

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
ИНСТИТУТ ЭКОЛОГИИ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ УРАЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК



# **ЭКОЛОГИЯ И ЭВОЛЮЦИЯ: НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ**

**МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОГО СИМПОЗИУМА,  
ПОСВЯЩЕННОГО 100-ЛЕТИЮ АКАДЕМИКА С. С. ШВАРЦА  
ЕКАТЕРИНБУРГ, 1–5 АПРЕЛЯ 2019 г.**

Екатеринбург  
2019

УДК 574 + 575.8

ББК 28.080

Э 40

*Рекомендовано к изданию Ученым советом  
ФГБУН ИЭРиЖ УрО РАН*

*Ответственные редакторы:  
доктор биологических наук, проф. РАН Д. В. Веселкин  
доктор биологических наук, проф. А. Г. Васильев*

*Редакционная коллегия*

*д.б.н., проф. А. В. Бородин, д.б.н. И. А. Васильева, к.б.н. О. А. Госькова,  
к.б.н. Е. Б. Григоркина, к.б.н. Ю. А. Давыдова, к.б.н. Е. Ю. Захарова, д.б.н. Н. С. Корытин,  
д.б.н. Л. Е. Лукьянова, к.б.н. Н. И. Марков, д.б.н. В. Г. Монахов, д.б.н. Г. В. Оленев,  
д.б.н. В. Н. Рыжановский, д.б.н. В. Л. Семериков, к.б.н. В. А. Соколов, к.б.н. Т. В. Струкова,  
к.б.н. М. В. Чибиряк*

**Экология и эволюция: новые горизонты:** материалы Международного симпозиума, посвященного 100-летию академика С. С. Шварца (1–5 апреля, 2019, г. Екатеринбург). — Екатеринбург: Гуманитарный университет, 2019. — 698 с.

**ISBN 978-5-7741-0358-4**

Обсуждаются актуальные проблемы фундаментальной экологии в связи с быстрыми антропогенными и климатическими изменениями биоты, происходящими в мире. Рассмотрены современное состояние и перспективы решения проблем теоретической экологии, популяционной и эволюционной экологии, экологической морфологии и экофизиологии, экологической генетики и филогеографии, исторической экологии и палеоэкологии, радиационной экологии и экотоксикологии, а также экологии сообществ и филоценогенетики. Предложены новые теоретические представления в области эволюционной и популяционной синэкологии; обсуждаются новые подходы на стыке молекулярной генетики, филогенетики и экологии. Особое внимание уделено современным представлениям об эволюции: изучению биологического разнообразия на разных уровнях организации; методам экологического прогнозирования, моделирования и технологиям рационального природопользования.

В сборнике представлены материалы докладов участников из России, Азербайджана, Армении, Белоруссии, Германии, Израиля, Казахстана, Монголии, Нидерландов, Норвегии, Польши, Словении, Узбекистана, Украины, Финляндии, Чехии, и других стран.

**ISBN 978-5-7741-0358-4**

© Институт экологии растений и животных УрО РАН, 2019  
© Оформление, Гуманитарный университет, 2019

# **ECOLOGY AND EVOLUTION: NEW CHALLENGES**

**PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL SYMPOSIUM  
DEDICATED TO THE 100<sup>TH</sup> ANNIVERSARY OF THE RUSSIAN  
ACADEMICIAN S. S. SHWARTZ  
RUSSIA, EKATERINBURG, APRIL 1–5, 2019**

Ekaterinburg  
2019

**Ecology and Evolution: New Challenges:** Proceedings of the International Symposium dedicated to the celebration of 100<sup>th</sup> anniversary of RAS Academician S. S. Shwartz (**April 1–5, 2019**, Ekaterinburg, Russia). — Ekaterinburg: Liberal Arts University — University for Humanities, 2019. — 698 p.

The International Symposium '*Ecology and evolution: New challenges*' was dedicated to the celebration of S. S. Shwartz' 100<sup>th</sup> anniversary. RAS Academician S. S. Shwartz (1919–1976) was a prominent Russian ecologist whose contribution to the field of population and evolution ecology is hard to overestimate. He is deservedly regarded as the father of the Ural ecological scientific school. He was also the founder and editor-in-chief of the Russian Journal of Ecology. S. S. Shwartz was awarded a number of state civilian decorations and awards, including A. N. Severtsov' Award.

The Symposium was aimed at facilitating discussions among its participants around pressing issues of fundamental ecology associated with global anthropogenic and climatic changes in biota. The discussions focused on the current state and prospects of solving urgent ecological problems arising in the fields of theoretical ecology, population and evolutionary ecology, ecological morphology, ecophysiology, ecological genetics, phylogeography, historical ecology, paleoecology, radiation ecology, ecotoxicology as well as the ecology of communities and phylogenetics. New theoretical concepts in the fields of evolutionary and population synecology were presented, along with most recent advancements at the interface between molecular genetics, phylogenetics and ecology. The historical aspects of the development of modern ecology were discussed. A particular attention was paid to contemporary views on evolution, novel approaches to investigating the biological diversity of various groups of organisms, the methods of ecological forecasting and modelling, as well as to the technologies of rational environmental management, facilitating the application of scientific achievements in practice.

This book of Proceedings presents Symposium papers delivered by participants from Russia, Azerbaijan, Armenia, Belarus, Germany, Israel, Kazakhstan, Mongolia, the Netherlands, Norway, Poland, Slovenia, Uzbekistan, Ukraine, Finland, Czech Republic, and others.

### *Acknowledgments*

We express our appreciation to the Department of Foreign Languages,  
Institute of Philosophy and Law UB RAS,  
for language assistance in organizing the Symposium.

ISBN 978-5-7741-0358-4

© Institute of Plant and Animal Ecology UB RAS, 2019  
© Liberal Arts University — University for Humanities, 2019

## IS THE ACER NEGUNDO L. INVASION ACCOMPANIED BY PLANT COMMUNITY HOMOGENIZATION?

Dubrovin D. I.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>*Institute of Plant and Animal Ecology UB RAS, Ekaterinburg, Russia*

<sup>2</sup>*Ural Federal University, Ekaterinburg, Russia*

e-mail: *deniszmariupolya@gmail.com*

We found out that in terms of species abundance the  $\beta$ -diversity of woody and herbaceous species communities is higher in thickets of the invasive species *Acer negundo* than in thickets of other trees. In terms of species richness, the dominant tree species does not affect the  $\beta$ -diversity of communities significantly.

**Key words:** *Acer negundo*, abundance, invasive species, plant community

## ДИНАМИКА ВЫСОКОГОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ УРАЛА НА ФОНЕ ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТА В ПОСЛЕДНЕМ СТОЛЕТИИ

Ерохина О. В.<sup>1</sup>, Григорьев А. А.<sup>1</sup>, Соковнина С. Ю.<sup>1</sup>, Шалаумова Ю. В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия*

<sup>2</sup>*Институт промышленной экологии УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия*

e-mail: *erokhina@ipae.uran.ru*

С середины XX в. отмечается динамика растительности высокогорий, обусловленная глобальными изменениями климатической обстановки на Земле: продвижение верхней границы сомкнутых древостоев, экспансия кустарников в горные тундры и изменение состава и структуры горно-тундровых растительных сообществ. П. Л. Горчаковский и С. Г. Шиятов (1986) одними из первых подчеркивали индикаторное значение высокогорных экосистем для понимания происходящих динамических процессов, обусловленных изменениями климата. Нами впервые для Уральского региона дано представление о климатогенной динамике высокогорной растительности с применением комплекса наземных и дистанционных методов. Актуальность работы обусловлена уязвимостью горных тундр Северного и Южного Урала из-за их незначительных площадей (Горчаковский, 1975). При сохранении современной тенденции продвижения верхней границы леса, отмеченной в последнее столетие (Harsch et al., 2009; Myers-Smith et al., 2011; Моисеев, и др., 2016), может произойти утрата гено- и ценофонда горно-тундровых экосистем.

Исследования проведены на Северном и Южном Урале: на Северном Урале — на г. Зырянковка (хр. Чувальский Камень) и хр. Кваркуш; на Южном — на горах Большой (Северный) Нургуш (хр. Нургуш), Поперечная (хр. Зигальга) и Ирмель (горный массив Ирмель) во второй половине июня — первой половине июля 2016–2018 гг. Работа выполнена с применением наземных (метод одновременных ландшафтных фотоснимков, метод изучения возрастной структуры *Juniperus sibirica* Burgsd. и геоботанические методы описания и изучения травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового ярусов растительных сообществ) и дистанционных методов (сравнительный анализ космо- и аэроснимков 1958 г. и 2012 г. соответственно с использованием (ГИС) ArcGIS 10.1. (ESRI Inc., США)).

Анализ изменения растительного покрова с использованием топографических карт и спутниковых изображений на хребтах Кваркуш и Зигальга позволил выявить и оценить вертикальный сдвиг и горизонтальное продвижение сплошной границы редколесий. Общая площадь продвижения границы редколесий на хр. Кваркуш за период 1959–1985 гг. составила 10.019 км<sup>2</sup>, за период 1985–2016 гг. — 27.476 км<sup>2</sup>. На хр. Зигальга общая площадь продвижения границы редколесий значительно меньше — 2.287 км<sup>2</sup>. Наибольшие изменения в распределении лесопокрываемых площадей произошли на относительно пологих, хорошо дренированных, с присутствием мелкозема и почвы участках склонов. Это подтверждается также на одновременных ландшафтных фотоснимках.

Поднятие верхней границы древесной растительности выше в горы произошло на фоне климатических изменений. Инструментальные исследования на метеостанциях «Златоуст» и «Чердынь» показали, что в последнем столетии климат как на Южном Урале, так и на Северном Урале стал более теплым и влажным. Наиболее существенные изменения в температурном режиме и режиме осадко-накопления произошли в зимние месяцы.

Помимо еловых редколесий, вверх в горы продвигаются кустарники, в частности, *J. sibirica*, появление которого наблюдается в экстремальных условиях — на перевалах гор. Это подтверждается в изменении возрастных, морфометрических и площадных характеристик кустов *J. sibirica* в зависимости от высоты его произрастания над уровнем моря. На хр. Кваркуш разрастание кустов *J. sibirica* началось с середины XIX в., массовое расселение происходило с 1920-х по настоящее время. На хр. Зигальга этот процесс начался в начале XIX в., активизировался в XX в., особенно после 1960-х гг. Внедрение *J. sibirica* преобразует горно-тундровые растительные сообщества Урала и приводит к изменению видового состава сосудистых растений и структуры горных тундр вне зависимости от широтного (географического) положения. Наблюдаемые тенденции для сообществ сосудистых растений не связаны с высотной приуроченностью. В растительных сообществах Северного и Южного Урала эта перестройка проявляется по-разному. Наибольшие изменения в экологической структуре показаны для растительных сообществ Северного Урала. На Южном Урале наиболее выражены изменения цено-экологической структуры.

Таким образом, зафиксированы начальные этапы формирования новой формации растительности — зарослей *J. sibirica* на месте существовавших горных тундр. Состав лишеносинузий не зависит от доли участия *J. sibirica* в составе горно-тундровых сообществ, при этом демонстрирует зависимость от абсолютной высоты над ур. м.

Наличие значительного количества эндемичных и реликтовых видов, незначительные площади горных тундр свидетельствуют о высокой научной и природоохранной ценности изученных высокогорных экосистем. Дальнейшее зарастание горных тундр *J. sibirica* и направленное продвижение верхней границы леса может привести к их исчезновению.

## DYNAMICS OF HIGHMOUNTAIN VEGETATION ON THE URALS UNDER CLIMATE CHANGE INFLUENCE DURING THE LAST CENTURY

Erokhina O. V.<sup>1</sup>, Grigor'ev A. A.<sup>1</sup>, Sokovnina S. U.<sup>1</sup>, Shalaumova Yu. V.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Institute of plant and animal ecology UB RAS*

<sup>2</sup> *Institute of industrial ecology UB RAS*

e-mail: [erokhina@ipae.uran.ru](mailto:erokhina@ipae.uran.ru)

The features of the upward shift of woody and shrub vegetation in highmountains in the Northern and Southern Urals were studied using terrestrial and remote methods. The rate of vertical upper limit shifts in the Northern Urals is higher than in the Southern Urals. *Juniperus sibirica* advancement to the mountains has been activated since second part of XX century under the climate conditions of winter. Changes of ecological and coenotical structures of mountain tundra plant communities in the Northern and Southern Urals have some features.

**Key words:** *mountain tundra, GIS, Juniperus sibirica Burgsd., species composition and structure of plant communities.*

## ВЕСЕННИЙ АСПЕКТ НАСЕЛЕНИЯ ГЕРПЕТОБИОНТНЫХ ПАУКОВ (ARANEI) ЗАПОВЕДНИКА ШАЙТАН-ТАУ

Есюнин С. Л.

*Пермский государственный национальный исследовательский университет,  
г. Пермь, Россия*

e-mail: [Sergei.Esyunin@psu.ru](mailto:Sergei.Esyunin@psu.ru)

Наши знания о весеннем аспекте фауны и населения пауков крайне ограничены, несмотря на то, что в Приуралье именно весенние группировки ха-