Наговье он зарегистрирован вдоль береговой линии и даже в сообществе прибрежно-водных растений.

По берегам некоторых озёр встречаются инвазионные виды, широко распространённые в западных районах Тверской области (Нотов, 2009; Виноградова и др., 2011). Среди них *Lupinus polyphyllus*, *Oenothera biennis*, *Symphotrichum lanceolatum*.

Постепенно увеличивается роль дичающих интродуцентов. Особенно явно эта тенденция проявляется на островах и плёсах озера

Селигер, где зарегистрированы в сообществах разного типа *Acer negundo*, *Amelanchier spicata*, *Aronia mutschurinii*, *Bellis perennis*, *Cerasus vulgaris*, *Cotoneaster lucidus*, *Crataegus sanguinea*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Grossularia reclinata*, *Helianthus tuberosus*, *Physocarpus opulifolius*, *Solidago gigantea*. Значительные размеры островов и неоднородность их в ландшафтном отношении (Цыганов и др., 2015) способствуют постепенному расселению видов, а в ряде случаев появлению на внутренних озёрах островов.

Кроме отмеченных в таблице 1 инвазионных видов на изученных озёрах обнаружены адвентивные растения, которые пока не отнесены к группе инвазионных видов. Среди них *Aconogonon divaricatum* (L.) Nakai ex Mori (озёра Сосновец, Яновище), *Asparagus officinalis* L. (Сиг), *Crataegus grayana* Eggl. (Наговье), *Geranium pusillum* L. (Лучанское), *Hesperis matronalis* L. (Сиг), *Inula helenium* L. (Селигер, Сабро). Необходимо дальнейшее изучение характера распространения всех адвентивных видов.

Таким образом, проведённые в 2016 г. исследования свидетельствуют о существенной роли инвазионной фракции во флоре озёрных комплексов юго-западной части Валдайской возвышенности. В связи с уникальностью и особой природоохранной ценностью ландшафтов этой территории (Нотов и др., 2016а, б) дальнейший анализ активности инвазионных видов приобретает особое значение. Актуально включение в программу комплексного мониторинга центральной части Каспийско-Балтийского водораздела (Нотов и др., 2013) регулярной оценки характера распространения адвентивных и инвазионных растений. Целесообразна также разработка и реализация мероприятий, направленных на уменьшение степени воздействия биологических инвазий на экосистемы юго-западной части Валдайской возвышенности.

Авторы выражают глубокую благодарность руководителю ГКУ «Торопецкое лесничество Тверской области» А.Б. Ковыляеву и начальникам Торопецкого и Андреапольского отделов лесного хозяйства В.С. Ижукину, Н.Н. Васильевой, руководителю ГКУ «Осташковское лесничество Тверской области» С.Н. Смирновой и начальнику Осташковского отдела лесного хозяйства М.В. Горскому за помощь в организации и проведении экспедиционных исследований. Отдельная благодарность начальнику охраны М.В. Зуеву, оказавшему большую помощь в проведении полевых исследований.

Список литературы

Административно-территориальное деление Тверской области 2016. Википедия – свободная энциклопедия: [электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki> (дата обращения 15.02.2017 г.).

- Андреева Ю.Ю.* 2009. Селигер-2009 // Современные проблемы сервиса и туризма. № 3. С. 87–91.
- Буторин А.А.* 2016. Информационно-аналитические материалы по реализации Российской Федерацией Конвенции об охране всемирного культурного и природного наследия (ЮНЕСКО) в природной её части: [электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.nhpfund.ru/informational-materials/convention-realization.html> (дата обращения 29.09.2016 г.).
- Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Нотов А.А.* 2011. Чёрная книга флоры Тверской области: чужеродные виды растений в экосистемах Тверского региона. М.: КМК. 279 с.
- Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Хорун Л.В.* 2010. Чёрная книга флоры Средней России: чужеродные виды растений в экосистемах Средней России. М.: ГЕОС. 512 с.
- Воробьёв Д.Н.* 2015. Потенциал Тверской области для развития экологического туризма // Современные тенденции развития мировой, национальной и региональной индустрии гостеприимства: сб. ст. участников IV междунар. науч.-практ. конф. Тверь: ТвГУ. С. 46–59.
- География Тверской области.* 1992. Тверь: ТвГУ. 289 с.
- Дзгбуадзе Ю.Ю.* 2014. Чужеродные виды в Голарктике: некоторые результаты и перспективы исследований // Российский журнал биологических инвазий. № 1. С. 2–8.
- Дементьева С.М., Нотов А.А., Зуева Л.В., Иванова С.А.* 2011. О ботанико-географической специфике флоры Валдайской возвышенности // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. Вып. 23. № 20. С. 114–128.
- Дорофеев А.А., Хохлова Е.Р.* 2016. Ландшафты Тверской области. Тверь: ТвГУ. 120 с.
- Ершов И.Ю.* 1998. Структура флоры озёр Валдайской возвышенности // Биология внутренних вод. № 1. С. 5–13.
- Жучкова В.К., Шульгин А.Н.* 1968. Русская равнина // Физико-географическое районирование СССР. М. Гл. 5. С. 55–117.
- Закуленков Л.Д.* 1960. Озёра Калининской области // Природа и хозяйство Калининской области. Калинин: КГПИ. С. 198–247. (Учён. зап. Калинин. пед. ин-та им. М.И. Калинина; естеств. геогр. ф-т).
- Изучение и охрана природного и исторического наследия Валдайской возвышенности и сопредельных регионов* 2015. Материалы межрегион. науч.-практ. конф., посвящ. 25-летию национального парка «Валдайский» (г. Валдай, 24–25 апр. 2015 г.). Вышний Волочёк. 366 с.
- Миняев Н.А., Конечная Г.Ю.* 1976. Флора Центрально-Лесного государственного заповедника. Л.: Наука. 104 с.
- Нотов А.А.* 2009. Адвентивный компонент флоры Тверской области: Динамика состава и структуры. Тверь: ТвГУ. 473 с.
- Нотов А.А.* 2012. Сопряжённый анализ компонентов флоры как метод выявления флористической специфики природных комплексов разного уровня // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. Вып. 28. № 25. С. 80–101.
- Нотов А.А., Гарин Э.В., Беляков Е.А., Зуева Л.В., Нотов В.А.* 2016а.

- Флористические находки на озёрах юго-западной части Валдайской возвышенности (Тверская область) // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. № 3. С. 92–103.
- Нотов А.А., Зуева Л.В., Нотов В.А., Мейсурова А.Ф., Андреева Е.А.* 2016б. Специфика флоры природных комплексов с озёрными системами юго-западной части Валдайской возвышенности и проблема сохранения биоразнообразия // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. № 4. С. 241–266.
- Нотов А.А., Колосова Л.В.* 2006. О специфике адвентивного компонента флор физико-географических провинций в пределах Тверской области // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. Вып. 2, № 5 (22). С. 116–128.
- Нотов А.А., Мейсурова А.Ф., Дементьева С.М.* 2013. Комплексный биомониторинг природных экосистем центральной части Каспийско-Балтийского водораздела // Фундаментальные исследования. № 10 (5). С. 1090–1094.
- Нотов А.А., Павлов А.В., Нотов В.А.* 2009. Адвентивная флора национального парка «Завидово» // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. Вып. 12. № 6. С. 153–172.
- Папченков В.Г.* 2003. Растения-вселенцы и их воздействие на мелководные экосистемы бассейна Волги // Проблемы изучения адвентивной и синантропной флоры в регионах СНГ: материалы науч. конф. / под ред. В.С. Новикова, А.В. Щербакова. М.: Изд. Ботан. сада МГУ; Тула: Гриф и К°. С. 79–81.
- Папченков В.Г., Гарин Э.В.* 2000. Флористические находки в бассейне Верхней Волги // Ботан. журн. Т. 85. № 12. С. 97–101.
- Папченков В.Г., Лисицына Л.И.* 1992. О флористических находках в Верхнем Поволжье // Ботан. журн. Т. 77. № 6. С. 94–98.
- Петушкова Т. П., Дементьева С. М., Нотов А. А.* 2009. Флора некоторых озёр Удомельского района Тверской области // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. Вып. 14. № 18. С. 167–173.
- Скатурицкий С.В., Чистобаев А.И.* 2009. Территориальное планирование Тверской области: мероприятия и пути их реализации // Региональные исследования. № 2. С. 35–42.
- Хохлова Е.Р., Богданова Л.П., Дорофеев А.А.* 2012. Оценка антропогенной измененности ландшафтов Верхневолжья для целей экологического мониторинга // Проблемы региональной экологии. № 6. С. 168–172.
- Цыганов А.А., Жеренков А.Г., Филиппов А.С.* 2015. Островные ПТК озера Селигер // Эколого-географические проблемы регионов России: материалы VI Всерос. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию со дня рождения зав. кафедрой географии СГПУ, к.г.-м.н., доц. В.В. Шнырёва (Самара, 15 янв. 2015 г.). Самара: СГСПУ. С. 286–289.
- Яковлева С.И.* 2015. Характер расселения в рекреационном районе // Вестн. ТвГУ. Сер. География и геоэкология. № 1. С. 64–78.
- Notov A.A., Vinogradova Yu.K., Maiorov S.R.* 2011. On the problem of development and management of regional black books // Russian Journal of Biological Invasions. Т. 2. № 1. P. 35–45.

**INVASIVE PLANTS OF THE LAKES
IN THE SOUTH-WESTERN PART OF THE VALDAI HILLS
(TVER REGION, RUSSIA)**

**A.A. Notov¹, E.V. Garin², E.A. Belyakov², V.A. Notov^{1,3},
L.V. Zueva¹, E.A. Andreeva¹**

¹Tver State University, Tver

²Papanin Institute for Biology of Inland Waters RAS, Borok, Yaroslavl' Region

³Secondary School № 3, Redkino Settlement, Tver Region

We describe the distribution of invasive plant species on the lakes in the South-Western part of the Valdai Hills. We found 53 species included in the Black Book of the Tver Region. It is reasonable to organize the monitoring of invasive species.

Keywords: lakes, Valdai hills, Tver Region, flora, invasive plants, biological invasions, the Black Book, floristic monitoring.

Об авторах:

НОТОВ Александр Александрович – доктор биологических наук, профессор кафедры ботаники, ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», 170100, Тверь, ул. Желябова, д. 33, e-mail: anotov@mail.ru

ГАРИН Эдуард Витальевич – кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории высшей водной растительности, ФГБУН Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, 152742, Ярославская обл., Некоузский р-н, п. Борок, ИБВВ РАН, GarinEV@mail.ru.

БЕЛЯКОВ Евгений Александрович – кандидат биологических наук, младший научный сотрудник лаборатории высшей водной растительности, ФГБУН Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, 152742, Ярославская обл., Некоузский р-н, п. Борок, ИБВВ РАН, eugenybeliakov@yandex.ru.

НОТОВ Валерий Александрович – кандидат биологических наук, учитель биологии МБОУ СОШ № 3 пос. Редкино, ассистент кафедры ботаники, ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», 171260, Тверская обл., Конаковский р-н, пгт. Редкино, Диева, д. 33а, e-mail: vnotov123@mail.ru.

ЗУЕВА Людмила Викторовна – кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры ботаники, ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», 170100, Тверь, ул. Желябова, д. 33, e-mail: zuevabio2012@yandex.ru

АНДРЕЕВА Елена Александровна – кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры ботаники, ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», 170100, Тверь, ул. Желябова, д. 33, e-mail: el-an72@yandex.ru

Нотов А.А. Инвазионные виды растений на озёрах юго-западной части Валдайской возвышенности (Тверская область) / А.А. Нотов, Э.В. Гарин, Е.А. Беляков, В.А. Нотов, Л.В. Зуева, Е.А. Андреева // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. 2017. № 1. С. 184-195.