

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТОМСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РУССКОГО БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

# **Проблемы изучения растительного покрова Сибири**

Труды VII Международной научной конференции,  
посвященной 135-летию Гербария им. П.Н. Крылова  
Томского государственного университета  
и 170-летию со дня рождения П.Н. Крылова

*(Томск, 28–30 сентября 2020 г.)*

Томск  
Издательство ТГУ  
2020

## К изучению чужеродных видов во флоре Хакасии

А.Л. Эбель<sup>1</sup>, С.А. Шереметова<sup>2</sup>, И.А. Хрусталева<sup>2</sup>,  
Т.О. Стрельникова<sup>2</sup>, С.И. Михайлова<sup>1,3</sup>, Т.В. Эбель<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Томский государственный университет, Томск, Россия; alex-08@mail2000.ru

<sup>2</sup> ФГБУН «Институт экологии человека» ФИЦ УУХ СО РАН, Кемерово, Россия; ssheremetova@rambler.ru

<sup>3</sup> Томский филиал ФГБУ «ВНИИКР», Томск, Россия; t-ebel@sibmail.com

**Аннотация.** В результате проведенных авторами полевых исследований, анализа публикаций и гербарных материалов установлено, что к настоящему времени чужеродный компонент флоры Республики Хакасия насчитывает около 140 видов сосудистых растений. Из этого числа более 30 видов – инвазивные растения, включенные в сводку «Черная книга флоры Сибири». В последние годы наблюдается как довольно быстрое пополнение флоры чужеродными растениями, так и заметное расселение ряда инвазивных видов по территории Хакасии. Для целей мониторинга чужеродных видов растений нами используются возможности международной научной сети iNaturalist.org.

**Ключевые слова:** флора, Сибирь, Хакасия, чужеродные растения, инвазивные виды.

## To the study of alien species in the flora of Khakassia

A.L. Ebel<sup>1</sup>, S.A. Sheremetova<sup>2</sup>, I.A. Khrustaleva<sup>2</sup>, T.O. Strelnikova<sup>2</sup>,  
S.I. Mikhailova<sup>1,3</sup>, T.V. Ebel<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Tomsk State University, Tomsk, Russia; alex-08@mail2000.ru

<sup>2</sup> Institute of Human Ecology of the SB RAS, Kemerovo, Russia; ssheremetova@rambler.ru

<sup>3</sup> Tomsk Branch of All-Russian Plant Quarantine Center (“VNIICR”), Tomsk, Russia; t-ebel@sibmail.com

**Abstract.** As a result of the field studies, analysis of publications and herbarium materials, it has been established that by now the alien flora of the Republic of Khakassia includes about 140 species of vascular plants. Of this number, more than 30 species are invasive plants included in the “Black Book of Flora of Siberia” (2016). In recent years, there has been both a fairly rapid replenishment of the flora with alien plants and a noticeable dispersal of a number of invasive species across the territory of Khakassia. For the purpose of monitoring alien plant species, we use the capabilities of the international scientific network iNaturalist.org.

**Key words:** flora, Siberia, Khakassia, alien plants, invasive species.

Трансформация флоры под воздействием влияния человека – одно из проявлений синантропизации растительного покрова, которая в свою очередь является частью антропогенной эволюции экосистем. Наиболее ярко синантропизация проявляется в виде двух противоположно направленных процессов. Первый из них – занос, расселение и натурализация, вплоть до внедрения в природные растительные сообщества, чужеродных (адвентивных) видов, появление которых на данной территории не связано с естественным процессом флорогенеза. В настоящее время в мире известно более 13 тыс. видов растений, занесенных и натурализовавшихся в результате хозяйственной деятельности человека (Kleunen et al., 2015). Второй процесс – сокращение численности популяций аборигенных видов и даже выпадение некоторых из них из состава флоры. Эти взаимосвязанные процессы ведут к существенным изменениям в растительном покрове, последствия которых трудно предсказуемы и во многих случаях негативны.

Изучение антропогенной трансформации флоры тесно связано с решением задач стабильного функционирования экосистем. Раннее обнаружение и предотвращение воздействия чужеродных видов на экосистемы является одним из необходимых условий сохранения биоразнообразия. Разработка и реализация системы мероприятий по предотвращению неконтролируемого распространения чужеродных видов и ликвидации его последствий является одним из приоритетных направлений деятельности по обеспечению экологической безопасности.

В последние десятилетия изучение синантропизации флоры как особое направление флористики получило интенсивное развитие и в нашей стране. В Сибири изучение этого наиболее молодого и динамичного компонента флоры не имеет таких давних традиций, как в европейской части России и в зарубежной Европе. В обобщающих сводках (Флора Сибири, 1987–2003, Конспект флоры Сибири, 2005, Конспект флоры Азиатской России, 2012), в изданных в последние годы региональных сибирских определителях растений и конспектах флор зачастую не учтены даже широко распространившиеся чужеродные виды. Многие «случайные» заносные виды, не проявляющие тенденции к натурализации (эфемерофиты), очевидно, просто не были вовремя загербаризированы или же зарегистрированы каким-либо другим способом. Поэтому степень изученности чужеродных видов растений в Сибири (как в целом, так и в ее отдельных областях) в несколько раз ниже, чем в Европе. Несколько лучше обстоит дело с натурализовавшимися и проявляющими тенденцию к натурализации видами, однако и в

отношении этих групп растений можно говорить об относительно удовлетворительной изученности лишь немногих районов, в которых проводились целенаправленные исследования. Ярким свидетельством этого является наблюдаемый в последние годы поток публикаций о находках чужеродных растений в разных частях Сибири.

Изучение флоры Хакасии, расположенной на юго-западе Средней (Приенисейской) Сибири, имеет длительную историю (Черепнин, 1954; Куминова, 1976). К настоящему времени создано уже несколько обобщающих сводок, посвященных флоре этой весьма интересной в фитогеографическом отношении территории и соседних районов Красноярского края (Черепнин, 1957–1967; Королева, 1976; Определитель..., 1979; Анкипович, 1999). Результаты флористических исследований отдельных районов РХ отражены в ряде работ, практически полный список которых имеется в недавно опубликованной статье красноярских ботаников (Тупицына, Сазанаква, 2015).

Несмотря на это, до недавних пор было сравнительно мало сведений о чужеродном компоненте флоры Хакасии, представленном собственно заносными (адвентивными) и дичающими из культуры видами растений. Из флористических сводок, так или иначе охватывающих территорию Хакасии (Черепнин, 1957–1967; Флора..., 1960–1983; Королева, 1976; Флора Сибири, 1987–2003; Анкипович, 1999; Флора..., 2002; Шауло, 2006), можно почерпнуть лишь наиболее общие либо отрывочные сведения о видовом составе и распространении чужеродных растений в этом районе Сибири. В последние годы появилось несколько публикаций, в которых упоминаются находки отдельных чужеродных растений на территории Хакасии. Тем не менее, инвентаризация чужеродных видов растений в этом регионе еще далека от завершения, как в силу недостаточного внимания к этому компоненту флоры, так и в связи с продолжающимся заносом новых видов. Нелишне отметить, что природа этой небольшой по площади и по численности населения республики испытывает в настоящее время мощный антропогенный пресс, вызванный как сельскохозяйственным и промышленным освоением территории, так и интенсивным ежегодно увеличивающимся рекреационным использованием. Несомненно, эти процессы отражаются и на структуре флоры, и нередко приводят к увеличению числа и обилия чужеродных видов растений.

К настоящему времени на территории Республики Хакасия зарегистрировано около 140 видов чужеродных растений; при этом более 20 из них выявлены в последние 5 лет (Эбель и др., 2017, 2018; Шауло и др., 2019, 2020). По степени натурализации чужеродные растения Хакасии распределены следующим образом: случайные (не натурализовавшиеся) – более 40 видов, натурализовавшиеся – более 60, инвазивные – более 30. Впервые в Хакасии за последние 5 лет (2016–2020 гг.) зарегистрированы следующие инвазивные виды, не указанные для этой территории в «Черной книге флоры Сибири» (2016): *Centaurea stoebe* (= *C. pseudomaculosa*), *Epilobium pseudorubescens*, *Lotus corniculatus*, *Oenothera villosa*, *Saponaria officinalis*. Кроме того, в этой сводке по разным причинам не были указаны для Хакасии еще 3 распространенных здесь инвазивных вида, отмеченных в более ранних публикациях: *Helianthus tuberosus*, *Pastinaca sativa*, *Vicia hirsuta*.

Биологические инвазии – одна из актуальных экономических и экологических мировых проблем. Инвазивные виды, помимо негативного воздействия на экосистемы, могут оказывать влияние на эволюционный процесс, а также представлять угрозу как для сельского и лесного хозяйства, так и для здоровья людей. Среди них значительную часть составляют сорные, карантинные и аллергенные виды растений. Так, к числу довольно агрессивных сеgetальных растений в Хакасии относятся *Echinochloa crus-galli*, *Sphallerocarpus gracilis*, *Tripleurospermum inodorum* (широко распространены в посевах сельскохозяйственных культур) и *Malva verticillata* (трудноискоренимый огородный сорняк).

Исследования последних лет показывают необходимость пересмотра статуса некоторых видов в сторону большей инвазивности. Так, в Хакасии наблюдается расселение (а в некоторых случаях и проникновение в малонаселенные горные районы) следующих инвазивных видов: *Acer negundo*, *Atriplex sagittata*, *Echium vulgare*, *Elodea canadensis*, *Epilobium adenocaulon*, *Lepidium densiflorum*.

Часто результатом внедрения инвазивных видов растений является трансформация естественных флористических комплексов с образованием паразональных и параинтронзональных сообществ. Натурализация инвазионных видов может полностью менять облик растительных формаций (Туганаев, Пузырев, 1988). В качестве примера можно привести *Ulmus pumila*, который в Хакасии очень активно расселяется на залежах (преимущественно в котловинно-степных районах), формируя здесь своеобразные сообщества. Среди потенциально инвазивных видов следует отметить *Aconogonon divaricatum*, *Chrysaspis campestris*, *Galium mollugo*, *Sisymbrium volgense*. В последние годы наблюдается довольно быстрое расселение этих чужеродных видов, сравнительно недавно появившихся на территории Хакасии.

Существует опасность гибридизации инвазивных растений с представителями местной флоры и появление более устойчивых и агрессивных в данном климате гибридов. Так, гибрид между инвазивным видом *Medicago sativa* и местным *M. falcata* (*Medicago* × *varia*) в последние годы отмечен в ряде районов Сибири (в том числе, в Хакасии), причем в некоторых местах он встречается чаще родительских видов.

В качестве интерактивной платформы, отражающей распространение чужеродных видов растений на территории Сибири (в том числе, из Хакасии) и позволяющей вести их мониторинг, использована научная социальная сеть iNaturalist.org, организованная по принципу «гражданской науки» и имеющая ряд преимуществ перед другими. Наблюдения, зафиксированные с помощью iNaturalist (для растений это обычно сделанные в природных условиях фотографии с географическими координатами), предоставляют ценные открытые данные научно-исследовательским проектам, природоохранным агентствам, другим организациям и общественности. Сведения о находках видов после их определения и подтверждения экспертами экспортируются в Глобальную информационную систему по биоразнообразию GBIF (<https://www.gbif.org/>). На базе iNaturalist в конце октября 2018 г. создан проект «Invasive Plants of Siberia» (<https://www.inaturalist.org/projects/invasive-plants-of-siberia>). По состоянию на 01.09.2020 г. в этом проекте насчитывалось более 8 тыс. наблюдений инвазивных и потенциально инвазивных видов растений (в том числе, с территории Хакасии почти 250 наблюдений 57 видов). Следует упомянуть также другой созданный на этой же платформе сетевой проект – «Флора Хакасии / Flora of Khakassia» (<https://www.inaturalist.org/projects/flora-of-khakassia>), включающий к настоящему времени сведения о местонахождениях как аборигенных, так и чужеродных видов растений Хакасии. К настоящему времени в этом проекте имеется почти 1200 наблюдений «исследовательского уровня» (более 400 видов растений).

#### ЛИТЕРАТУРА

- Анкипович Е.С. Каталог флоры Республики Хакасии. Барнаул : Изд-во Алт. гос. ун-та, 1999. 74 с.
- Конспект флоры Азиатской России: Сосудистые растения / под ред. К.С. Байкова. Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2012. 640 с.
- Конспект флоры Сибири: Сосудистые растения / под ред. К.С. Байкова. Новосибирск : Наука, 2005. 362 с.
- Королева А.С. Список видов флоры Хакасии // Растительный покров Хакасии. Новосибирск : Наука, 1976. С. 377–418.
- Куминова А.В. Введение // Растительный покров Хакасии. Новосибирск, 1976. С. 3–9.
- Определитель растений юга Красноярского края / под ред. И.М. Красноборова и Л.И. Кашиной. Новосибирск: Наука, 1979. 669 с.
- Тулицына Н.Н., Сазанакоева Е.В. Обзор флористических исследований Хакасии // Вестн. Том. гос. ун-та. Биология. 2015. № 4 (32). С. 6–41.
- Флора Красноярского края. Томск : Изд-во Том. ун-та ; Новосибирск : Наука, 1960–1983. Вып. 1–10.
- Флора островных приенисейских степей. Сосудистые растения / Положий А.В., Гуреева И.И., Курбатский В.И., Выдрин С.Н., Олонова М.В., Наумова Е.Г. Томск : Изд-во Том. ун-та, 2002. 156 с.
- Флора Сибири. Новосибирск : Наука, 1987–2003. Т. 1–14.
- Черепнин Л.М. История исследования растительного покрова южной части Красноярского края // Ученые записки Красноярского гос. пед. ин-та. 1954. Т. 3, вып. 1. С. 3–80.
- Черепнин Л.М. Флора южной части Красноярского края. Красноярск: Красноярский рабочий, 1957–1967. Вып. 1–6.
- Черная книга флоры Сибири / науч. ред. Ю.К. Виноградова ; отв. ред. А.Н. Куприянов. Новосибирск : Гео, 2016. 440 с.
- Шауло Д.Н. Флора Западного Саяна // Turczaninowia. 2006. Т. 9, № 1–2. С. 5–336.
- Шауло Д.Н., Зыкова Е.Ю., Шмаков А.И., Тулицына Н.Н., Молокова Н.И., Артемов И.А., Анькова Т.В., Сонникова А.Е., Шанмак Р.Б., Саак Н.В., Анкипович Е.С. Флористические находки на юге Средней Сибири: Красноярский край, Хакасия, Тыва // Turczaninowia. 2019. Т. 22, № 2. С. 80–93.
- Шауло Д.Н., Зыкова Е.Ю., Шмаков А.И., Тулицына Н.Н., Сонникова А.Е., Шанмак Р.Б., Халбы М.О., Самбуу А.Д., Анкипович Е.С. Адвентивные виды во флоре Верхнего Енисея // Turczaninowia. 2020. Т. 23, № 2. С. 49–58.
- Эбель А.Л., Михайлова С.И., Стрельникова Т.О., Шереметова С.А., Лащинский Н.Н., Эбель Т.В. Новые и редкие для Хакасии чужеродные виды растений // Turczaninowia. 2017. Т. 20, № 1. С. 52–67.
- Эбель А.Л., Шереметова С.А., Стрельникова Т.О., Хрусталева И.А. Флористические находки в южных районах Приенисейской Сибири (чужеродные растения) // Растительный мир азиатской России. 2018. № 4 (32). С. 89–94.
- Kleunen M. van, Dawson W., Essl F., Pergl J., et al. Global exchange and accumulation of non-native plants // Nature. 2015. Vol. 525 (7567). P. 100–103. DOI: 10.1038/nature14910