

Турпаева Е.П. 1953. Питание и пищевые группировки морских донных беспозвоночных. *Труды Института океанологии АН СССР*, 7: 259–299.

World Register of Marine Species (WoRMS). – URL: <http://www.marinespecies.org/index.php> (дата обращения 31.08.2022).

ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА, РЕАЛИЗУЕМЫЕ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ НИУ «БЕЛГУ»

В.К. Тохтарь, В.Н. Зеленкова, А.Ю. Курской, М.Ю. Третьяков

*Белгородский государственный национальный исследовательский университет,
г. Белгород, Россия*

Основные научные направления исследования растительного покрова, реализуемые сотрудниками научно-образовательного центра (НОЦ) «Ботанический сад НИУ «БелГУ», в настоящее время направлены на изучение региональных флор различного топологического уровня и выявление особенностей формирования флор различных географических территорий. В ходе выполнения исследований флоры юго-запада Среднерусской возвышенности, которую мы рассматриваем в рамках административных границ Белгородской области, в последнее время реализовывались следующие направления исследований флоры.

1. Анализ и инвентаризация фитобиоты на разных уровнях ее организации для выявления особенностей генезиса [Lisetskii et al., 2016].

2. Разработка методики оценки состояния культурфитоценозов зеленых насаждений города Белгорода и исследование урбанofлор региона [Тохтарь, Фомина, 2010, 2011].

3. Изучение закономерностей формирования флоры агрофитоценозов [Tokhtar, Zelenkova, 2020].

4. Исследование фитоинвазий чужеродных видов, особенностей их распространения и построение прогностических моделей [Тохтарь, 1993; Tokhtar et al., 2011; Tokhtar, 2018; Vinogradova et al., 2021].

5. Изучение морфологической и генетической изменчивости растений [Тохтарь, 2010; Фомина, Тохтарь, 2010].

В результате изучения адвентивной флоры Белгородской области в период с 2010 по 2022 гг. впервые для региона приведены 35 новых видов, 14 из которых – новые для флоры Центрального Черноземья: *Amaranthus cruentus* L., *A. graecizans* L. s. str., *Amelanchier spicata* (Lam.) C. Koch, *Anisantha sterilis* (L.) Nevski, *Asclepias syriaca* L., *Campanula* × *sprygini* Saksonov et Tzvelev, *Cenchrus longispinus* (Hack.) Fernald, *Centaurea montana* L., *Chenopodium betaceum* Andrzej., *Commelina communis* L., *Datura innoxia* Mill., *Dipsacus fullonum* L., *Euphorbia davidii* Subils, *E. marginata* Pursh, *Grindelia squarrosa* (Pursh) Dunal, *Heracleum sosnowskyi* Manden., *Hordeum murinum* L., *Impatiens parviflora* DC., *Jurinea charcoviensis* Klokov, *Lupinus polyphyllus* Lindl., *Melampyrum polonicum* (Beauv.) Soo, *Nicotiana rustica* L., *Oenothera depressa* Greene, *Oe. glazioviana* Micheli, *Oe. oakesiana* (A. Gray) Robbins. ex S. Watson, *Onobrychis tanaitica* Spreng., *Panicum capillare* L., *P. dichotomiflorum* Michx., *Physalis philadelphica* Lam., *Potentilla bifurca* L., *Ptelea trifoliata* L., *Thladiantha dubia* Bunge, *Veronica polita* Fries., *Echinochloa muricata* var. *microstachya* Wieg., *Ceratophyllum tanaiticum* Sapjegin [Тохтарь и др., 2009; Сенатор и др., 2017; Тохтарь, Курской, 2019а,б; Тохтарь и др., 2019]. Сотрудниками ботанического сада отмечено большое число новых местонахождений раритетных видов (*Actaea spicata* L., *Amygdalus nana* L., *Astragalus dasyanthus* Pall., *Ceratocarpus arenarius* L., *Muscari neglectum* Guss., *Nuphar lutea* (L.) Smith, *Orthilia secunda* (L.) House, *Primula veris* L., *Salvia aethiopsis* L.) и чужеродных видов (*Apera spica-venti* (L.) P. Beauv., *Consolida orientalis* (J. Gay)

Schröd., *Euphorbia kaleniczenkoi* Czern., *E. uralensis* Fisch. ex Link., *Linaria ruthenica* Blonski., *Oxybaphus nyctagineus* (Michx.) Sweet., *Papaver dubium* L.) [Тохтарь и др., 2009; Курской и др., 2014; Сенатор и др., 2017].

В ходе флористических исследований, проведенных на юго-западе Среднерусской возвышенности, изучены закономерности эволюции и дифференциации фитобиоты при антропогенном воздействии в степных и лесостепных экосистемах [Тохтарь, Петин, 2012; Lisetskii et al., 2016; Tokhtar et al., 2021], выделены и изучены типы антропогенной трансформации флоры региона, к которым нами отнесены урбанofлоры, флоры техногенных экотопов, включая железные дороги [Burda, Tokhtar, 1992; Сенатор и др., 2016; Курской, Зеленкова, 2020], флоры агрофитоценозов, флора слабораушенных, способных к самовосстановлению экосистем, флора природно-заповедного фонда. Детализирована классификация и выявлены факторы формирования флоры агрофитоценозов как одного из типов антропогенно-трансформированной флоры региона [Tokhtar, Zelenkova, 2020]. Составлен конспект сегетальной флоры Белгородской области, включающий 313 видов высших растений. Выявлены особенности формирования флоры агрофитоценозов юго-запада Среднерусской возвышенности через исследование ее таксономической и типологической структуры, проведен анализ пространственной дифференциации растительного покрова и временной динамики флор за 150 летний период. В ходе которого установлено об изменении представленности части видов и появлении новых, что приводит к перестройке таксономических спектров во времени. По-видимому, полностью исчезли из флоры региона и более не отмечаются в пределах сельхозугодий *Agrostemma githago*, *Bromus secalinus*, *Vaccaria vulgaris*, *Cuscuta approximata*. Перестали культивировать и как следствие вид перестал расти как сорное в посевах – *Isatis tinctoria* и *Camelina sativa*. Изучено распространение представителей семейства Asteraceae на территории Белгородской области [Третьяков, 2008]. Сотрудники ботанического сада участвовали в сборе материала и написании первого издания Красной книги Белгородской области [2004], а также выступали в качестве членов редколлегии второго издания Красной книги Белгородской области [2019].

На основании собственных оригинальных данных, а также изучения гербарных образцов 12 гербариев, установлены закономерности появления и распространения чужеродных видов на юго-западе Среднерусской возвышенности за 170 летний период [Тохтарь, Курской, 2020]. В ходе исследования адвентивных видов разработаны перспективные подходы к визуализации данных, характеризующих особенности распространения чужеродных видов растений [Тохтарь, 2018].

Помимо проведения изучения флор на региональном уровне, коллективом ботанического сада НИУ «БелГУ» проводятся исследования на территориях других субъектов Российской Федерации. Наиболее важными в этом отношении результатами стали недавние исследования, представленные в публикациях, которые посвящены изучению флоры Транссибирской магистрали, анализу урбанofлор европейской части России [Тохтарь, Фомина, 2011], распространению чужеродных видов растений [Tokhtar et al., 2011; Tokhtar, Groshenko, 2014], данным, собранным в рамках проекта «Флора России» (<https://www.inaturalist.org/>) [Seregin et al., 2020]. Для получения результатов использовался широкий спектр методов. Построены модели формирования флор в зависимости от направления и интенсивности действия антропогенных факторов на фитобиоту [Тохтарь, Фомина, 2011; Tokhtar et al., 2020].

При обследовании флоры железнодорожных станций Транссибирской магистрали нами найдены новые виды для Нижегородской: *Anisantha sterilis* (L.) Nevski, *Nonea lutea* (Desr.) DC., *N. versicolor* (Steven) Sweet., *Oenothera depressa* Green., *O. glazioviana* Micheli, *O. silesiaca* Renner, *Papaver dubium* L.); и Кировской областей: *Dipsacus fullonum* L., *Linum perenne* L., *Sedum spectabile* (Vobau) [Виноградова и др., 2020; Тохтарь и др., 2020a, 2020б]. На железнодорожной магистрали в Тюменский области выявлено 3 новых для региона вида: *Panicum miliaceum* subsp. *ruderales* (Kitagawa) Tzvelev, *Atriplex intracontinentalis*

Sukhor, *Centaurea ×livonica* Weinm.; в Свердловской области два вида: *Cerasus besseyi* (L.H. Bailey) Lunell, *Chaerophyllum aureum* L. [Тохтарь и др., 2021]; а в Новосибирской – три: *Carthamus tinctorius* L., *Fraxinus pennsylvanica* Marsh., *Oenothera × fallax* Renner (отмечен впервые для территории Сибири). Собранные гербарные образцы хранятся в гербарии НОЦ Ботанический сад, дубликаты переданы в ГБС РАН, МГУ.

Исследование выполнено на базе УНУ «Ботанический сад НИУ «БелГУ».

Список литературы

- Виноградова Ю.К., Тохтарь В.К., Зеленкова В.Н., Галкина М.А., Третьяков М.Ю., Курской А.Ю., Стогова А.В. 2020. Флора Транссибирской железнодорожной магистрали и ее сопряженность с характеристиками естественных биомов на территории Восточно-Европейской равнины. *Вестник ТвГУ. Серия Биология и экология*, 4: 61–82. DOI: 10.26456/vtbio173
- Курской А.Ю., Тохтарь В.К., Чернявских В.И. 2014. Флористические находки адвентивных и раритетных видов растений на юго-западе Среднерусской возвышенности. *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*, 9(3): 78–82.
- Курской А.Ю., Зеленкова В.Н. 2020. Новые данные к флоре железных дорог Белгородской области (по материалам 2019). *Полевой журнал биолога*, 2(1): 4–13. DOI: 10.18413/2658-3453-2020-2-1-4-13
- Присный А.В. 2004. Красная книга Белгородской области. Редкие и исчезающие растения, грибы, лишайники и животные. Белгород, 532 с.
- Присный Ю.А. 2019. Красная книга Белгородской области. Редкие и исчезающие растения, лишайники, грибы и животные. 2-е оф. изд. Белгород, ИД «БелГУ» НИУ «БелГУ», 668 с.
- Сенатор С.А., Тохтарь В.К., Курской А.Ю. 2016. Материалы к флоре железных дорог Белгородской области. *Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о Земле*, 4: 50–59.
- Сенатор С.А., Тохтарь В.К., Курской А.Ю. 2017. Материалы к флоре Белгородской области. *Ботанический журнал*, 102(5): 671–678. DOI: 10.1134/S0006813617050076
- Тохтарь В.К. 1993. Флора железных дорог юго-востока Украины. Автореф. ... канд. биол. наук. Киев, 21 с.
- Тохтарь В.К., Фомина О.В., Groшенко С.А., Самыловский В.А., Петин А.Н. 2009. Флористические находки адвентивных видов растений в Белгородской области. *Проблемы региональной экологии*, 1: 121–124.
- Тохтарь В.К. 2010. Этапы формирования флор техногенных экотопов в степной зоне сопредельных регионов России и Украины. *Научные ведомости БелГУ. Естественные науки*, 11(9): 11–17.
- Тохтарь В.К., Фомина О.В. 2010. Ценхрус длинноколючковый – еще один американский «гость» Центрального Черноземья. *Защита и карантин растений*, 12: 26–27.
- Тохтарь В.К., Фомина О.В. 2011. Особенности формирования урбанофлор в различных природно-климатических и антропогенных условиях: факторный анализ и визуализация данных. *Научные ведомости БелГУ. Естественные науки*, 15(9): 23–29.
- Тохтарь В.К., Петин А.Н. 2012. Эволюция и дифференциация фитобиоты при антропогенном воздействии в степной и лесостепной зонах. *Известия РАН. Серия Географическая*, 6: 83–91.
- Тохтарь В.К. 2018. Перспективные подходы к визуализации данных, характеризующих особенности распространения чужеродных видов растений. *Российский Журнал Биологических Инвазий*, 2: 76–85.
- Тохтарь В.К., Курской А.Ю. 2019а. *Euphorbia davidii* Subils (Euphorbiaceae) новый вид для Центрального Черноземья (Россия). *Фиторазнообразие Восточной Европы*, 13(4): 397–402. DOI: 10.24411/2072-8816-2019-10058
- Тохтарь В.К., Курской А.Ю. 2019б. Инвазионные растения юго-запада Среднерусской возвышенности. Белгород, ИД «Белгород» НИУ «БелГУ», 120 с.
- Тохтарь В.К., Курской А.Ю., Зеленкова В.Н. 2019. Новые данные к флоре Белгородской области (по материалам 2018 г.). *Бюллетень МОИП. Отдел биологический*, 124(3): 67–69.
- Тохтарь В.К., Курской А.Ю. 2020. Формирование инвазионного компонента флоры Белгородской области за 170 лет. *Ботанический журнал*, 105(9): 854–860. DOI: 10.31857/S0006813620090094

Тохтарь В.К., Виноградова Ю.К., Курской А.Ю., Зеленкова В.Н., Третьяков М.Ю. 2020а. Новые данные к флоре Нижегородской и Кировской областей (по материалам 2020 года). *Бюллетень МОИП. Отдел биологический*, 125(6): 46–47.

Тохтарь В.К., Виноградова Ю.К., Курской А.Ю., Зеленкова В.Н., Третьяков М.Ю. 2020б. Флора железнодорожных станций Транссибирской магистрали в пределах Нижегородской области. *Вестник ТвГУ. Серия: Биология и экология*, 3: 102–114. DOI: 10.26456/vtbio164

Тохтарь В.К., Виноградова Ю.К., Курской А.Ю., Зеленкова В.Н., Третьяков М.Ю., Котенко О.В. 2021. Флористические находки на транссибирской магистрали. *Бюллетень МОИП. Отдел биологический*, 126(6): 45–47.

Третьяков М.Ю. 2008. Морфо-анатомические и биохимические особенности некоторых представителей семейства Asteraceae Dumort. в условиях Белгородской области. Дис. ... канд. биол. наук. Белгород, 200 с.

Фомина О.В., Тохтарь В.К. 2010. Структура флоры городской агломерации Белгорода. 2010. *Научные ведомости БелГУ. Естественные науки*, 13(21): 28–32.

Burda R.I., Tokhtar V.K. 1992. Invasion, distribution and naturalization of plants along railroads of the Ukrainian south-east. *Український ботанічний журнал*, 49(5): 14.

Lisetskii F.N., Tokhtar V.K., Ostapko V.M., Prykhodko S.A., Petrunova T.V. 2016. Regularities and features of differentiation and anthropogenic transformation of steppe vegetation. *Terrestrial biomes: geographic distribution, biodiversity and environmental threats*, 4: 103–126.

Seregin A.P., Bochkov D.A., Shner J.V. et al. 2020. “Flora of Russia” on iNaturalist: a dataset. *Biodiversity Data Journal*, 8: e59249.

Tokhtar V.K., Vinogradova Yu.K., Groshenko A.S. 2011. Microevolution and Invasiveness of *Oenothera* L. Species (Subsect. *Oenothera*, *Onagraceae*) in Europe. *Russian Journal of Biological Invasions*, 2(4): 273–280.

Tokhtar V.K., Groshenko A.S. 2014. Differentiation of the Climatic Niches of the Invasive *Oenothera* L. (Subsect. *Oenothera*, *Onagraceae*) Species in the Eastern Europe. *Advances in Environmental Biology*, 8(10): 529–531.

Tokhtar V.K. 2018. Advanced approaches to the visualization of data characterizing distribution features of alien plant species. *Russian Journal of Biological Invasions*, 9(3): 263–269.

Tokhtar V.K., Vinogradova Yu.K., Zelenkova V.N., Kurskoy A.Yu. 2020. Can invasive plant species «differentiate» colonized ecotopes? *Eurasian Journal of Biosciences*, 14(1): 2285–2292.

Tokhtar V.K., Zelenkova V.N. 2020. Classification of flora of agrophytocenoses growing in the southwest of the Central Russian Upland (Russia). *Plant Cell Biotechnology and Molecular Biology*, 21: 78–85.

Tokhtar V.K., Vinogradova Yu.K., Notov A.A., Kurskoy A.Yu., Danilova E.S. 2021. Main directions of the study of plant invasions in Russia. *Environmental & Socio-economic Studies*, 9(4): 45–56.

Vinogradova Y.K., Tokhtar V.K., Notov A.A., Mayorov S.R., Danilova E.S. 2021. Plant invasion research in Russia: basic projects and scientific fields. *Plants*, 10(7): 1477.

К РАЗРАБОТКЕ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ ЗЕЛЁНЫХ НАСАЖДЕНИЙ ГОРОДА БЕЛГОРОДА

В.К. Тохтарь, В.Н. Зеленкова, М.Ю. Третьяков, С.Р. Журавлева

*Научно-образовательный центр «Ботанический сад НИУ «БелГУ»,
г. Белгород, Россия*

В концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию городов определена необходимость перехода к новой модели развития, которая будет учитывать не только экономическую, но и экологическую составляющую. Благоустройство городов становится одной из приоритетных задач формирования комфортной городской среды. Зеленая инфраструктура города начинает рассматриваться как фактор обеспечения его устойчивого развития. Важными компонентами которого становятся показатели озеленения, обеспеченность насаждениями, состояние и устойчивость насаждений к городской среде [Зайкова, 2013; Подойницына, 2014; Шарикова, 2018; Красильникова, Петрова, 2018].