

УДК 581.9(571)

doi: 10.17223/19988591/29/6

В.В. Чепинога

*Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, г. Иркутск, Россия
Иркутский государственный университет, г. Иркутск, Россия*

Растения-неофиты в гидрофильной флоре Байкальской Сибири

Работа выполнена при частичной поддержке Российского фонда
фундаментальных исследований, грант № 14-04-00771-а

*Для выделения фракций адвентивных растений – археофитов и неофитов – в составе флоры Байкальской Сибири в качестве временного рубежа предлагается использовать середину XIX в. В это время Н.С. Турчаниновым опубликована сводка по флоре Байкало-Даурии. Заносные растения, выявленные позже, следует относить к неофитам. В составе гидрофильной флоры Байкальской Сибири выделена фракция неофитов и проведен ее анализ. 14 гидрофильных видов-неофитов появились в регионе на протяжении последних ста лет в результате непреднамеренного заноса. Инвазивный статус восьми видов зафиксировался в позиции натурализовавшихся. Один вид, *Elodea canadensis*, является инвазивным. Большинство неофитов имеют исходный европейский либо европейско-западносибирский ареал.*

Ключевые слова: адвенты; неофиты; инвазивный статус; гидрофильная флора; Байкальская Сибирь.

Введение

В настоящее время в работах отечественных исследователей наблюдается повышенный интерес к вопросу выявления и изучения адвентивных видов во флорах разных регионов страны [1–6], а также составления списков инвазивных видов, которые включаются в «черные книги» [7–9]. Разграничение местных (индигенных, идиохорных) и адвентивных (заносных) видов является весьма сложной проблемой. К числу адвентивных относятся виды, появление которых во флоре вызвано деятельностью человека. Участие в этом человека может быть активным (интродукция) либо пассивным (случайный занос). Спонтанно расселяющиеся по территории растения, появление которых на соседних территориях было связано с человеком, также относятся к адвентивным. Кроме этого, адвентами являются гибриды, появившиеся в естественной флоре в результате гибридизации с адвентивным видом или между двумя адвентами [10].

Основываясь на времени проникновения заносных растений на исследуемую территорию, адвенты подразделяются на археофиты и неофиты.

В различных регионах временные рамки для их разделения различны. Для Западной и Центральной Европы, как правило, к числу археофитов относят виды, занесенные до открытия Америки. Рубежом в этом случае принят 1500 г. [11]. Виды, занесенные позднее, относят к неофитам (см., напр., [10, 12–14]). Для европейской части России в качестве рубежа принимается период широкого расселения русских с традиционной культурой земледелия: начало XVI в. для Центрального Черноземья [15], середина XVI в. для Вятско-Камского края [16], XVII в. для Среднего Урала [17], начало XVII в. для Зауралья [18].

Для неофитов важным моментом является время появления во флоре. Это важно для оценки инвазивного статуса вида, показывающего сколько времени ему понадобилось, чтобы занять подходящие местообитания и вступить во взаимоотношения с местной флорой [14, 19–20]. Конечно, установление времени проникновения вида во флору напрямую зависит от интенсивности флористических исследований [14].

Целью данной работы является предложение временного рубежа для разграничения археофитов и неофитов во флоре Байкальской Сибири и анализ адвентивной фракции на примере неофитов в составе гидрофильной флоры региона.

Материалы и методики исследования

Байкальская Сибирь (или Предбайкалье и Забайкалье) – это регион на юге Восточной Сибири, объединяющий Иркутскую область, Республику Бурятия и Забайкальский край [21–23]. Флора сосудистых растений Байкальской Сибири составляет не менее 2 858 видов [24], из которых, по данным различных исследователей, от 106 [25] и 186 [21] до 333 видов [26] относятся к адвентивным.

Под гидрофильной флорой понимается совокупность видов растений, жизненный цикл которых полностью или отчасти связан с избыточно увлажненными местообитаниями. В эту выборку вошло 380 видов, что составляет 13,1% флоры региона в целом [27]. Для выявления состава видов и их распространения использованы данные собственных полевых исследований 1994–2012 гг., проводившихся в основном в южной части Байкальской Сибири, материалы основных отечественных гербариев (IRK, IRKU, LE, NSK, ТК, УУН), а также литературные источники.

Выделение археофитов должно основываться на палеоботанических и археологических материалах, документально подтверждающих историю заноса и отражающих длительное существование рядом с человеком. Подобными материалами для территории Байкальской Сибири мы не располагаем. Это тема отдельного специального исследования; к тому же анализ состава археофитов должен решать свои специфические задачи. Сейчас же представляется более интересным проанализировать состав неофитов, поскольку именно эта

фракция определяет современные тенденции изменения состава флоры региона, вызванные деятельностью человека.

В качестве рубежа для разделения археофитов и неофитов в Байкальской Сибири предлагаю взять середину XIX в., когда Н.С. Турчаниновым была опубликована его обширная флористическая сводка по Байкало-Даурии [28–29]. Сводка достаточно полная. Она включает 1 402 пронумерованных вида и ряд нenumерованных разновидностей, принимаемых на сегодняшний день в ранге видов. Территория, где работал Н.С. Турчанинов, соответствует южной, наиболее освоенной и заселенной человеком части Байкальской Сибири.

В первой половине XIX в. заселение территории Байкальской Сибири все еще имело постепенный и немассовый характер. Даже в 1880-х гг. число переселенцев в Иркутскую губернию было очень небольшим. К примеру, за 4 года, с 1885 по 1888 г., сюда переселилось только 115 человек, тогда как в Енисейскую губернию за этот же период прибыло 6 037 человек [30]. Активизация прироста населения и хозяйственного использования территории Байкальской Сибири связана со строительством Транссибирской железнодорожной магистрали в конце XIX – начале XX в.

Исследование Байкало-Даурии Н.С. Турчанинов начал в 1828 г. по прибытии в Иркутск в должности «ученого путешественника между Алтаем и Восточным Океаном при Петербургском Ботаническом саде» [31]. Последующие пять лет были наиболее активными и плодотворными в работе Турчанинова. Был осуществлен ряд продолжительных и сложных экспедиций по региону, где собрано порядка 60 000 листов гербария [31].

Сводка Н.С. Турчанинова фиксирует флористическую ситуацию перед активизацией заселения и, соответственно, на момент интенсификации антропогенного влияния и заноса новых видов растений в регион, что вполне соответствует цели установки рубежа между археофитами и неофитами.

При определении статуса адвентивных видов учтено прохождение ими трех этапов процесса инвазии: занесение – натурализация – инвазивный континуум [32–35]. В соответствии с этим выделяют виды: 1) случайные, или нерегулярные (*casual*), т.е. не образующие устойчивых популяций на новой территории; 2) натурализовавшиеся (*naturalized*) – образуют устойчивые популяции на протяжении нескольких жизненных циклов без участия со стороны человека или несмотря на вмешательство человека; 3) инвазивные (*invasive*) – подгруппа натурализовавшихся видов, образующих устойчивые популяции на протяжении многих жизненных циклов, дающих плодовитое потомство, часто в большом количестве, которое способно распространяться на дальние расстояния.

По дате первого сбора определен год проникновения того или иного вида на территорию региона [14]. Определен путь проникновения: «d» – имеет место (также или только) преднамеренный (*deliberate*) занос или «a» – случайный (*accidental*), непреднамеренный занос. Для указания происхождения адвентов определен их исходный ареал до уровня континентов либо их крупных частей (в случае Азиатского субконтинента).

Для характеристики распространения видов на территории Байкальской Сибири использовано региональное деление, разработанное для характеристики распространения растений [23], где **АН, ПР, СЕ, ЮЖ, ШИ** соответствуют районам «Флоры Сибири» [36], а **Пз, Пю, Пв, Пс, Сб, Нб, Нв, Бю, Дя, Да, До, Дю** – районам «Флоры Центральной Сибири» [37]. Если вид известен более чем из трех местонахождений района, источники данных не указываются.

Результаты исследования и обсуждение

Некоторые из видов гидрофильной флоры Байкальской Сибири, отнесенные ранее к числу адвентивных [38], принадлежат к индигенной флоре (апофиты?) либо, если их заносная природа будет доказана, к адвентам-археофитам. Это такие виды, как *Acorus calamus* L., *Bidens radiatus* Thuill., *B. tripartitus* L., *Carex bohemica* Schreb., *Catabrosa aquatica* (L.) P. Beauv., *Lycopus lucidus* Turcz. ex Benth., *Potamogeton crispus* L., *Rorippa brachycarpa* (С.А. Мей.) Hayek, *Stellaria uliginosa* Murray.

Неофиты в гидрофильной флоре региона представлены 14 видами, что составляет лишь 3,7% всей гидрофильной выборки.

Семейство Туфасеае Juss.

1. *Typha laxmannii* Lepesch. По берегам степных озер и мелких водоемов, заболоченным поймам рек, берегам карьерных озер.

Иркутская обл. **АН:** Пз – 1 (с. Старый Акульшет, г. Тайшет [38]), 2 (залив Тубинский (Усть-Илимское водорх.) [39]); Пю – 5; Сс – 10 (р. Жидой в окр. с. Тальяны [38]). **ПР:** Пв – 11 (с. Верхоленск [40]), 12 (с. Казачинское [41]; пос. Магистральный [42]). Республика Бурятия. **СЕ:** Нб – 27 (с.: Баргузин [Баргузинск], Душелан [43]). **ЮЖ:** Бю – 32. Забайкальский кр. **ШИ:** Дя – 40; Да – 41, 42; До – 43 (с. Гавань [44]), 44, 45; Дю – 46.

В Бурятии и Забайкальском крае *T. laxmannii* является индигенным видом, где встречается по побережьям степных озер. В Иркутской обл. это вид заносный, встречающийся почти исключительно по нарушенным и искусственным водоемам. В настоящее время на юге области это достаточно обычное растение.

Семейство Hydrocharitaceae Juss.

2. *Elodea canadensis* Michx. В озерах, прудах, водохранилищах, реках.

Иркутская обл. **АН:** Пз – 2 (Усть-Илимское водохр. [39]); Пю – 4, 5; Сб – 7, 8. **ПР:** Пв – 11 (с.: Верхоленск, Пономарева [42]), 12 (р. Озерная, оз. Ближнее, с. Конец Луг [42]); Нб – 15 (мыс Покойники [45]). Республика Бурятия. **СЕ:** Нб – 22, 24, 26. **ЮЖ:** Сб – 30 (старица у р. Мишиха близ устья [46]); 31; Бю – 32; Нв – 33 (оз. Бол. Еравное [47]). Забайкальский кр. **ШИ:** Дя – 40 (оз. Кенон [48]).

Широко распространившийся и натурализовавшийся во многих районах Байкальской Сибири инвазивный вид [42].

Семейство Poaceae Barnhart

3. *Glyceria fruitans* (L.) R. Вг. По берегам водоемов, на болотистых лугах. Иркутская обл. **АН:** Пю – 5 (р. Олха (близ г. Иркутск) [49]).

Европейский вид, единичные находения в Сибири трактуются как заносные [49–50]. В Байкальской Сибири единственный раз этот вид собирал Оглядин в 1911 г. (LE!). По свидетельству М.Г. Попова, это плохой и неполный экземпляр [49]. Возможно, растение относится к другому виду – *G. plicata* [51].

4. *Glyceria plicata* (Fries) Fries. По берегам водоемов, в придорожных канавах. Республика Бурятия. **ЮЖ:** Сб – 30 (р. Осиновка у ст. Танхой [52]).

Натурализовался в месте заноса. На других речках предгорий Хамар-Дабана, кроме Осиновки Танхойской, не известен.

Семейство Juncaceae Juss.

5. *Juncus tenuis* Willd. На лесных дорогах, по берегам водоемов.

Иркутская обл. **АН:** Сб – 8 (ст. Мурино [53]). **ПР:** Пв – II (м/у с. Голоновка и с. Тутура [8]). Республика Бурятия. **СЕ:** Нб – 27 (с. Улюнхан (Баргузинский р-н) [53]). **ЮЖ:** Бю – 32 (г. Улан-Удэ [54]).

Семейство Polygonaceae Juss.

6. *Persicaria foliosa* (Lindb. fil.) Kitag. По берегам водоемов, на отмелях.

Забайкальский кр. **ШИ:** Дя – 40 (окр. с. Дровяная [55]).

Семейство Brassicaceae Burnett

7. *Rorippa* × *armoracioides* (Tausch) Fuss [*R. austriaca* (Crantz) Besser × *R. sylvestris* (L.) Besser, *R. anceps* auct. non (Wahlenb.) Rchb.] По берегам рек, галечникам, в придорожных канавах, по обочинам дорог и на сорных местах.

Иркутская обл. **ПР:** Пс – 14 (р. Черепаниха [56]; с. Алимовка (Алымовка) [57–58]).

Гербарный лист «*R. anceps*», хранящийся в Ботаническом институте РАН (Иркутская обл., Киренский р-н, р. Лена, пойменная терраса выше с. Алимовка. 23 VII 1951, Л.И. Номоконов; LE!), переопределен в 1971 г. Б. Йонселлом (Bengt Jonsell) как «*R. austriaca* (Crantz) Besser × *R. sylvestris* (L.) Besser» и, по свидетельству А.Л. Эбеля [57], принадлежит *R. × armoracioides* [38].

8. *Rorippa austriaca* (Crantz) Besser. На влажных местах, лугах, по берегам рек и озер. В Байкальской Сибири обнаружен на железнодорожных путях, что также характерно для вида [57].

Иркутская обл. **АН:** Пю – 5 (окр. г. Иркутск [25]).

9. *Rorippa sylvestris* (L.) Besser. На влажных местах по берегам рек, в придорожных канавах и лужах.

Республика Бурятия. **СЕ:** Нб – 27 (м/у с. Адамово и пос. Усть-Баргузин [57]).

Семейство Lythraceae J. St.-Hil.

10. *Lythrum salicaria* L. По берегам водоемов и придорожных канав.

Иркутская обл. **АН:** Пю – 5 (г. Иркутск [59]).

11. *Lythrum virgatum* L. По сырым берегам озер и ручьев.

Иркутская обл. **АН:** Пю – 5 (с. Олха, ст. Летняя (Шелеховский р-н) [60]).

Семейство Lamiaceae Martinov

12. *Lysoopus exaltatus* L. fil. В поймах рек, на болотах, лугах, опушках лесов. Республика Бурятия. **СЕ:** Нб – 26 (п-ов Святой Нос [61–62]). Забайкальский кр. **ШИ:** До – 44 (оз. Ножий (Ножей) [66]).

L. exaltatus – евросибирский вид, ареал которого на восток доходит до р. Енисей. Местонахождение «оз. Ножей» приводилось для территории Бурятии (**СЕ**; [63]), что является очевидной ошибкой и относится к оз. Ножий на юге Забайкальского кр. Местонахождение на п-ове Святой Нос О.А. Аненхонов и Т.Д. Пыхалова [62] приводят по работе А.С. Краснопецовой с соавт. [61]. Подтверждающий гербарий этой находки не известен и нахождение *L. exaltatus* на полуострове сомнительно.

13. *Stachys palustris* L. По берегам рек и озер, на полях, залежах, огородах. Иркутская обл. **АН:** Пз – 1, 2; Пю – 4 (с. Лохово [60]), 5; Сб – 7 (с. Бол. Коты [64–65]), 8 (ст. Мурино [66]). Республика Бурятия. **ЮЖ:** Сб – 29 (окр. с. Шимки – IRKU).

Семейство Asteraceae Bercht. et J. Presl

Согласно статье 62.2 Международного кодекса ботанической номенклатуры для названия *Bidens* следует считать правильным мужской род [67]. В соответствии с этим изменены окончания видовых эпитетов.

14. *Bidens cernuus* L. По болотистым лугам, берегам загрязненных водоемов и придорожных канав.

Иркутская обл. **АН:** Пю – 4, 5; Сс – 9 (р. Горхон [68]). Республика Бурятия. **СЕ:** Нб – 26 (оз. Арангагуй [62]). **ЮЖ:** Сб – 30 (р. Бол. Ивановка, ст. Ключевка [69]).

По мнению М.Г. Попова [64], указание Н.С. Турчанинова [29. Р. 33], а в последствии и П.Н. Крылова [70. Р. 2719] *B. cernuus* для района Иркутска, в действительности относится к *B. radiatus* (по Попову – к *B. tripartitus*, см. ниже). Поэтому *B. cernuus* следует считать неофитом, достоверно появившимся в регионе лишь в 1952 г. [64. С. 723]. В настоящее время *B. cernuus* встречается в Южном Прибайкалье достаточно часто.

Следует сразу прояснить ситуацию с двумя другими видами рода флоры региона. *B. radiatus* Thuill. и *B. tripartitus* L., очевидно, являются местными видами-апофитами (или археофитами?), распространенными в регионе уже в середине XIX в. [29]. Оба вида весьма близки и долгое время смешивались. Н.С. Турчанинов [29] и М.Г. Попов [64] считали *B. tripartitus* наиболее обычным в Байкальской (Средней) Сибири видом рода *Bidens*. Начиная со сводки «Флора Центральной Сибири» [37], понимание указанных двух видов критически пересмотрено и в разряд обычных перешел *B. radiatus*, тогда как *B. tripartitus* стал «встречающимся спорадично». Очевидно, между популяциями вида имеет место гибридизация. Для гибридов *B. radiatus* и *B. tripartitus* существует биномиальное название *B. × polakii* Velen. [1882, Sitzungsber. Königl. Böhm. Ges. Wiss. Prag: 256].

Все неофиты, относящиеся к гидрофильной флоре региона, попали в Байкальскую Сибирь в результате непреднамеренного заноса (таблица).

В Иркутской области обнаружено десять видов, семь видов – в Бурятии и только три вида – в Забайкальском крае. *Typha laxmannii* является заносным лишь для территории Иркутской области.

Неофиты в гидрофильной флоре Байкальской Сибири
[Neophyte plant species in hydrophilous flora of Baikal Siberia]

№	Виды [Species]	Инвазив- ный статус [Invasive status]			Время проник- новения [Residence time]	Путь проник- новения [Mode of introduc- tion]	Исходный ареал [Geo- graphic origin]	Источники [Sources]
		ИО	РБ	ЗК				
1	<i>Typha laxmannii</i>	nat	М	М	1982	а	ЦАз	ИО [41]
2	<i>Eloдея canadensis</i>	inv	inv	inv	1960-ые	а	САМ	ИО [71]; РБ [72]; ЗК [48]
3	<i>Glyceria fluitans</i>	cas			1911	а	Евр	[49]
4	<i>Glyceria plicata</i>		nat		1973	а	Евр	[52]
5	<i>Juncus tenuis</i>	nat	nat		1910	а	САМ	ИО [8]; РБ*
6	<i>Persicaria foliosa</i>			nat	2007	а	Евр	[55]
7	<i>Rorippa ×armoracioides</i>	cas			~1951	а	Евр	[57]
8	<i>Rorippa austriaca</i>	cas			1984	а	Евр	[25]
9	<i>Rorippa sylvestris</i>		cas		1947	а	Евр	[57]
10	<i>Lythrum salicaria</i>	nat			1992	а	Евр	[59]
11	<i>Lythrum virgatum</i>	nat			2004	а	Евр-ЗСиб	[60]
12	<i>Lycopus exaltatus</i>		cas	cas	?	а	Евр-ЗСиб	ЗК [63]; РБ [61]
13	<i>Stachys palustris</i>	nat	nat		1952	а	Евр-ЗСиб	ИО [64]; РБ**
14	<i>Bidens cernuus</i>	nat	nat		1952	а	Евр-ЗСиб	[64]

Примечание. **Инвазивный статус:** cas – нерегулярный (casual), nat – натурализовавшийся (naturalized), inv – инвазивный (invasive); М – местный вид / indigenous species. ИО – Иркутская область, РБ – Республика Бурятия, ЗК – Забайкальский край. **Время проникновения:** год, когда вид был впервые обнаружен в регионе. **Путь проникновения:** d – имеет место (также или только) преднамеренный (deliberate) занос, а – случайный (accidental), непреднамеренный занос. **Исходный ареал:** ЦАз – Центральная Азия, САМ – Северная Америка, Евр – Европа, Евр-ЗСиб – Европа и Западная Сибирь. * – окр. г. Улан-Удэ, дол. р. Березовки, луг, 27.06.1969, Е. Мирошниченко (NSK!); ** – окр. пос. Выдрино, в огороде, 18.08.1973, А. Киселева, Н. Власова, № 1952 (NSK!).

[**Note.** **Invasive status:** cas - casual, nat - naturalized, inv - invasive; М - indigenous species. ИО - Irkutsk Oblast', РБ - Republic of Buryatia, ЗК - Zabaikalskii Krai. **Residence time:** the year of the first record in Baikal Siberia. **Mode of introduction:** d - deliberate, a - accidental. **Geographic origin:** ЦАз - Central Asia, САМ - Northern America, Евр - Europe, Евр-ЗСиб - Europe and Western Siberia. * - vicinity of Ulan-Ude city, river valley of the Beresovka River, meadow, 27.06.1969, E. Miroshnichenko (NSK!); ** - vicinity of Vydrino village, in garden, 18.08.1973, A. Kiseleva, N. Vlasova, № 1952 (NSK!).]

Для всех неофитов, кроме одного (не найден образец *Lycopus exaltatus*), известно точное либо примерное появление в регионе (см. таблицу). Динамика появления неофитов гидрофильной составляющей флоры достаточно стабильна на протяжении последних 100 лет (рис. 1). Каждое десятилетие

в среднем появлялось 1–2 вида. В 1950-е гг. в результате инвентаризации флоры, проведенной М.Г. Поповым, было обнаружено сразу три вида. По-видимому, некоторые из заносных растений появились в регионе существенно раньше, но просто не привлекали внимание работавших здесь немногочисленных исследователей. В последнее время наблюдается увеличение интенсивности заноса адвентивных растений в регионе [73], однако в составе гидрофильной флоры такой тенденции пока не видно.

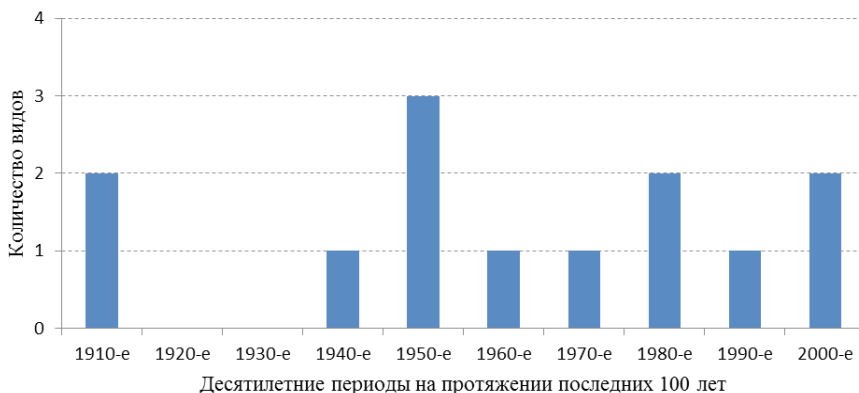


Рис. 1. Динамика появления неофитов в гидрофильной флоре Байкальской Сибири
 [Fig. 1. Progress in introduction of neophytes in hydrophilous flora of Baikal Siberia
 (on the abscissa axis - Decades, on the ordinate axis - Number of species)]

Инвазивный статус у большинства неофитов (8 из 14) зафиксировался на позиции «натурализовавшийся вид». Один вид (*Elodea canadensis*) является инвазивным. Он успешно размножается вегетативно и продолжает экспансию территории Байкальской Сибири [42]. Пять видов относятся к нерегулярно встречающимся (casual) – известны из одной-двух точек и после обнаружения более не собирались: *Glyceria fluitans*, *Lycopus exaltatus*, виды рода *Rorippa*.

Большинство неофитов имеют исходно европейский либо европейско-западносибирский ареал. Они сложены как случайными, так и натурализовавшимися растениями. Единственный центральноазиатский вид *Typha laxmannii* в Забайкалье является индигенным. Североамериканские адвенты представлены двумя видами – инвазивным *Elodea canadensis* и натурализовавшимся *Juncus tenuis*.

Заключение

Таким образом, первая сводка по флоре Байкало-Даурии, изданная Н.С. Турчаниновым в 1842–1856 гг., характеризует флору Байкальской Сибири до активизации заселения региона переселенцами. Поэтому середину XIX в. можно принять в качестве рубежа для разделения заносных растений на фракции археофитов и неофитов. Это позволит более четко выделить группу неофитов, анализ которой призван выявить современные тенденции

изменений состава флоры в условиях продолжающегося усиления антропогенного влияния на растительный покров.

Автор благодарен А.Л. Эбелю (г. Томск) за дополнительную информацию о некоторых заносных растениях.

Литература

1. Григорьевская А.Я., Стародубцева Е.А., Хлызова Н.Ю., Агафонов В.А. Адвентивная флора Воронежской области: исторический, биогеографический, экологический аспекты. Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2004. 319 с.
2. Чепинога В.В., Верховина А.В. К флоре эргазифитов Иркутской области // Материалы к флоре Байкальской Сибири. Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 2007. Вып. 1. С. 161–172.
3. Верховина А.В. Адвентивная флора северо-восточного Присаянья и ее анализ // Сиб. экол. журн. 2008. Т. 15, № 2. С. 273–280.
4. Бялт В.В. Адвентивные виды в семействе Crassulaceae // Рос. журн. биол. инвазий. 2011. № 2. С. 28–34.
5. Третьякова А.С. Инвазионный потенциал адвентивных видов Среднего Урала // Рос. журн. биол. инвазий. 2011. № 3. С. 62–69.
6. Lysenko D.S. Naturalization of adventive plants in Magadan region // Рос. журн. биол. инвазий. 2011. № 1. С. 60–64.
7. Виноградова Ю.К., Майоров С.П., Нотов А.А. Черная книга флоры Тверской области: чужеродные виды растений в экосистемах Тверского региона. М. : КМК, 2011. 292 с.
8. Виноградова Ю.К., Майоров С.П., Хорун Л.В. Черная книга флоры Средней России: Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России. М. : ГЕОС, 2010. 512 с.
9. Нотов А.А., Виноградова Ю.К., Майоров С.П. О проблеме разработки и ведения региональных черных книг // Рос. журн. биол. инвазий. 2010. № 4. С. 54–68.
10. Pyšek P., Richardson D.M., Rejmánek M., Webster G., Williamson M., Kirschner J. Alien plants in checklists and floras: towards better communication between taxonomists and ecologists // Taxon. 2004. Vol. 53. P. 131–143.
11. Schroeder F.-G. Zur Klassifizierung der Antropochoren // Vegetatio. 1969. Bd. 16, No 5/6. S. 225–238.
12. Holub J., Jirásek V. Zur Vereinheitlichung der Terminologie in der Phytogeographie // Folia Geobot. Phytotax. 1967. Vol. 2. P. 69–113.
13. Pyšek P., Danihelka J., Sádlo J., Chrtek J. jun., Chytrý M., Jarošík V., Kaplan Z., Krauhulec F., Moravcová L., Pergl J., Štajerová K., Tichý L. Catalogue of alien plants of the Czech Republic (Ed. 2): checklist update, taxonomic diversity and invasion patterns // Preslia. 2012. Vol. 84. P. 155–255.
14. Pyšek P., Sádlo J., Mandák B. Catalogue of alien plants of the Czech Republic // Preslia. 2002. Vol. 74. P. 97–186.
15. Игнатов М.С., Макаров В.В., Чичев А.В. Конспект флоры адвентивных растений Московской области // Флористические исследования в Московской области. М. : Наука, 1990. С. 5–105.
16. Третьяков Д.И. Роль синантропного компонента в формировании флоры Белоруссии : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Минск, 1990. 20 с.
17. Третьякова А.С., Мухин В.А. Синантропная флора Среднего Урала. Екатеринбург : Изд-во «Екатеринбург», 2001. 148 с.
18. Науменко Н.И. Адвентивный компонент флоры Южного Зауралья // Вестн. Удмурт. ун-та. Серия 6: Биология. 2005. № 10. С. 3–16.

19. Winter M., Schweiger O., Klotz S., Nentwig W., Andriopoulos P., Arianoutsou M., Basnou C., Delipetrou P., Didžiulis V., Hejda M., Hulme P.E., Lambdon P.W., Pergl J., Pyšek P., Roy D.B., Kühn I. Plant extinctions and introductions lead to phylogenetic and taxonomic homogenization of the European flora // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 2009. Vol. 106. P. 21721–21725. DOI: www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.09070
20. Gassó N., Pyšek P., Vilà M., Williamson M. Spreading to a limit: the time required for a neophyte to reach its maximum range // Divers. & Distr. 2010. Vol. 16. P. 310–311. DOI: [10.1111/j.1472-4642.2010.00647.x](http://dx.doi.org/10.1111/j.1472-4642.2010.00647.x)
21. Малышев Л.И., Пешикова Г.А. Особенности и генезис флоры Сибири. Предбайкалье и Забайкалье. Новосибирск : Наука, 1984. 265 с.
22. Пешикова Г.А. Растительность Сибири: Предбайкалье и Забайкалье. Новосибирск : Наука, 1985. 145 с.
23. Чепинога В.В. Рабочее районирование территории Байкальской Сибири для характеристики распространения сосудистых растений // Изв. ИГУ. Сер. Биология. Экология. 2009. Т. 2, № 2. С. 3–7.
24. Флора Байкальской Сибири 2010+ : информационная система / сост. В.В. Чепинога и др. Иркутск. URL: <http://www.flora.baikal.ru> (дата обращения: 09.11.2014).
25. Киселева А.А. Находки заносных видов во флоре Центральной Сибири и Красноярского края // Бот. журн. 1988. Т. 73, № 12. С. 1760–1761.
26. Верхозина А.В., Чепинога В.В. Адвентивная фракция флоры Байкальской Сибири // Проблемы изучения растительного покрова Сибири : материалы III Междунар. конф., посвящ. 120-летию Гербария им. П.Н. Крылова Томского гос. ун-та. Томск : Изд-во Том. ун-та, 2005. С. 59–60.
27. Чепинога В.В. Флора и растительность водоемов и водотоков юга Восточной Сибири : дис. ... д-ра биол. наук. Иркутск, 2013. 467 с.
28. Turczaninow N.S. Flora baicalensi-dahurica seu descriptio plantarum in regionibus cis et transbaicalensibus atque in Dahurica sponte nasctium. Moscow, 1842–1845. Vol. I. P. 1–544.
29. Turczaninow N.S. Flora baicalensi-dahurica seu descriptio plantarum in regionibus cis et transbaicalensibus atque in Dahurica sponte nasctium. Moscow, 1856. Vol. II. P. 1–436, 1–374.
30. Шободоева А.В. Во власти истории: Евгений Шободоев. Сборник статей и публикаций. Иркутск : Отгиск, 2009. 340 с.
31. Камелин Р.В., Сытин А.К. Николай Степанович Турчанинов, русский ботаник // Вестн. РАН. 1997. Т. 67, № 5. С. 439–443.
32. Blackburn T.M., Pyšek P., Bacher S., Carlton J.T., Duncan R.P., Jarošík V., Wilson J.R.U., Richardson D.M. A proposed unified framework for biological invasions // Trends Ecol. Evol. 2011. Vol. 26. P. 333–339. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tree.2011.03.023>
33. Richardson D.M., Pyšek P. Plant invasions: merging the concepts of species invasiveness and community invisibility // Progr. Phys. Geogr. 2006. Vol. 30. P. 409–431. DOI: [10.1191/0309133306pp490pr](http://dx.doi.org/10.1191/0309133306pp490pr)
34. Richardson D.M., Pyšek P., Carlton J.T. A compendium of essential concepts and terminology in biological invasions // Fifty years of invasion ecology: the legacy of Charles Elton. Oxford: Blackwell Publishing, 2011. P. 409–420.
35. Richardson D.M., Pyšek P., Rejmánek M., Barbour M.G., Panetta F.D., West C.J. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions // Diversity & Distrib. 2000. Vol. 6. P. 93–107. DOI: [10.1046/j.1472-4642.2000.00083.x](http://dx.doi.org/10.1046/j.1472-4642.2000.00083.x)
36. Флора Сибири : в 14 т. Новосибирск : Наука, 1987–2003.
37. Флора Центральной Сибири : в 2 т. Новосибирск : Наука, 1979. 1048 с.
38. Чепинога В.В., Степанцова Н.В., Гребенюк А.В., Верхозина А.В., Виньковская О.П., Гнутиков А.А., Дулепова Н.А., Енуценко И.В., Зарубин А.М., Казановский С.Г., Коновалов А.С.,

- Коробков А.А., Луферов А.Н., Росбах С.А. Конспект флоры Иркутской области (сосудистые растения) / ред. Л.И. Мальшева. Иркутск : Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2008. 328 с.
39. Ефимов Д.Ю. Флора экосистем Усть-Илимского водохранилища. Новосибирск : Гео, 2011. 166 с.
 40. Зарубин А.М., Иванова М.М., Ляхова И.Г., Барицкая В.А., Ивельская В.И. Флористические находки в Прибайкалье // Бот. журн. 1993. Т. 78, № 8. С. 93–101.
 41. Киселева А.А. Дополнение к флоре Казачинско-Ленского района Иркутской области // Изв. СО АН СССР. Сер. биол. наук. 1984. Вып. 2, № 13. С. 19–22.
 42. Чепинога В.В., Деметьева М.К., Лиштва А.В. Флористические находки в верхнем течении бассейна реки Лены (Иркутская область) Сибири // Изв. ИГУ. Сер. Биология. Экология. 2013. Т. 6, № 1. С. 102–109.
 43. Красноборов И.М., Короткова Е.И. Семейство Турпасеae – Rogozovye // Флора Сибири. Т. 1 : Lusorodiaceae – Hydrocharitaceae. Новосибирск : Наука, 1988. С. 86–88.
 44. Галанин А.В., Беликович А.В., Храпко О.В. Флора Даурии. Владивосток : Дальнаука, 2008. Т. 1. 184 с.
 45. Степанцова Н.В. Водная флора и растительность залива Покойники (Байкало-Ленский заповедник) // Тр. гос. природ. заповед. «Байкало-Ленский». Иркутск, 2001. Вып. 2. С. 21–23.
 46. Абрамова Л.А., Волкова П.А. Сосудистые растения Байкальского заповедника. Аннотированный список видов. М. : Добросвет, 2011. 112 с.
 47. Майстренко С.Г., Неронов Ю.В. Североамериканское водное растение элодея канадская (*Eloдея canadensis* Michaux) в бассейне озера Байкал // Материалы 2-го Международ. симп. «Экологически эквивалентные и экзотические виды гидробионтов в великих и больших озерах мира». Улан-Удэ : Изд-во БНЦ СО РАН, 2002. С. 82–83.
 48. Базарова Б.Б., Пронин Н.М. *Eloдея canadensis* Michaux на границе мирового водораздела Ледовитого и Тихого океанов // Рос. журн. биол. инвазий. 2010. № 3. С. 2–12.
 49. Попов М.Г. Флора Средней Сибири. М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1957. Т. 1. 556 с.
 50. Целев Н.Н. Злаки СССР. Л. : Наука, 1976. 788 с.
 51. Пешкова Г.А. Семейство Роасеae, или Gramineae – Мятликовые, или Злаки // Флора Центральной Сибири. Новосибирск : Наука, 1979б. Т. 1. С. 69–139.
 52. Васильченко З.А., Иванова М.М., Киселева А.А. Обзор видов высших растений Байкальского заповедника // Флора Прибайкалья. Новосибирск : Наука, 1978. С. 49–114.
 53. Ковтонюк Н.К. Семейство Лупсасеae – Ситниковые // Флора Сибири. Т. 4 : Agaceae – Orchidaceae. Новосибирск : Наука, 1987. С. 16–43.
 54. Суткин А.В. Урбановфлора города Улан-Удэ. Улан-Удэ : Изд-во БНЦ СО РАН, 2010. 142 с.
 55. Чепинога В.В., Росбах С.А., Паздникова Н.М., Коновалов А.С., Любогощинский П.И., Исайкина М.М. Флористические находки в Забайкалье // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2011. Т. 116, вып. 3. С. 73–76.
 56. Доронькин В.М. *Rorippa* Scop. – Жерушник // Флора Сибири. Т. 7 : Berberidaceae – Grossulariaceae. Новосибирск : Наука, 1994. С. 73–76.
 57. Эбель А.Л. К распространению видов рода *Rorippa* Scop. (Brassicaceae) в Сибири // Krylovia. 2000. Т. 2, № 1. С. 81–86.
 58. Байков К.С. Семейство Brassicaceae – Крестоцветные // Конспект флоры Сибири: Сосудистые растения. Новосибирск : Наука, 2005. С. 89–103.
 59. Зарубин А.М., Иванова М.М., Ляхова И.Г. Новые данные о распространении сосудистых растений в Центральной Сибири // Проблемы экологии, биоразнообразия и охраны природных экосистем Прибайкалья. Иркутск, 2000. С. 46–57.
 60. Зарубин А.М., Чепинога В.В., Верхозина А.В., Барицкая В.А., Прудникова А.Ю. Новые данные по адвентивным растениям в Байкальской Сибири // Материалы к флоре Байкальской Сибири. Иркутск : Изд-во Иркут. ун-та, 2007. Вып. 1. С. 130–140.

61. Краснопецева А.С., Мартусова Е.Г., Краснопецева В.М. Флористические находки с нижней оконечности п-ва Святой Нос (Забайкальский природный национальный парк) // Матер. Всерос. конф., посвящ. памяти А.С. Рожкова «Природная и антропогенная динамика наземных экосистем». Иркутск : Изд-во Иркут. гос. тех. ун-та, 2005. С. 96–97.
62. Аненхонов О.А., Пыхалова Т.Д. Конспект флоры сосудистых растений Забайкальского национального парка. Улан-Удэ : Изд-во БНЦ СО РАН, 2010. 228 с.
63. Доронькин В.М. *Lycopus* L. – Зюзник // Флора Сибири. Т. 11 : *Pyrolaceae* – *Lamiaceae* (*Labiatae*). Новосибирск : Наука, 1997. С. 221–222.
64. Попов М.Г. Флора Средней Сибири. М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1959. Т. 2. С. 559–918.
65. Попов М.Г., Бусик В.В. Конспект флоры побережий оз. Байкал. М. ; Л. : Наука, 1966. 216 с.
66. Водопьянова Н.С. Семейство *Lamiaceae*, или *Labiatae* – Яснотковые, или Губоцветные // Флора Центральной Сибири. Т. 2 : Новосибирск : Наука, 1979. С. 742–759.
67. Danihelka J., Chrtek J.Jr., Kaplan Z. Checklist of vascular plants of the Czech Republic // Preslia. 2012. Vol. 84. P. 647–811.
68. Чепинога В.В. Флора долины р. Горхон (правобережье р. Ия, Восточный Саян) // Проблемы экологии, биоразнообразия и охраны природных экосистем Прибайкалья. Иркутск : Изд-во Иркут. ун-та, 2000. С. 86–102.
69. Пешкова Г.А. Семейство *Asteraceae*, или *Compositae* – Астровые, или Сложноцветные // Флора Центральной Сибири. Новосибирск: Наука, 1979а. Т. 2. С. 811–918.
70. Крылов П.Н. Флора Западной Сибири. Руководство к определению западно-сибирских растений. Т. 11 : *Sampanulaceae* – *Compositae*. Томск, 1949. 133 с.
71. Гагарин П.К. Элодея канадская на Байкале // География и природ. ресурсы. 1995. № 2. С. 66–73.
72. Неронов Ю.В., Майстренко С.Г. Элодея канадская проникла на Байкал // Природа. 1981. № 4. С. 114–115.
73. Верхозина А.В., Плешанов А.С., Плешанова Г.И. Адвентивизация флоры и фауны Иркутской области // Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Иркутской области в 2009 году». Иркутск : Мин-во природ. ресурсов и экологии Иркутской обл., 2010. С. 477–481.

Поступила 27.11.2014 г.; повторно 15.12.2014 г.; принята 15.01.2015 г.

Чепинога Виктор Владимирович – д-р биол. наук, в.н.с. Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН (г. Иркутск, Россия); доцент кафедры Иркутского государственного университета (г. Иркутск, Россия).
E-mail: Victor.Chepinoga@gmail.com

Chepinoga V.V. Neophyte plant species in hydrophilous flora of Baikal Siberia. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Biologiya – Tomsk State University Journal of Biology*. 2015;1(29):68-85. doi: 10.17223/19988591/29/6. In Russian, English summary

Victor V. Chepinoga

V.B. Sochava Institute of Geography, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Irkutsk, Russian Federation
Irkutsk State University, Irkutsk, Russian Federation

Neophyte plant species in hydrophilous flora of Baikal Siberia

Basing on the time of the first introduction, the adventive species are divided into two fractions - archeophytes and neophytes. In different regions, the time boundary separating these two groups differs. For example, in Western and Central Europe,

species introduced in the region before the discovery of America, namely, before the year of 1500 are treated as archeophytes. All the species, introduced after this date, are neophytes. In the European part of Russia, such time border is the beginning of the XVI-th century for Central Chernozem region, the middle of the XVI-th century is for Vyatka-Kama region, the XVII-th century is for the Middle Urals and the beginning of the XVII-th century is for the Trans-Ural region.

To separate archaeophytes and neophytes, the fractions of alien plants within the flora of Baikal Siberia, as a time boundary, I propose the middle of the XIX-th century (namely, the 1850th year). At this time, NS Turczaninow published his comprehensive flora of Baikal-Dahuria region, including 1402 numbered species and a number of unnumbered varieties. At present, many of these varieties are accepted as separate species. During the XIX-th century, the increasing of population in Baikal Siberia was gradual and not massive. The intensive settlement of the region started at the end of the XIX-th and in the beginning of the XX-th centuries, when the Trans-Siberian Railway was constructed. So, the Turczaninow's synopsis fixes the floristic situation before the intensification of the anthropogenic impact and introduction of a huge number of new adventive species in Baikal Siberia. Species introduced to the regional flora in the second half of the XIX-th century should be distinguished as neophytes.

As an example, I accounted and analyzed neophytes in hydrophilous flora of Baikal Siberia. All the 14 hydrophilic neophytes (*Typha laxmannii* Lepech., *Elodea canadensis* Michx., *Glyceria fluitans* (L.) R. Br., *G. plicata* (Fries) Fries., *Juncus tenuis* Willd., *Persicaria foliosa* (Lindb. fil.) Kitag., *Rorippa × armoracioides* (Tausch) Fuss, *R. austriaca* (Crantz) Besser, *R. sylvestris* (L.) Besser, *Lythrum salicaria* L., *L. virgatum* L., *Lycopus exaltatus* L. fil., *Stachys palustris* L., *Bidens cernuus* L.) are accidentally introduced to the region during last century. Usually, every decade one or two species were introduced into the flora. Only in the 1950th were recorded three new species. Thus, a general increasing rate in introduction of adventive species into Baikal Siberian flora is not observed in its hydrophilous fraction. Ten neophyte species are recorded in Irkutsk Oblast, seven species – in the Republic of Buryatia and three species – in Zabaikalskii Krai. *Typha laxmannii*, a Central Asian species, is adventive only in Irkutsk Oblast. Eight species are classified as naturalized ones and one species, *Elodea canadensis*, is distinguished as invasive species. Most neophytes are originally European or European-West Siberian species.

This work was partially supported by the Russian Foundation for Basic Research, grant № 14-04-00771-a.

Acknowledgments: The author is grateful to Prof. AL Ebel (Tomsk State University, Tomsk) for supplementary information about some invasive plants.

The article contains 1 Table, 1 Figure, 73 References.

Key words: alien species; neophytes; invasion status; hydrophilous flora; Baikal Siberia.

References

1. Grigor'evskaya AYa, Starodubtseva EA, Khlyzova NYu, Agafonov VA. Adventivnaya flora Voronezhskoy oblasti: istoricheskiy, biogeograficheskiy, ekologicheskiy aspekty [Adventive flora of the Voronezh Region: historical, biogeographical, ecological aspects]. Voronezh: Voronezh St. University Publ.; 2004. 319 p. In Russian
2. Chepinoga VV, Verkhozina AV. To the flora of ergasiophytes of Irkutsk Oblast. In: *Materialy k flore Baikalskoi Sibiri* [Materials to the flora of Baikal Siberia]. Chepinoga VV, editor. Irkutsk: Irkutsk St. University Publ.; 2007. pp. 161-172. In Russian

3. Verkhovina AV. Adventive flora of North-Eastern Prisaian'ye and its analysis. *Sibirskiy Ekologicheskiy zhurnal – Contemporary Problems of Ecology*. 2008;15(2):273-280. In Russian
4. Byalt VV. The adventive species of Crassulaceae. *Russian Journal of Biological Invasions*. 2011;2:28-34. In Russian
5. Tretyakova AS. Invasive potential of adventive plant species of the Middle Urals. *Russian Journal of Biological Invasions*. 2011;3:62-69. In Russian
6. Lysenko DS. Naturalization of adventive plants in Magadan region. *Russian Journal of Biological Invasions*. 2011;1:60-64.
7. Vinogradova YuK, Mayorov SR, Notov AA. Chernaya kniga flory Tverskoy oblasti: chuzherodnye vidy rasteniy v ekosistemakh Tverskogo regiona [The black data book of the Tver Oblast': adventives plant species in ecosystems of the Tver region]. Moscow: KMK Publ.; 2011. 292 pp. In Russian
8. Vinogradova YuK, Mayorov SR, Khorun LV. Chernaya kniga flory Sredney Rossii: chuzherodnye vidy rasteniy v ekosistemakh Sredney Rossii [Black book of the flora of Central Russia. Invasive plant species in ecosystems of Central Russia]. Moscow: GEOS Publ.; 2010. 512 p. In Russian
9. Notov AA, Vinogradova YuK, Mayorov SR. On the problem of development and maintenance of the regional Black books. *Russian Journal of Biological Invasions*. 2010;4:54-68. In Russian
10. Pyšek P, Richardson DM, Rejmánek M, Webster G, Williamson M, Kirschner J. Alien plants in checklists and floras: towards better communication between taxonomists and ecologists. *Taxon*. 2004;53:131-143.
11. Schroeder F-G. Zur Klassifizierung der Antropochoren. *Vegetatio*. 1969;16(5/6):225-238. In German
12. Holub J, Jirásek V. Zur Vereinheitlichung der Terminologie in der Phytogeographie. *Folia Geobot. Phytotax*. 1967;2:69-113. In German
13. Pyšek P, Danihelka J, Sádlo J, Chrtěk J, Chytrý M, Jarošík V, Kaplan Z, Krahulec F, Moravcová L, Pergl J, Štajerová K, Tichý L. Catalogue of alien plants of the Czech Republic (Ed. 2): checklist update, taxonomic diversity and invasion patterns. *Preslia*. 2012;84:155-255.
14. Pyšek P, Sádlo J, Mandák B. Catalogue of alien plants of the Czech Republic. *Preslia*. 2002;74:97-186.
15. Ignatov MS, Makarov VV, Chichev AV. Konspekt flory adventivnikh rasteniy Moskovskoy oblasti [The check-list of adventive plant species in Moscow Oblast']. In: *Floristicheskie issledovaniya v Moskovskoy oblasti* [Floristic investigations in Moscow Oblast']. Moscow: Nauka Publ.; 1990. pp. 5-105. In Russian
16. Tretyakova DI. Rol' sinantropnogo komponenta v formirovaniy flory Belorussii [The role of synanthropic species in forming flora of Belarus] [CandSci. Dissertation Abstract, Biology]. Minsk: AN BSSR, Institut eksperimental'noy botaniki im. VF Kuprevicha; 1990. 20 pp. In Russian
17. Tretyakova AS, Mukhin VA. Sinantropnaya flora Srednego Urala [Synanthropic flora of the Middle Urals]. Yekaterinburg: Ekaterinburg Publ.; 2001. 148 p. In Russian
18. Naumenko NI. The adventive component of the flora of South Trans-Ural's Region. *Vestnik Udmurtskogo universiteta. Seriya 6: Biologiya – Bulletin of Udmurt University. Series 6: Biology*. 2005;10:3-16. In Russian
19. Winter M, Schweiger O, Klotz S, Nentwig W, Andriopoulos P, Arianoutsou M, Basnou C, Delipetrou P, Didžiulis V, Hejda M, Hulme PE, Lambdon PW, Pergl J, Pyšek P, Roy DB, Kühn I. Plant extinctions and introductions lead to phylogenetic and taxonomic homogenization of the European flora. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. 2009;106:21721-21725. doi: www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.09070

20. Gassó N, Pyšek P, Vilà M, Williamson M. Spreading to a limit: the time required for a neophyte to reach its maximum range. *Diversity and Distribution*. 2010;16:310-311. doi: [10.1111/j.1472-4642.2010.00647.x](https://doi.org/10.1111/j.1472-4642.2010.00647.x)
21. Malyshev LI, Peshkova GA. Osobennosti i genezis flory Sibiri. Predbaykal'e I Zabaykal'e [Peculiarities and genesis of Siberian flora: Cisbaikalia and Transbaikalia]. Novosibirsk: Nauka, Siberian Branch Publ.; 1984. 265 pp. In Russian
22. Peshkova GA. Rastitel'nost' Sibiri: Predbaikal'e i Zabaikal'e [Vegetation of Siberia: Cisbaikalia and Transbaikalia]. Novosibirsk: Nauka, Siberian Branch Publ.; 1985. 145 pp. In Russian
23. Chepinoga VV. Provisional subdivision of the Baikalian Siberia for characterization of vascular plant distribution. *Izvestiya Irkutskogo Gosudarstvennogo Universiteta. Seriya Biologiya i Ekologiya – The Bulletin of Irkutsk State University. Series “Biology. Ecology”*. 2009;2(2):3-7. In Russian
24. Flora Baykal'skoy Sibiri 2010+ [Flora of Baikal Siberia 2010+]. Chepinoga VV., editor Irkutsk. Available at: <http://www.flora.baikal.ru> (accessed 09.11.2014). In Russian
25. Kiseleva AA. Findings of adventitious species in the flora of Central Siberia and Krasnoyarsk Krai. *Botanicheskiy zhurnal – Botanical journal*. 1988;73(12):1760-1761. In Russian
26. Verkhovzina AV, Chepinoga VV. Adventivnaja frakciya flory Baikal'skoy Sibiri [Adventive fraction in the flora of Baikal Siberia]. In: *Problemy izucheniya rastitel'nogo pokrova Sibiri. Materialy III Mezhdunarodnoy konferentsii* [Problems in investigation of the Siberian plant cover. Proc. of the 3rd International conference]. Tomsk: Tomsk St. University Press; 2005. pp. 59-60. In Russian
27. Chepinoga VV. Flora i rastitel'nost' vodoemov i vodotokov yuga Vostochnoy Sibiri [Flora and vegetation of water bodies and streams in the south of the eastern Siberia] [DrSci. Dissertation, Biology]. Tomsk: Tomsk State University; 2013. 469 pp. In Russian
28. Turczaninow NS. Flora baicalensi-dahurica seu descriptio plantarum in regionibus cis et transbaicalensibus atque in Dahurica sponte nascentium. Vol. I. Moscow: Typis A. Semen Publ.; 1842-1845; pp. 1-544. In Latin
29. Turczaninow NS. Flora baicalensi-dahurica seu descriptio plantarum in regionibus cis et transbaicalensibus atque in Dahurica sponte nascentium. Vol. II. Moscow: Typis Universitatis Caesariae Publ.; 1856; pp. 1-436, 1-374. In Latin
30. Shobodoeva AV. Vo vlasti istorii: Evgeniy Shobodoev. Sbornik statey I publikatsyi [In the power of history: Evgeniy Shobodoev. Collection of articles and publications]. Irkutsk: Ottisk Publ.; 2009. 340 p. In Russian
31. Kamelin RV, Sytin AK. Nikolay Stepanovich Turczaninow russkiy botanik [Nikolay Stepanovich Turczaninow, a Russian botanist]. *Vestnik Rossiiskoi Akademii Nauk*. 1997;67(5):439-443. In Russian
32. Blackburn TM, Pyšek P, Bacher S, Carlton JT, Duncan RP, Jarošík V, Wilson JRU, Richardson DM. A proposed unified framework for biological invasions. *Trends Ecol. Evol*. 2011;26:333-339. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tree.2011.03.023>
33. Richardson DM, Pyšek P. Plant invasions: merging the concepts of species invasiveness and community invisibility. *Progr. Phys. Geogr*. 2006;30:409-431. doi: [10.1191/0309133306pp490pr](https://doi.org/10.1191/0309133306pp490pr)
34. Richardson DM, Pyšek P, Carlton JT. A compendium of essential concepts and terminology in biological invasions. In: *Fifty years of invasion ecology: the legacy of Charles Elton*. Oxford: Blackwell Publishing; 2011. pp. 409-420.
35. Richardson DM, Pyšek P, Rejmánek M, Barbour MG, Panetta FD, West CJ. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. *Diversity and Distribution*. 2000;6:93-107. doi: [10.1046/j.1472-4642.2000.00083.x](https://doi.org/10.1046/j.1472-4642.2000.00083.x)

36. Flora Sibiri [Flora of Siberia]. Malyshev LI, Peshkova GA, Krasnoborov IM, Polozhij AV, Baikov KS, editors. In 14 volumes. Novosibirsk: Nauka, Siberian Branch Publ.; 1987-2003. In Russian
37. Flora Tsentral'noy Sibiri [Flora of Central Siberia]. Malyshev LI, Peshkova GA, editors. In 2 volumes. Novosibirsk: Nauka, Siberian Branch Publ.; 1979. 1048 pp. In Russian
38. Chepinoga VV, Stepantsova NV, Grebenyuk AV, Verkhozina AV, Vin'kovskaya OP, Gnutikov AA, Dulepova NA, Enushchenko IV, Zarubin AM, Kazanovskiy SG, Konovalov AS, Korobkov AA, Lufarov AN, Rosbakh SA. Check-list of the vascular flora of the Irkutsk region. Malyshev LI, editor. Irkutsk: Irkutsk State University Publ.; 2008. 328 pp. In Russian
39. Efimov DYu. Flora ekosistem Ust'-Ilimskogo vodokhranilishcha [Flora of ecosystems of the Ust-Ilimsk reservoir]. Novosibirsk: Geo Publ.; 2011. 166 p. In Russian
40. Zarubin AM, Ivanova MM, Lyakhova IG, Baritskaya VA, Ivel'skaya VI. Floristic findings in Pribaikayl'e (West Baikal region). *Botanicheskiy zhurnal – Botanical journal*. 1993;78(8):93-101. In Russian
41. Kiseleva AA. Additions to the flora of Kazachinsk-Lensky district in Irkutsk region. *Izvestiya SO AN SSSR. Ser. biol. nauk. – The Bulletin of the Siberian Division of the Academy of Sciences of the USSR. Series of Biological Sciences*. 1984;2(13):19-22. In Russian
42. Chepinoga VV, Dement'eva MK, Lishtva AV. Floristic findings in the upper part of the Lena River basin (Irkutsk Region). *Izvestiya Irkutskogo Gosudarstvennogo Universiteta. Seriya Biologiya i Ekologiya – The Bulletin of Irkutsk State University. Series "Biology. Ecology"*. 2013;6(1):102-109. In Russian
43. Krasnoborov IM, Korotkova EI. Semeystvo Typhaceae – Rogozovye [The family Typhaceae]. In: *Flora Sibiri [Flora of Siberia]*, Vol. 1. *Lycopodiaceae – Hydrocharitaceae*. Novosibirsk: Nauka, Siberian Branch Publ.; 1988. pp. 86-88. In Russian
44. Galanin AV, Belikovich AV, Khrapko OV. Flora Daurii [Flora of Dahuria]. Vol. 1. Vladivostok: Dalnauka Publ.; 2008. 184 p. In Russian
45. Stepantsova NV. Vodnaya flora i rastitel'nost' zaliva Pokoyniki (Baykalo-Lenskiy zapovednik) [Aquatic flora and vegetation in Pokoyniki bay (Baikal-Lensky Natural Reserve)]. *Proceedings of the Natural Reserve "Baikalo-Lensky"*. Irkutsk. 2001. Iss. 2. pp. 21-23. In Russian
46. Abramova LA, Volkova PA. Sosudistyye rasteniya Baykal'skogo zapovednika. Annotirovannyi spisok vidov [Vascular plants of the Baikalskii Nature Reserve. The annotated check-list]. Moscow: Dobrosvet Publ.; 2011. 112 p. In Russian
47. Maystrenko SG, Neronov YuV. Severoamerikanskoe vodnoe rastenie elodeya kanadskaya (*Elodea canadensis* Michaux) v bassejne ozera Baykal [North American aquatic plant *Elodea canadensis* Michaux in the basin of Lake Baikal]. *Ekologicheski ekvivalentnyye i ekzoticheskie vidy gidrobiontov v velikikh i bol'shikh ozerakh mira* [Ecologically equivalent and exotic hydrobiont species in the greatest and huge lakes of the world. Proc. of the 2nd international symposium]. Ulan-Ude: Buryat Sci. Center Publ.; 2002. pp. 82-83. In Russian
48. Bazarova BB, Pronin NM. *Elodea canadensis* Michaux on the border of world watershed of Arctic and Pacific oceans. *Russian Journal of Biological Invasions*. 2010;3:2-12. In Russian
49. Popov MG. Flora Sredney Sibiri [Flora of Middle Siberia]. Vol. 1. Moscow; Leningrad: USSR Academy of Sciences Publ.; 1957. 556 pp. In Russian
50. Tselev NN. Zlaki SSSR [Cereals of the USSR]. Leningrad: Nauka Publ.; 1976. 788 pp. In Russian
51. Peshkova GA. Semeystvo Poaceae, ili Gramineae – Myatlikovye, ili Zlaki [The family Poaceae (Gramineae)]. In: *Flora Tsentral'noy Sibiri [Flora of Central Siberia]*. Vol. 1. Novosibirsk: Nauka, Siberian Branch Publ.; 1979. pp. 69-139. In Russian
52. Vasil'chenko ZA, Ivanova MM, Kiseleva AA. Obzor vidov vysshikh rasteniy Baykal'skogo zapovednika [An account of vascular plant species of the Baikalskii nature reserve]. In:

- Flora Pribaykal'ya* [Flora of the Cisbaikal region]. Novosibirsk: Nauka, Siberian Branch Publ.; 1978. pp. 49-114. In Russian
53. Kovtonyuk NK. Semeystvo Juncaceae – Sitnikovye [The family Juncaceae]. In: *Flora Sibiri* [Flora of Siberia]. Vol. 4. Araceae – Orchidaceae. Novosibirsk: Nauka, Siberian Branch Publ.; 1987. pp. 16-43. In Russian
 54. Sutkin AV. The urbanoflora of Ulan-Ude city. Ulan-Ude: Buryat Sci. Center Publ.; 2010. 142 pp. In Russian
 55. Chepinoga VV, Rosbakh SA, Pazdnikova NM, Konovalov AS, Lyubogoshchinskiy PI, Isaykina MM. Floristic records in Transbaikalia. *Byulleten' MOIP. Otdelenie Biologiya – Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Biological Series*. 2011;116(3):73-76. In Russian
 56. Doron'kin VM. *Rorippa* Scop. – Zherushnik [*Rorippa* Scop.]. In: *Flora Sibiri* [Flora of Siberia]. Vol. 7. Berberidaceae – Grossulariaceae. Novosibirsk: Nauka Publ.; 1994. pp. 73-76. In Russian
 57. Ebel AL. About distribution of species of genus *Rorippa* Scop. (*Brassicaceae*) within Siberia. *Krylovia*. 2000;2(1):81-86. In Russian
 58. Baykov KS. Semeystvo *Brassicaceae* – Krestozvetnye [The family *Brassicaceae*]. Konspekt flory Sibiry. Sosudistye rasteniya [The check-list of Siberian flora. Vascular plants]. Novosibirsk: Nauka Publ.; 2005. pp. 89-103. In Russian
 59. Zarubin AM, Ivanova MM, Lyakhova IG. Novye dannye o rasprostraneniі sosudistyykh rasteniy v Tsentral'noy Sibiri [New data on the distribution of vascular plants in Central Siberia]. In: *Problemy ekologii, bioraznoobraziya i okhrany prirodnnykh ekosistem Pribaykal'ya* [Problems of Ecology, Biodiversity and Protection of Natural Ecosystems]. Irkutsk: Irkutsk St. University Publ.; 2000. pp. 46-57. In Russian
 60. Zarubin AM, Chepinoga VV, Verkhozina AV, Baritskaya VA, Prudnikova AYu. New data on adventive plants in Baikal Siberia. *Materials to the flora of Baikal Siberia*. Chepinoga VV, editor. Irkutsk: Irkutsk St. University Publ.; 2007. pp. 130-140. In Russian
 61. Krasnopevtseva AS, Martusova EG, Krasnopevtseva VM. Floristicheskie nakhodki s nizhney okonechnosti poluostrova Svyatoy Nos (Zabaykal'skiy prirodnnyy natsional'nyy park) [Floristic findings in the southern tip of the Svyatoy Nos peninsula (Zabaykalsky National park)]. In: *Prirodnaya i antropogennaya dinamika nazemnykh ekosistem* [Natural and antropogenic dynamics of terrestrial ecosystems. Proc. of the Russian National Conference]. Irkutsk: Irkutsk St. Technical University Publ.; 2005. pp. 96-97. In Russian
 62. Anenkhonov OA, Pykhalova TD. Check-list of vascular plants flora of Zabaykal'skiy National park. Ulan-Ude: Buryat Sci. Center Publ.; 2010. 228 p. In Russian
 63. Doron'kin VM. *Lycopus* L. – Zyuznik [*Lycopus* L.]. In: *Flora Sibiri* [Flora of Siberia]. Vol. 11. Pyrolaceae – Lamiaceae (Labiatae). Novosibirsk: Nauka Publ.; 1997. pp. 221-222. In Russian
 64. Popov MG. Flora Sredney Sibiri [Flora of Middle Siberia]. Vol. 2. Moscow; Leningrad: USSR Academy of Sciences Publ.; 1959. pp. 559-918. In Russian
 65. Popov MG, Busik VV. Konspekt flory poberezhnykh ozera Baykal [The check-list of vascular plants on the shores of Lake Baikal]. Moscow; Leningrad: Nauka Publ.; 1966. 216 p. In Russian
 66. Vodop'yanova NS. Semeystvo Lamiaceae, ili Labiatae – Yasnotkovye, ili Gubotsvetnye [The family Lamiaceae (Labiatae)]. Vol. 2. In: *Flora Tsentral'noy Sibiri* [Flora of Central Siberia]. Novosibirsk: Nauka Publ.; 1979. pp. 742-759. In Russian
 67. Danihelka J, Chrtek J Jr, Kaplan Z. Checklist of vascular plants of the Czech Republic. *Preslia*. 2012;84:647-811.
 68. Chepinoga VV. Flora doliny r. Gorkhon (pravoberezh'e r. Iya, Vostochnyy Sayan) [Flora of the Gorkhon river valley (right riverside of the Iya River, Eastern Sayan)]. In: *Problemy ekologii, bioraznoobraziya i okhrany prirodnnykh ekosistem Pribaykal'ya* [Problems of

- ecology, biodiversity and protection of natural ecosystems of the Cisbaikal region]. Irkutsk: Irkutsk St. Technical University Publ.; 2000. pp. 86-102. In Russian
69. Peshkova GA. Semeystvo Asteraceae, ili Compositae – Astrovye, ili Slozhnotsvetnye [The family Asteraceae (Cpositae)]. In: *Flora Tsentral'noy Sibiri* [Flora of Central Siberia]. Vol. 2. Novosibirsk: Nauka Publ.; 1979. pp. 811-918. In Russian
 70. Krylov PN. Flora Zapadnoy Sibiri. Rukovodstvo k opredeleniyu zapadno-sibirskikh rasteniy [Flora of Western Siberia. Guide to the determination of the West Siberian plants]. Vol. 11. Campanulaceae – Compositae. Tomsk: 1949. 133 p. In Russian
 71. Gagarin PK. Elodeya kanadskaya na Baykale [Canadian waterweed in Lake Baikal]. *Geografiya i prirodnye resursy – Geography and Natural Resources*. 1995;2:66-73. In Russian
 72. Neronov YuV, Maystrenko SG. Elodeya kanadskaya pronikla na Baykal [Canadian waterweed penetrated in Lake Baikal]. *Priroda*. 1981;4:114-115. In Russian
 73. Verkhovina AV, Pleshanov AS, Pleshanova GI. Adventizatsiya flory i fauny Irkutskoy oblasti [Adventisation of the flora and fauna in Irkutsk Oblast']. In: *O sostoyanii i ob okhrane okruzhayushchey sredy Irkutskoy oblasti v 2009 godu. Gosudarstvenniy doklad* [About condition and protection of the environment in Irkutsk Oblast' in 2009. State report]. Irkutsk: Ministry of natural resources and ecology of Irkutsk Oblast'; 2010. pp. 477-481. In Russian

Received 27 November 2014;

Revised 15 December 2014;

Accepted 15 January 2015

Author info:

Chepinoga Victor V, Prof., Dr. Sci. (Biol.), leading researcher, Laboratory of Physical Geography & Biogeography, The VB Sochava Institute of Geography, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 1 Ulan-Batorskaya Str., Irkutsk 664033, Russian Federation; Ass. Professor, Department of Botany, Faculty of Biology and Soil Studies, Irkutsk State University, 1 Karla Marksa Str., Irkutsk 664003, Russian Federation.

E-mail: Victor.Chepinoga@gmail.com