ISSN 2686-9713

№ 2 (2)
2019

РАЗНООБРАЗИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА

Сетевое издание

12+

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет
имени академика И. Г. Петровского»

РУССКОЕ БОТАНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО
БРЯНСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

РАЗНООБРАЗИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА

№ 2 (2)

Брянск
2019

ISSN 2686-9713

Ministry of Science and Higher Education of Russian Federation
BRYANSK STATE UNIVERSITY NAMED AFTER ACADEMICIAN I. G. PETROVSKY

RUSSIAN BOTANICAL SOCIETY
BRYANSK BRANCH

Diversity of plant world

Главный редактор *А. Д. Булохов*
Editor-in-chief *A. D. Bulokhov*

Точка доступа: *http://dpw-brgu.ru*
Размещено на официальном сайте журнала: 19.11.2019

Издаётся 4 раза в год в Брянске с 2019 г.
Published 4 times a year in Bryansk since 2019

12+

Учредитель:
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Брянский государственный университет имени академика И. Г. Петровского»

Сетевое издание зарегистрировано Федеральной службой по надзору в сфере связи,
информационных технологий и массовых коммуникаций
Свидетельство о регистрации средства массовой информации ЭЛ № ФС 77-76536 от 9 августа 2019 г.

Адрес учредителя:
ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И. Г. Петровского»
241036, Россия, Брянск, ул. Бежицкая, д. 14

Адрес редакции:
РИСО ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И. Г. Петровского»
241036, Россия, Брянск, ул. Бежицкая, д. 20

Телефон редакции: +7 (4832) 66-68-34. E-mail редакции: *rbo.bryansk@yandex.ru*
Сайт журнала в сети Internet: *http://dpw-brgu.ru*

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И. Г. Петровского», 2019
© Коллектив авторов, 2019

Редакционная коллегия

Аненхонов Олег Арнольдович, д. б. н., заведующий лабораторией флористики и геоботаники Института общей и экспериментальной биологии Сибирского отделения РАН, г. Улан-Удэ, Россия

Башиева Эльвира Закирьяновна, д. б. н., ведущий научный сотрудник лаборатории геоботаники и растительных ресурсов Уфимского Института биологии Уфимского федерального исследовательского центра РАН, г. Уфа, Россия

Булохов Алексей Данилович, д. б. н., заведующий кафедрой биологии Брянского государственного университета имени академика И. Г. Петровского, Председатель Брянского отделения Русского ботанического общества, г. Брянск, Россия

Евстигнеев Олег Иванович, д. б. н., ведущий научный сотрудник ФГБУ «Государственный природный биосферный заповедник «Брянский лес», Брянская область, Россия

Заякин Владимир Васильевич, д. б. н., профессор кафедры химии Брянского государственного университета имени академика И. Г. Петровского, г. Брянск, Россия

Ламан Николай Афанасьевич, академик НАН Беларуси, д. с.-х. н., заведующий лабораторией роста и развития растений Института экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь

Лапшина Елена Дмитриевна, д. б. н., профессор кафедры биологии Югорского государственного университета, директор Научно-образовательного центра «Динамика окружающей среды и глобальные изменения климата», г. Ханты-Мансийск, Россия

Нотов Александр Александрович, д. б. н., профессор кафедры ботаники Тверского государственного университета, г. Тверь, Россия

Панасенко Николай Николаевич (заместитель главного редактора), к. б. н., доцент кафедры биологии Брянского государственного университета имени академика И. Г. Петровского, г. Брянск, Россия

Решетников Владимир Николаевич, академик НАН Беларуси, д. б. н., профессор, директор Центрального ботанического сада НАН Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь

Русиня Солвита, д. б., заведующая кафедрой физической географии Латвийского университета, г. Рига, Латвия

Семенищенков Юрий Алексеевич (заместитель главного редактора), д. б. н., профессор кафедры биологии Брянского государственного университета, учёный секретарь Брянского отделения Русского ботанического общества, г. Брянск, Россия

Серёгин Алексей Петрович, д. б. н., ведущий научный сотрудник Гербария Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова, г. Москва, Россия

Степченко Татьяна Александровна, д. пед. н. профессор, проректор по научной работе и международным связям Брянского государственного университета имени академика И. Г. Петровского, г. Брянск, Россия

Цонев Росен Тодоров, д. б., доцент кафедры экологии и охраны природной среды Софийского университета «Святой Климент Охридски», г. София, Болгария

Шкодова Ивета, д. б., старший сотрудник Института ботаники Словацкой Академии Наук, г. Братислава, Словакия

Эрдош Ласло, д. б., научный сотрудник Центра экологических исследований Института экологии и ботаники Венгерской Академии Наук, г. Будапешт, Венгрия

Editorial board

Anenkhonov Oleg Arnol'dovich, Sc. D. in Biological Sciences, Head of the Laboratory of Floristics and Geobotany of the Institute of General and Experimental Biology of the Siberian Branch of the RAS, Ulan-Ude, Russia

Baisheva El'vira Zakiryanovna, Sc. D. in Biological Sciences, Leading Researcher of the Laboratory of Geobotany and Plant Resources of the Ufa Institute of Biology of the Ufa Federal Research Center of the RAS, Ufa, Russia

Bulokhov Alexey Danilovich, Sc. D. in Biological Sciences, Professor, Head of the Dpt. of Biology of Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky, Head of the Bryansk branch of Russian Botanical Society, Bryansk, Russia

Evstigneev Oleg Ivanovich, Sc. D. in Biological Sciences, Leading Researcher of the State Biosphere Natural Reserve «Bryansky les», Bryansk region, Russia

Zayakin Vladimir Vasil'evich, Sc. D. in Biological Sciences, Professor of the Dpt. of Chemistry of Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky, Bryansk, Russia

Laman Nikolay Afanas'evich, Academician of the NAS of Belarus, Sc. D. in Agricultural Sciences, Head of the Laboratory of Plant Growth and Development of the Institute of Experimental Botany named after V. F. Kuprevich of the NAS of Belarus, Minsk, Republic of Belarus

Lapshina Elena Dmitrievna, Sc. D. in Biological Sciences, Professor of the Dpt. of Biology of Yugorsk State University, Director of the Scientific-educational Center «Dynamics of Enviroment and Global Climate Change», Khanty-Mansiysk, Russia

Notov Alexander Alexandrovich, Sc. D. in Biological Sciences, Professor of the Dpt. of Botany of Tver' State University, Tver', Russia

Panasenko Nikolay Nikolaevich (Deputy Editor-in-chief), Ph. D. in Biological Sciences, Assistant Professor of the Dpt. of Biology of Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky, Bryansk, Russia

Reshetnikov Vladimir Nikolaevich, Academician of the NAS of Belarus, Sc. D. in Biological Sciences, Professor, Director of the Central Botanical Garden of the NAS of Belarus, Minsk, Republic of Belarus

Rūsiņa Solvita, Ph. D. in Biology, Head of the Dpt. of Geography of University of Latvia, Riga, Latvia

Semenishchenkov Yury Alexeevich (Deputy Editor-in-chief), Sc. D. in Biological Sciences, Professor of the Dpt. of Biology of Bryansk State University, Secretary of Bryansk branch of the Russian Botanical Society, Bryansk, Russia

Seregin Alexey Petrovich, Sc. D. in Biological Sciences, Leading Researcher of the Herbarium of Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

Stepchenko Tatyana Alexandrovna, Sc. D. in Pedagogical Sciences, Professor, Deputy Rector on Science Management and International Connections of Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky, Bryansk, Russia

Tsonev Rosen Todorov, Ph. D. in Biology, Assistant Professor of the Dpt. of Ecology and Enviromental Protection of Sofia University «St. Kliment Ohridski», Sofia, Bulgaria

Škodová Iveta, Ph. D. in Biology, OG Senior Researcher of the Plant Science and Biodiversity Center of the Slovak AS, Bratislava, Slovakia

Erdős László, Ph.D. in Biology, researcher, MTA Centre for Ecological Research, Institute of Ecology and Botany of the Hungarian AS, Budapest, Hungary

ФЛОРИСТИКА

УДК 630*182.48 : 582.29 (470.333)

О ЛИХЕНОБИОТЕ ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ «БОЛОТО РЫЖУХА» (БИОСФЕРНЫЙ РЕЗЕРВАТ «НЕРУССО-ДЕСНЯНСКОЕ ПОЛЕСЬЕ», БРЯНСКАЯ ОБЛАСТЬ)

© Е. Э. Мучник
E. E. Muchnik

To the lichen biota of the natural monument «Ryzhukha Swamp»
(Biospheric reserve «Nerusso-Desnyanskoe Polesye», Bryansk region)

Институт лесоведения РАН
143030, Россия, Московская обл., Одинцовский р-н, с. Успенское, ул. Советская, д. 21.
Тел.: +7 (495) 634-52-57, e-mail: root@ilan.ras.ru

Аннотация. Представлен предварительный аннотированный список лихенобиоты памятника природы «Болото Рыжуха» (Биосферный резерват «Неруссо-Деснянское Полесье», Брянская область.). Список включает 67 видов, принадлежащих 34 родам и 21 семейству лишайников и близких к ним грибов. Один вид (*Phaeocalicium polyporaeum*) является новым для Брянской области, 58 видов впервые приводятся для обследованной территории. Находка *Cladonia sulphurina* – вторая для Брянской области и первая, подтверждённая гербарным образцом. В пределах памятника природы произрастают 3 вида лишайников, занесённых в региональную Красную книгу (*Cetraria islandica, Imshaugia aleurites* и *Peltigera praetextata*), 4 вида-индикатора старовозрастных и малонарушенных лесных сообществ: *Acrocordia gemmata, Arthonia helvola, A. spadicea, Chaenotheca stemonea*. К довольно редким в Брянской области видам можно отнести также *Cladonia turgida, C. verticillata, Julella fallaciosa, Lecanora compallens*. Приведённый список, по-видимому, далеко не полон, поскольку обследована лишь небольшая часть обширной территории. Для выявления актуального разнообразия лихенобиоты памятника природы «Болото Рыжуха» нужны дополнительные исследования.

Ключевые слова: лишайники, особо охраняемые природные территории, Неруссо-Деснянское Полесье, редкие виды, Красная книга Брянской области.

Abstract. The preliminary annotated list of lichen biota of the natural monument «Ryzhuha Swamp» (Biospheric reserve «Nerusso-Desnyanskoe Polesye», Bryansk region) is provided. The list includes 67 species belonging to 34 genera and 21 families of lichens and allied fungi. One species (*Phaeocalicium polyporaeum*) is new for the Bryansk region, 58 species are listed for the first time for the surveyed area. The record *Cladonia sulphurina* is the second in the Bryansk region and the first one confirmed by a herbarium specimen. Within the natural monument there are 3 species of lichens listed in the regional Red Data Book (*Cetraria islandica, Imshaugia aleurites* and *Peltigera praetextata*), 4 species are indicators of old-growth and undisturbed forest communities: *Acrocordia gemmata, Arthonia helvola, A. spadicea, Chaenotheca stemonea*. *Cladonia turgida, C. verticillata, Julella fallaciosa, Lecanora compallens* are also quite rare species in the Bryansk region. This list is probably far from complete, as only a small part of the vast area has been surveyed. Additional research is needed to identify the current diversity of the lichen biota of the natural monument «Ryzhuha Swamp».

Keywords: lichens and allied fungi, protected nature territories, Nerusso-Desnyanskoye Polesye, rare species, Red Data Book of the Bryansk region.

DOI: 10.22281/2686-9713-2019-2-4-10

Введение

Памятник природы «Болото Рыжуха» расположен в Навлинском р-не Брянской области (52˚43’ с. ш., 34˚22’ в. д.) в пределах кв. 3–6, 15–17, 26–28, 38, 39, 50, 62, 55–58, 66–69, 75–78 Щегловского участкового лесничества Навлинского лесничества, а также занимает

участок земель Алтуховского поселкового совета – урочище Рыжуха. Особо охраняемая природная территория организована в 1995 г. для сохранения уникального болотного массива, первоначально на площади около 1 тыс. га. Спустя два года охранный режим был распространён на прилегающие участки ландшафта, включая пойму р. Навля с пойменными лесами и кустарниками, а также надпойменные террасы этой реки с песчаными дюнами, покрытыми зеленомошными и лишайниковыми сосняками (Памятник природы…, 2002–2019; Евстигнеев, Федотов, 2012). С 2001 г. территория является частью Биосферного резервата международного значения «Неруссо-Деснянское Полесье» и находится в «зоне ответственности» Государственного природного биосферного заповедника «Брянский лес».

Климат района умеренно-континентальный, среднегодовая температура – 6,4°С. Средняя температура самого холодного месяца – –5,4°С, самого тёплого – 17,9°С. Средняя многолетняя сумма осадков за год – 550 мм (Кайгородова, 2006). В ботанико-географическом отношении район располагается в пределах Полесской подпровинции Восточноевропейской провинции широколиственных лесов (Растительность…, 1980). Характерные черты растительности этой территории – широкое распространение сосновых, сосново-дубовых лесов с заметным участием ели.

Первые лихенологические сборы в урочище Рыжуха сделаны Л. Н. Анищенко в 2012 и 2014 гг., эти образцы шести видов лишайников в настоящее время находятся в Гербарии Брянского государственного университета им. И. Г. Петровского (BRSU). Опубликованы были только данные о находке *Cetraria islandica* (L.) Ach., который предлагался в качестве кандидата для списка охраняемых в области видов (Анищенко, 2014).

Материалы и методы

Материалами данной работы послужили результаты обработки лихенологических сборов на маршрутах двух непродолжительных экскурсий по территории памятника природы «Болото Рыжуха» (25.10.2017 и 26.08.2019). В обоих случаях обследовались два пункта: 1 – участок старовозрастного болотного ельника с березняком по его окраине (52˚43.006’ с. ш., 34˚22.632’ в. д.); 2 – молодой сосняк на песчаных буграх в окрестностях д. Алтухово (52˚43.146’ с. ш., 34˚21.912’ в. д.). Координаты определялись с использованием GPS-навигатора Garmin Etrex Vista HCx в системе WGS84. Всего собраны и идентифицированы около 100 образцов; сборы и камеральная обработка осуществлялись с применением общепринятых лихенологических методов (Степанчикова, Гагарина, 2014; и др.); проверка определений сложных таксонов – в Гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН (LE L, г. Санкт-Петербург). Анализы вторичных метаболитов в образцах видов, встречающихся в стерильном состоянии, проведены методом тонкослойной хроматографии (Orange et al., 2001) в Уральском Федеральном университете им. Б. Н. Ельцина (г. Екатеринбург) и Петрозаводском государственном университете (г. Петрозаводск). Идентифицированная коллекция передана в BRSU; образцы некоторых редких для Центральной России видов размещены в LE L. Данные о небольшой части редких находок опубликованы (Мучник, 2018; Muchnik et al., 2019).

Результаты и обсуждение

Виды в расположенном ниже аннотированном списке размещены в алфавитном порядке. Номенклатура дана согласно постоянно обновляемой сводке R. Nordin et al. (2018), за исключением видов р. *Lepraria,* которые приведены по монографии J. C. Lendemer (2013). Далее, через тире, следует информация о включении вида в Красную книгу Брянской области (2016), сведения о субстрате, номерах пунктов и датах сборов, данные о вторичных метаболитах (результаты TLC, если проводился анализ), коллектор (если им не является автор статьи), дата и автор определения в случаях, если идентификация образца проводилась не автором данной статьи, место размещения образца (если оно отлично от BRSU), далее следует ссылка на публикацию, если вид приводился ранее для обследованной территории.

Использованные обозначения и сокращения: «+» – нелихенизированный гриб, близкий к лишайникам; И! – вид-индикатор старовозрастных малонарушенных лесных сообществ, согласно работе Д. Е. Гимельбранта и Е. С. Кузнецовой (2009) по Северо-Западу европейской части России, сохраняющий свои индикаторные свойства в подзоне широколиственных лесов (Мучник, 2015); КК! – вид занесен в Красную книгу Брянской области (2016); ур. – урочище; полужирным шрифтом выделен вид, новый для Брянской области.

Аннотированный список лихенобиоты памятника природы «Болото Рыжуха»

1. *Acrocordia gemmata* (Ach.) A. Massal. – И! на стволе старой осины, 1, 25.10.2017.
2. *Arthonia dispersa* (Schrad.) Nyl. – на стволе молодого ясеня, 1, 25.10.2017.
3. *A. helvola* (Nyl.) Nyl. – И! на стволе ольхи чёрной, 1, 25.10.2017 (Мучник, 2018).
4. *A. ruana* A. Massal. – на стволе молодого ясеня, 1, 25.10.2017.
5. *A. spadicea* Leight. – И! на стволе старой ели, 1, 25.10.2017.
6. *Buellia griseovirens* (Turner et Borrer ex Sm.) Almb. – на стволах ясеня, ольхи чёрной, ивы, ели, берёзы, 1, 25.10.2017, 26.08.2019.
7. *Catillaria nigroclavata* (Nyl.) Schuler – на ветках осины, 1, 25.10.2017 (Мучник, 2018).
8. *Cetraria islandica* (L.) Ach. (рис., слева) – КК! на почве, сосняк на песчаных буграх, ур. Рыжуха, 15.06.2012, leg. et det. Л. Н. Анищенко (Анищенко, 2014; Мучник, 2018).
9. *C. sepincola* (Ehrh.) Ach. – на ветках ели, 1, 25.10.2017.
10. *Chaenotheca ferruginea* (Turner ex Sm.) Mig. – на стволах сосны и ели, 1, 25.10.2017; на стволе сосны, ур. Рыжуха, 05.10.2013, leg. Л. Н. Анищенко.
11. *C. stemonea* (Ach.) Müll. Arg. – И! на древесине сухостоя, 1, 25.10.2017.
12. *Cladonia arbuscula* (Wallr.) Flot. – на почве, 2, 25.10.2017, 26.08.2019.
13. *C. bacilliformis* (Nyl.) Glück – на почве и древесине пня, 2, 25.10.2017 (Мучник, 2018).
14. *C. cenotea* (Ach.) Schaer. – на мшистых основаниях сосны, берёзы, 1, 25.10.2017, 26.08.2019; на гниющей древесине пней, 2, 25.10.2017.
15. *C. chlorophaea* (Flörke ex Sommerf.) Spreng. – на мшистых основаниях старой осины, берёзы, 1, 25.10.2017; на гниющей древесине пней, 2, 25.10.2017.
16. *C. coniocraea* (Flörke) Spreng. – на гниющей древесине валежа и пней, 1, 2, 25.10.2017, 26.08.2019.
17. *C. cornuta* (L.) Hoffm. – на почве, 2, 25.10.2017.
18. *C. crispata* (Ach.) Flot. – на почве, 2, 25.10.2017, 26.08.2019.
19. *C. digitata* (L.) Hoffm. – на стволе старой ольхи чёрной, у основания, 1, 25.10.2017.
20. *C. fimbriata* (L.) Fr. – на гниющей древесине пней, 2, 25.10.2017.
21. *C. furcata* (Huds) Schrad. – на почве, 2, 25.10.2017, 26.08.2019.
22. *C. gracilis* (L.) Willd. – на почве, 2, 25.10.2017, 26.08.2019.
23. *C. macilenta* Hoffm. – на мшистом основании берёзы, гниющей древесине, 1, 2, 25.10.2017, 26.08.2019.
24. *C. mitis* Sandst. – на почве, гниющей древесине, 2, 25.10.2017, 26.08.2019.
25. *C. phyllophora* Hoffm. – на почве, 2, 25.10.2017, 26.08.2019.
26. *C. rei* Schaer. – на почве, болото вейниковое, ур. Рыжуха, 15.06.2012, leg. Л.Н. Анищенко.
27. *C. subulata* (L.) Weber ex F. H. Wigg. – на почве, 2, 25.10.2017.
28. *C. sulphurina* (Michx.) Fr. – на мшистом основании старой сосны, 1, на почве, 2, 25.10.2017.
29. *C. turgida* Hoffm. – на почве, 2, 25.10.2017 (Мучник, 2018).
30. *C. uncialis* (L.) Weber ex F. H. Wigg. – на почве, 2, 25.10.2017.
31. *C. verticillata* (Hoffm.) Schaer. – на почве, 2, 25.10.2017 (Мучник, 2018).
32. *Evernia mesomorpha* Nyl. – на стволе и ветвях ели, 1, 25.10.2017.
33. *E. prunastri* (L.) Ach. – на стволе и ветвях ели, берёзы, 1, 25.10.2017, 26.08.2019.
34. *Graphis scripta* (L.) Ach. – на стволе молодого ясеня, 1, 25.10.2017; на стволе ольхи чёрной, 1, 26.08.2019.

35. *Hypocenomyce scalaris* (Ach.) M. Choisy – на стволе берёзы, сосны, 1, 2, 25.10.2017, 26.08.2019.

36. *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl. – на стволах и ветках берёзы, ели, сосны, ольхи чёрной, 1, 2, 25.10.2017, 26.08.2019.

37. *H. tubulosa* (Schaer.) Hav. – на ветках берёзы и гниющей древесине, 2, 25.10.2017.

38. *Imshaugia aleurites* (Ach.) S. L. F. Meyer – КК! на стволе и ветках березы, 1, 2, 25.10.2017 (Мучник, 2018).

39. +*Julella fallaciosa* (Stizenb. ex Arnold) R. C. Harris – на стволе берёзы, 1, 25.10.2017, det. Г. П. Урбанавичюс, 02.03.2018, LE L-14976 (Мучник, 2018; Muchnik et al., 2019).

40. *Lecania fuscella* (Schaer.) Körb. – на ветках осины, 1, 25.10.2017.

41. *Lecanora allophana* Nyl. – на стволе осины, 1, 25.10.2017.

42. *L. carpinea* (L.) Vain. – на стволе осины, 1, 25.10.2017.

43. *L. compallens* Herk et Aptroot – на стволе молодого ясеня, 1, 25.10.2017, TLC: усниновая кислота, зеорин, det. А.Г. Пауков, 14.10.2018, LE L-15036 (Muchnik et al., 2019).

44. *L. pulicaris* (Pers.) Ach. – на стволе и ветках берёзы, ветках ели, ольхи чёрной, 1, 25.10.2017.

45. *Lecidella elaeochroma* (Ach.) M. Choisy – на стволе осины, ясеня, 1, 25.10.2017.

46. *Lepra amara* (Ach.) Hafellner – на стволе ольхи чёрной, 1, 26.08.2019.

47. *Lepraria elobata* Tønsberg – на стволах осины и ели, 1, 25.10.2017.

48. *L. finkii* (B. de Lesd.) R. C. Harris – на стволе ольхи чёрной, 1, 25.10.2017.

49. *Lepraria incana* (L.) Ach. – на старом валеже лиственной породы, TLC: диварикатовая кислота, зеорин, det. В. Н. Тарасова, В. И. Андросова, 22.05.2018.

50. *Melanohalea olivacea* (L.) O. Blanco et al. – на ветках ольхи чёрной, 1, 25.10.2017.

51. +*Mycocalicium subtile* (Pers.) Szatala – на древесине сухостоя, 2, 25.10.2017.

52. *Myriolecis hagenii* (Ach.) Śliwa et al. – на ветках осины, 1, 25.10.2017 (Мучник, 2018).

53. *Parmelia sulcata* Tayl. – на стволе и ветках берёзы, ольхи чёрной, сосны. 1, 2, 25.10.2017, 26.08.2019.

54. *Parmeliopsis ambigua* (Wulfen) Nyl. – на стволе сосны у основания и гниющей древесине пня, 1, 2, 25.10.2017.

55. *Peltigera canina* (L.) Willd. – на мшистом валеже, ур. Рыжуха, 05.10.2013, leg. Л. Н. Анищенко.

56. *P. praetextata* (Flörke ex Sommerf.) Zopf (рис., справа) – КК! на мшистом валеже, 1, 26.08.2019.

57. +***Phaeocalicium polyporaeum*** (Nyl.) Tibell – на базидиомах трутовика *Trichaptum biforme* (Fr.) Ryvarden, 1, 26.08.2019.

58. *Phlyctis argena* (Spreng.) Flot. – на стволе молодого ясеня, ольхи чёрной, бёрезы, 1, 25.10.2017, 26.08.2019.

59. *Physcia adscendens* (Fr.) H. Olivier – на ветках осины, 1, 25.10.2017.

60. *Placynthiella icmalea* (Ach.) Coppins et P. James – на гниющей древесине, 2, 25.10.2017.

61. *P. uliginosa* (Schrad.) Coppins et P. James – на почве, 2, 25.10.2017.

62. *Pleurosticta acetabulum* (Neck.) Elix et Lumbsch – на стволе клёна, ур. Рыжуха, 05.10.2013, leg. Л. Н. Анищенко.

63. *Pseudevernia furfuracea* (L.) Zopf – на ветках ели, 1, 25.10.2017.

64. *Pseudoschismatomma rufescens* (Pers.) Ertz et Tehler – на стволе молодого ясеня, 1, 25.10.2017.

65. *Usnea hirta* (L.) Weber ex F. H. Wigg. – на стволе ели, 1, 25.10.2017

66. *Vulpicida pinastri* (Scop.) J.-E. Mattsson et M. J. Lai – на стволе берёзы у основания, 1, 25.10.2017; на стволе дуба, ур. Рыжуха, 05.10.2013, leg. et det. Л. Н. Анищенко.

67. *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr. – на ветках осины, 1, 25.10.2017.

Выявленные виды относятся к 34 родам, принадлежащим 21 семейству (табл.). Систематическое положение лишайников указано согласно работе R. Lücking et al. (2016), принадлежность к семействам нелихенизированных грибов определена согласно словарю «Dictionary of the fungi» (2008).

Таблица

Таксономический состав лихенобиоты памятника природы «Болото Рыжуха»

Table

The taxonomic composition of the lichen biota of the nature monument «Ryzhukha Swamp»

№	Семейство	Число родов/видов	Род*	Число видов
1	*Arthoniaceae*	1/4	*Arthonia*	4
2	*Caliciaceae*	1/1	*Buellia*	1
3	*Catillariaceae*	1/1	*Catillaria*	1
4	*Cladoniaceae*	1/19	*Cladonia*	19
5	*Coniocybaceae*	1/2	*Chaenotheca*	2
6	*Graphidaceae*	1/1	*Graphis*	1
7	*Lecanoraceae*	3/6	*Lecanora* *Lecidella* *Myriolecis*	4 1 1
8	*Monoblastiaceae*	1/1	*Acrocordia*	1
9	*Mycocaliciaceae*	2/2	*+Mycocalicium* *+Phaeocalicium*	1 1
10	*Ophioparmaceae*	1/1	*Hypocenomyce*	1
11	*Parmeliaceae*	11/14	*Cetraria* *Evernia* *Hypogymnia* *Imshaugia* *Melanohalea* *Parmelia* *Parmeliopsis* *Pleurosticta* *Pseudevernia* *Usnea* *Vulpicida*	2 2 2 1 1 1 1 1 1 1 1
12	*Peltigeraceae*	1/2	*Peltigera*	2
13	*Pertusariaceae*	1/1	*Lepra*	1
14	*Phlyctidaceae*	1/1	*Phlyctis*	1
15	*Physciaceae*	1/1	*Physcia*	1
16	*Ramalinaceae*	1/1	*Lecania*	1
17	*Roccellaceae*	1/1	*Pseudoschismatomma*	1
18	*Stereocaulaceae*	1/3	*Lepraria*	3
19	*Teloschistaceae*	1/1	*Xanthoria*	1
20	*Thelenellaceae*	1/1	*+Julella*	1
21	*Trapeliaceae*	1/2	*Placynthiella*	2

Сравнивая таксономическую структуру лихенобиоты обследованной территории с таковой для Брянской области в целом (Мучник, 2017, с дополнениями), заметим, что из списка наиболее крупных, ведущих для лихенобиоты региона семейств в исследованной лихенобиоте очень слабо представлены *Caliciaceae, Physciaceae, Ramalinaceae* и *Teloschistaceae*. Предположительно, это, скорее, результат неполноты обследования территории (недостаточный охват спектра растительных сообществ), нежели специфические особенности конкретной лихенобиоты.

В пределах памятника природы произрастают 3 вида лишайников, занесённых в региональную Красную книгу (*Cetraria islandica*, *Imshaugia aleurites* и *Peltigera praetextata*), 4 вида-индикатора старовозрастных и малонарушенных лесных сообществ: *Acrocordia gemmata, Arthonia helvola, Arthonia spadicea, Chaenotheca stemonea.* К довольно редким в Брянской области видам можно отнести также *Cladonia turgida, C. verticillata, Julella fallaciosa, Lecanora compallens.*

Рис. Виды лишайников памятника природы «Болото Рыжуха»,
включённые в Красную книгу Брянской области (2016): *Cetraria islandica* (слева), *Peltigera praetextata* (справа).

Fig. Species of lichens of the natural monument «Ryzhukha Swamp» included in the Red Data Book
of the Bryansk Region (2016): *Cetraria islandica* (on the left), *Peltigera praetextata* (on the right).

Заключение

Таким образом, к настоящему времени для территории памятника природы «Болото Рыжуха» известны 67 видов лишайников и близких к ним грибов из 34 родов и 21 семейства. Один вид (*Phaeocalicium polyporaeum*) является новым для Брянской области, 58 видов впервые приводятся для обследованной территории. Находка *Cladonia sulphurina* является всего второй для Брянской области, причём, первое указание этого вида для заповедника «Брянский лес» (Таран, Чабаненко, 1995) не подтверждено гербарным образцом (Мучник и др., 2017).

Приведённый список, по-видимому, далеко не полон, поскольку обследована лишь небольшая часть обширной территории и не все типы растительных сообществ. Для выявления актуального разнообразия лихенобиоты памятника природы «Болото Рыжуха» нужны дополнительные исследования.

Благодарю администрацию Государственного биосферного заповедника «Брянский лес» за прекрасную организацию и финансовую поддержку лихенологических исследований и, особенно, ведущего научного сотрудника заповедника «Брянский лес» д. б. н. О. И. Евстигнеева за полевые выезды на болото «Рыжуха» с научными консультациями. Выражаю признательность д. б. н. Л. Н. Анищенко (Брянский государственный университет им. акад. И. Г. Петровского) за сбор лихенологической коллекции. Сердечная благодарность к. г. н. Г. П. Урбанавичюсу (Институт промышленной экологии Севера КНЦ РАН, г. Апатиты) за помощь в определении сложных таксонов, к. б. н. А. Г. Паукову (Уральский Федеральный университет им. Б. Н. Ельцина, г. Екатеринбург), д. б. н. В. Н. Тарасовой и к. б. н. В. И. Андросовой (Петрозаводский государственный университет) за проведение химических анализов стерильных образцов лишайников. Особая признательность сотрудникам лаборатории Лихенологии и бриологии Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН за предоставленную возможность работы в гербарии LE L.

Список литературы

Анищенко Л. Н. 2014. Предварительный список лихенофлоры раздела «Лишайники» для второго издания Красной книги Брянской области // Бюллетень Брянского отделения Русского ботанического общества. № 1 (3). С. 18–25. [*Anishchenko L. N.* 2014. Predvaritel'nyi spisok likhenoflory razdela «Lishainiki» dlya vtorogo izdaniya Krasnoi knigi Bryanskoi oblasti // Byulleten' Bryanskogo otdeleniya Russkogo botanicheskogo obshchestva. № 1 (3). P. 18–25.]

Гимельбрант Д. Е., Кузнецова Е. С. 2009. Лишайники // Выявление и обследование биологически ценных лесов на Северо-Западе европейской части России. Т. 2. Пособие по определению видов, используемых при обследовании на уровне выделов. СПб. С. 93–138. [*Gimel'brant D. E., Kuznetsova E. S.* 2009. Lishainiki // Vyiavlenie i obsle-

dovanie biologicheski tsennykh lesov na Severo-Zapade evropeiskoi chasti Rossii. T. 2. Posobie po opredeleniiu vidov, ispol'zuemykh pri obsledovanii na urovne vydelov. SPb. P. 93–138.]

Евстигнеев О. И., Федотов Ю. П. 2012. К флоре памятника природы «Болото Рыжуха» // Изучение и охрана биологического разнообразия Брянской области. Мат. по ведению Красной книги Брянской области. Вып. 7. Брянск: Группа компаний «Десяточка». С. 143–149. [*Evstigneev O. I., Fedotov Iu.* P. 2012. K flore pamiatnika prirody «Boloto Ryzhukha» // Izuchenie i okhrana biologicheskogo raznoobraziia Brianskoi oblasti. Mat. po vedeniiu Krasnoi knigi Brianskoi oblasti. Vyp. 7. Briansk: Gruppa kompanii «Desiatochka». P. 143–149.]

Кайгородова Е. Ю. 2006. Климат и погода // Природные ресурсы Брянской области: государственный природный биосферный заповедник «Брянский лес». Брянск. С. 10. [*Kaigorodova E. Iu.* 2006. Klimat i pogoda // Prirodnye resursy Brianskoi oblasti: gosudarstvennyi prirodnyi biosfernyi zapovednik «Brianskii les». Briansk. P. 10.]

Красная книга Брянской области 2016. Ред. А. Д. Булохов, Н. Н. Панасенко, Ю. А. Семенищенков, Е. Ф. Ситникова. 2-е изд. Брянск: РИО БГУ. 432 с. [Krasnaya kniga Bryanskoi oblasti. 2016. Red. A. D. Bulokhov, N. N. Panasenko, Yu. A. Semenishchenkov, E. F. Sitnikova. 2-e izd. Bryansk: RIO BGU. 432 p.]

Мучник Е. Э. 2015. Лишайники как индикаторы состояния лесных экосистем центра Европейской России // Лесотехнический журнал. Т. 5. № 3 (19). С. 65–76. [*Muchnik E. E.* 2015. Lishainiki kak indikatory sostoyaniya lesnykh ekosistem tsentra Evropeiskoi Rossii // Lesotekhnicheskii zhurnal. T. 5. № 3 (19). P. 65–76.]

Мучник Е. Э. 2017. Лихенологические исследования в Брянской области: история, результаты и перспективы // Бюл. Брянского отделения Русского ботанического общества. № 3 (11). С. 8–14. [*Muchnik E. E.* 2017. Likhenologicheskie issledovaniia v Brianskoi oblasti: istoriia, rezul'taty i per-spektivy // Biul. Brianskogo otdeleniia Russkogo botanicheskogo obshchestva. № 3 (11). P. 8–14.]

Мучник Е. Э. 2018. К изучению разнообразия лихенобиоты Неруссо-Деснянского Полесья (Брянская область, Россия) // Биологическое разнообразие лесных экосистем: состояние, сохранение и использование: Мат. междунар. науч.-практ. конф., Гомель, 13–15 ноября 2018 г. / Ин-т леса НАН Беларуси; ред.: А. И. Ковалевич [и др.]. Гомель: Ин-т леса НАН Беларуси. С. 110–113. [*Muchnik E. E.* 2018. K izucheniiu raznoobraziia likhenobioty Nerusso-Desnianskogo Poles'ia (Brianskaia oblast', Rossiia) // Biologicheskoe raznoobrazie lesnykh ekosistem: sostoianie, sokhranenie i ispol'zovanie: Mat. Mezhdunar. nauch.-prakt. Konf., Gomel', 13–15 noiabria 2018 g. / In-t lesa NAN Belarusi; red.: A. I. Kovalevich [i dr.]. Gomel': In-t lesa NAN Belarusi. P. 110–113.]

Мучник Е. Э., Коноpева Л. А., Чабаненко С. И., Таран А. А., Анищенко Л. Н. 2017. К изучению лихенобиоты заповедника «Брянский лес» (Неруссо-Деснянское Полесье, Брянская область) // Лесоведение. № 5. С. 73–80. [*Muchnik E. E., Konoreva L. A., Chabanenko S. I., Taran A. A., Anishchenko L. N.* 2017. K izucheniyu likhenobioty zapovednika «Bryanskii les» (Nerusso-Desnyanskoe Poles'e, Bryanskaya oblast') // Lesovedenie. № 5. P. 73–80.]

Памятник природы «Болото Рыжуха». «Брянский край»: информационно-справочный портал. Брянская областная научная универсальная библиотека им. Ф. И. Тютчева, 2002–2019. Электронный ресурс. Режим доступа: *http://libryansk.ru/pamyatnik-prirody-boloto-ryzhuha.22760/*. Дата обращения: 20.09.2019. [Pamiatnik prirody «Boloto Ryzhukha». «Brianskii krai»: informatsionno-spravochnyi portal. Brianskaia oblastnaia nauchnaia universal'naia biblioteka im. F. I. Tiutcheva, 2002–2019. URL: *http://libryansk.ru/pamyatnik-prirody-boloto-ryzhuha.22760/*. Date of access: 20.09.2019.]

Растительность европейской части СССР. 1980. Л.: Наука. 430 с. [Rastitel'nost' evropeiskoi chasti SSSR. 1980. L.: Nauka. 430 p.]

Степанчикова И. С., Гагарина Л. В. 2014. Сбор, определение и хранение лихенологических коллекций // Флора лишайников России: Биология, экология, разнообразие, распространение и методы изучения лишайников. М.; СПб.: Тов. науч. изд. КМК. С. 204–219. [*Stepanchikova I. S., Gagarina L. V.* 2014. Sbor, opredelenie i khranenie likhe-nologicheskikh kollektsii // Flora lishainikov Rossii: Biologiya, ekologiya, raznoobrazie, rasprostranenie i metody izucheniya lishainikov. M.; SPb.: Tov. nauch. izd. KMK. P. 204–219.]

Чабаненко С. И., Таран А. А. 1995. Лишайники заповедника «Брянский лес» // Бот. журн. Т. 80. № 12. С. 91–97. [*Chabanenko S. I., Taran A. A.* 1995. Lishainiki zapovednika «Bryanskii les» // Bot. zhurn. T. 80. № 12. P. 91–97.]

Dictionary of the fungi.10th ed. 2008. Ed. P. M. Kirk, P. F. Cannon, D. W. Minter, J. A. Stalpers. Wallingford: CABI. 771 p.

Lücking R., Hodkinson B. P., Leavitt S. D. 2016. The 2016 classification of lichenized fungi in the *Ascomycota* and *Basidiomycota* – Approaching one thousand genera // The Bryologist. V. 119. P. 361–416.

Muchnik E. E., Konoreva L. A., Chesnokov S. V., Paukov A. G, Tsurykau A., Gerasimova J. V. 2019. New and otherwise noteworthy records of lichenized and lichenicolous fungi from central European Russia. Herzogia. V. 32. N 1. P. 111–126.

Nordin A., Moberg R., Tønsberg T., Vitikainen O., Dalsätt Å., Myrdal M., Snitting D., Ekman S. 2011. Santesson's Checklist of Fennoscandian Lichen-forming and Lichenicolous Fungi. Version 29. Electronic data. URL: *http://130.238.83.220/santesson/home.php*. Date of access: 02.06.2017.

Orange A., James P. W., White F. J. 2001. Microchemical methods for the identification of lichens. London: British Lichen Society. 101 p.

Сведения об авторе

Мучник Евгения Эдуардовна
д. б. н., вед. н. с. лаборатории экологии широколиственных лесов
Институт лесоведения РАН, Успенское
E-mail: emuchnik@outlook.com

Muchnik Evgenia Eduardovna
Sc. D. in Biological sciences, Leading Researcher
of the laboratory of Ecology of Broad-leaved forests
Institute of Forest Science RAS, Uspenskoye
E-mail: emuchnik@outlook.com

ФЛОРИСТИКА

УДК 502.75

Известняковые карьеры в Центральной России как ценные в ботаническом отношении объекты (на примере Калужской области)

© В. В. Телеганова
V. V. Teleganova

Limestone pits in Central Russia as botanically valuable areas (on the example of Kaluga region)

ФГБУ «Национальный парк «Угра»
248007, Россия, г. Калуга, п. Пригородное лесничество, д 3а. Тел.: + 7 (4842) 222-484, e-mail: teleganova@parkugra.ru

Аннотация: В 2014–2015 гг. было проведено флористическое обследование 20 известняковых карьеров в Калужской области. Выявлены характерные черты их флоры (специфичные, редкие и охраняемые виды), аналогичные им естественные местообитания и тенденции зарастания карьеров в связи с рекультивацией. Флора известняковых карьеров очень своеобразна – в большинстве изученных карьеров выявлены охраняемые в регионе и редкие в Средней России виды сосудистых растений и мхов. Некоторые из них в настоящее время сохранились только в карьерах, или их обилие и встречаемость здесь выше, чем в естественных местообитаниях. Всего в изученных карьерах зарегистрированы 26 охраняемых в области видов сосудистых растений и 7 видов мхов. На заболоченных участках карьеров может формироваться минеротрофный комплекс видов, а на открытых известняках – петрофитный комплекс аридных регионов.

Ключевые слова: известняковый карьер, сосудистые растения, мхи, специфичные, редкие, охраняемые виды, рекультивация.

Abstract: In 2014–2015 20 limestone pits in the Kaluga region were researched floristically. Characteristic features of their flora (specific, rare and protected species), natural habitats similar to them and tendencies of overgrowing of pits in connection with recultivation are revealed. The flora of limestone pits is very original – in most of the studied pits the species of vascular plants and mosses, which are protected in the region and rare in Central Russia, are revealed. Currently some of them are preserved only in the pits, or their abundance and occurrence here is higher than in their natural habitats. In total, 26 species of vascular plants and 7 species of mosses are registered in the studied pits. Minerotrophic species can be formed on wetlands of pits, and petrophytic species of arid regions can be formed on open limestone.

Keywords: limestone pit, vascular plants, mosses, specific, rare, protected species, recultivation.

DOI: 10.22281/2686-9713-2019-2-11-17

Введение

В Калужской области, как в одном из наиболее густонаселённых и хозяйственно освоенных регионов Центральной России, происходят постоянные техногенные преобразования ландшафтов. Это влечёт неизбежные трансформации существующих экосистем, появление новых экологических ниш, что не может не отражаться на составе природной флоры этих территорий.

Одним из наиболее активно развивающихся направлений промышленности в регионе является разработка недр (в первую очередь, известняка и песка) открытым способом, что приводит к постоянному расширению площадей, занятых карьерами и их отвалами.

Целью данной работы было оценить значение новых экологических ниш, формирующихся в результате открытой разработки недр, для сохранения редких в регионе видов растений.

Материал и методика

В 2014–2015 гг. обследованы 20 зарастающих известняковых карьеров на территории Калужской области. Флористические исследования на некоторых из них проводились нами ранее (Решетникова и др., 2005; Решетникова, Крылов, 2007), что стало основой для мониторинга состава и численности популяций редких видов растений. Составлены полные флористические списки сосудистых растений и мхов каждого карьера – в некоторых случаях отдельно для котлованов и отвалов как различных по природным особенностям элементов техногенного ландшафта – всего изучен 31 объект (котлованы и отвалы). Редкие и интересные растения собраны в гербарий, переданный в фонды МНА – Гербария Главного Ботанического сада им. Н. В. Цицина РАН, мхи – в фонды KLH – Гербария Калужского государственного университета им. К. Э. Циолковского.

Для обследованных карьеров выявлены характерные черты их флоры, аналогичные им естественные местообитания и тенденции зарастания в связи с рекультивацией.

Названия сосудистых растений приводятся по «Калужской флоре…» (2010), или, если в ней отсутствуют – по «Флоре Средней полосы…» (Маевский, 2006). Названия мохообразных – по «Check-list of mosses…» (Ignatov et al., 2006). В разделах статьи названия растений приведены в алфавитном порядке.

Результаты и их обсуждение

Несмотря на то, что карьеры представляют собой антропогенные местообитания, в связи с формированием здесь специфических микрониш, в них произрастают редкие и охраняемые виды растений естественных местообитаний, исчезающих в регионе. Флора известняковых карьеров очень своеобразна – на 25 из 31 обследованных объектах отмечены занесенные в Красную книгу Калужской области (Красная книга…, 2015; Материалы…, 2015) и редкие в Средней России (Маевский, 2006) виды сосудистых растений и мхов, причём на некоторых в большом количестве (до 9 видов) и обилии.

Всего в обследованных карьерах зарегистрированы 26 охраняемых в области видов сосудистых растений и 7 видов мхов; некоторые из них в настоящее время исчезли из естественных местообитаний или стали очень редкими. Ниже даётся описание находок.

Виды, исчезнувшие из природных местообитаний

Epipactis atrorubens – отмечался в 1949 г. А. К. Скворцовым в урочище Чёртово городище (Козельский р-н); позднее, несмотря на специальные поиски, не обнаружен. Сейчас этот вид зарегистрирован в 4 карьерах, причём в двух в большом числе (рис. 1). Этот вид очень редок в Европейской России, например, в сопредельной Московской области считается исчезнувшим (Красная книга…, 2018); в Брянской и Тульской областях в настоящее время не известен.

Tomentypnum nitens – найден на заболоченном участке при основании отвалов Товарковского карьера. Данное местонахождение является единственным известным в Калужской области в настоящее время; приводился для региона в начале XX в. (Работнов, 1929) и считался исчезнувшим из бриофлоры области.

Виды, встречающиеся в карьерах значительно чаще, чем в природных местообитаниях

Epipactis palustris – вне карьеров известен в 6 местообитаниях у выходов ключей в долинах рек и по небольшим лугам на известняках; частота и обилие его в карьерах значительно выше – отмечен в 13 объектах – отвалах и котлованах. Интересно, что в некоторых хорошо изученных в 2000–2006 гг. карьерах (у п. Турынино и у Муратовского карьера) этот вид не регистрировался, а в 2014–2015 гг. обнаружены несколько десятков цветущих особей. Вероятно, вид в настоящее время прогрессирует в данных местообитаниях. В котловане у ж.-д. ст. Шаня отмечены более 1300 побегов этого вида (рис. 1).

Equisetum variegatum – вне карьеров известен на низинном болоте, восстанавливающемся после торфоразработок (заросли около 100 м^2), найден еще в 2 точках вблизи дорог; в 2014 г. обнаружен в котлованах 2 карьеров, причем в одном из них отмечены участки со сплошным доминированием на площади до 400 м^2.

Рис. 1. *Epipactis atrorubens* на отвалах известнякового карьера у п. Акатово (слева);
Epipactis palustris и *Equisetum variegatum* в котловане карьера у ж.-д. ст. Шаня (справа).

Fig. 1. *Epipactis atrorubens* on the dumps of the limestone quarry near Akatovo (on the left);
Epipactis palustris and *Equisetum variegatum* in the pit of the quarry near the railway station Shanya (on the right).

Polygala amarella – известен вне карьеров лишь в одном современном местонахождении в Износковском р-не и в 8 старых локализациях конца XIX – середины XX вв.; выявлен в 2006 и 2014 гг. большом числе на отвалах двух карьеров (KLH, MHA; Решетникова, Крылов, 2007).

Populus nigra – отмечен в 2 известняковых карьерах, почти исчез из естественных местообитаний в долине р. Оки, но нередок в посадках. Известно одно современное место произрастания вида (Материалы…, 2015).

Drepanocladus polygamus – редкий в регионе мох, отмечен в 6 карьерах, известен еще на 2 зарастающих торфоразработках.

Ряд охраняемых видов чаще встречается в регионе в естественных местообитаниях, но некоторые из них растут в карьерах в большом обилии. Это *Cephalanthera longifolia* (1 – число объектов – котлованов и отвалов, в которых отмечен вид), *Dactylorhiza baltica* (8) – занесены в Красные книги России и Калужской области, *Botrychium lunaria* (2), *Utricularia minor* (1) – формирует широкую полосу вдоль берега карьерного водоёма, *Potamogeton gramineus* (1) – в водоёме известнякового карьера, заросли на более 200 м^2.

Кроме того, в карьерах отмечены редкие, охраняемые в области виды: *Platanthera chlorantha* (3); на 2 объектах – *Carex muricata, Gentiana cruciata, Koeleria grandis, Parnassia palustris, Seseli annuum*; по одному местонахождению – *Centaurium pulchellum, Festuca valesiaca, Lithospermum officinale, Omphalodes scorpioides, Rhamnus cathartica, Salvia verticillata, Serratula tinctoria, Valeriana dubia, Vincetoxicum hirundinaria*.

Из охраняемых в области мхов в известняковых карьерах растут чаще, чем в природных местообитаниях *Seligeria calcarea, Calliergon giganteum, Campylium stellatum, Helodium blandowii, Philonotis caespitosa, Rhynchostegium murale*.

Виды, не известные в природных местообитаниях

Aloina rigida (4) – отмечен А. А. Нотовым в карьере в границах ГПЗ «Таруса» (Нотов и др., 2013).

Tortela tortuosa (1) – редок в равнинной части Средней России, известен на выходах мелов в степной зоне и выходах гипсов в Архангельской области.

Fontinalis hypnoides (1) – вид с редкой встречаемостью в Средней России.

Equisetum ramosissimum (1) – приходится считать заносным видом, так как в естественных местообитаниях не отмечен. Широко распространен южнее, например, на мелах у выходов грунтовых вод и в поймах рек Белгородской области.

Характерные черты флоры котлованов и отвалов известняковых карьеров

Среди сосудистых растений многие виды семейства *Orchidaceae* можно назвать характерными для известняковых карьеров Калужской области (Решетникова, Крылов, 2007). Из 28 видов орхидей, отмеченных в Калужской области, в карьерах были зарегистрированы 11 (5 из них охраняются). Многие виды этого семейства предпочитают богатые карбонатами местообитания и мало конкурентоспособны. Этим и объясняется их многочисленность на известняковых карьерах – как на отвалах, так и в котлованах. У некоторых видов наблюдается приуроченность к одному из этих местообитаний (Телеганова и др., 2015). Только на отвалах отмечены 5 видов: *Cephalanthera longifolia, Epipactis atrorubens, Listera ovata, Platanthera bifolia, P. chlorantha*. Численность *Dactylorhiza fuchsii* и *Epipactis helleborine* на отвалах значительно выше, чем в котлованах. В котлованах более обильны *Epipactis palustris* и *Dactylorhiza maculata*. Возможно, относительно малое число видов, приуроченных к котлованам, объясняется тем, что они «моложе» и не успели восстановиться после разработок в той же мере, что отвалы.

В некоторых **котлованах** (всего их обследовано 18), обладающих наиболее интересным флористическим составом, вследствие выхода на поверхность грунтовых вод формируются небольшие озёра и заболоченные участки. В результате создаются экосистемы, аналогичные минеротрофным болотам – редким, уязвимым сообществам, практически не сохранившимся в области в связи с хозяйственным освоением, исчезающим в других регионах Европейской России. Такие участки являются местообитанием ряда редких видов мхов и сосудистых растений так называемого «минеротрофного комплекса», охраняемых во многих регионах (рис. 2) (Телеганова, 2009; Телеганова и др., 2015).

Рис. 2. Зарастающий котлован карьера с заболоченными участками у ж.-д. ст. Шаня.

Fig. 2. Overgrowing pit with wetlands near the railway station Shanya.

К данному комплексу относятся 7 из 16 выявленных в карьерах редких и охраняемых видов мхов: *Calliergon giganteum* (1), *Campylium stellatum* (1), *Drepanocladus polygamus* (6), *Helodium blandowii* (1), *Philonotis caespitosa* (1), *Tomentypnum nitens* (1), *Fissidens adianthoides* (1). По своей географической и эколого-ценотической характеристике это бореальные и аркто-бореальные болотные и лугово-болотные кальцефилы.

Среди сосудистых растений к видам «минеротрофного комплекса» можно отнести охраняемые в регионе и во всех областях Средней России *Equisetum variegatum* (2) – также расселяется по карьерам Ленинградской и Тверской областей (Красная книга…, 2002; Цвелёв, 2000), *Epipactis palustris* (13), *Parnassia palustris* (2); а также более широко распространённые в регионе: *Equisetum palustre* (4), *Epilobium parviflorum* (6), *Carex flava* (3), *Linum catharticum* (5), *Salix rosmarinifolia* (3).

В карьерных водоёмах отмечены водные виды, в том числе редкие в области: недостаточно изученный *Potamogeton pusillus* и занесённые в региональную Красную книгу *Utricularia minor* и *Potamogeton gramineus.*

Некоторые **отвалы** местами также заболочены выходящими на поверхность кальцинированными грунтовыми водами, что создает благоприятные условия для произрастания здесь редких минеротрофных видов. Это способствует формированию местообитаний, напоминающих по составу флоры природные выходы известняков в долинах рек.

На склонах, в сухих днищах котлованов и на отвалах известняковых карьеров выявлена еще одна группа редких для Калужского региона видов мхов – кальцефильных петрофитов преимущественно более южных, степных областей. Это *Aloina rigida* (4), *Seligeria calcarea* (1), *Brachythecium glareosum* (2), *Pterygoneurum ovatum* (1). Также здесь отмечены редкие петрофитные и петрофитно-лесные виды *Rhynchostegium murale* (4), *Timmia megapolitana* (1).

Среди сосудистых растений к комплексу видов более южных аридных регионов относятся, в первую очередь, бобовые – они широко встречаются в сообществах разных типов в Калужской области, но, в целом, свойственны более южным флорам (Толмачев, 1974). Некоторые виды этого семейства в карьерах местами аспектируют, например, *Anthyllis vulneraria* (17) – в начале XX в. в Калужской губернии был редок, отмечен лишь в 4 уездах, сейчас растет по всей территории, часто встречается в долинах крупных рек; *Astragalus glycyphyllos* (10), *Lathyrus pratensis* (16), *L. sylvestris* (9), *Lotus corniculatus* (27), *Melilotus albus* (13), *M. officinalis* (23), *Medicago falcata* (24), *M. lupulina* (19), *Trifolium hybridum* (17), *T. medium* (20), *T. pratense* (21), *T. repens* (19), *Vicia cracca* (24), *Vicia hirsuta* (9), *V. tetrasperma* (5) – в начале XX в. был очень редок. Также отмечены *Astragalus cicer* (3), *Coronilla varia* (6), *Lathyrus niger* (2), *L. vernus* (3), *Ononis arvensis* (3), *Trifolium arvense* (5), *T. aureum* (4), *T. campestre* (2), *T. montanum* (5), *Vicia angustifolia* (1), *V. sepium* (14) (нередок, но зарослей не образовывал), *V. sylvatica* (5).

Влияние рекультивации карьеров на восстановление флоры

Котлованы всех изученных карьеров не подвергались рекультивации. После окончания разработок в 1950–1990-х годах они были предоставлены стихийному зарастанию.

Отвалы некоторых карьеров после окончания разработок были рекультивированы посадками сосны, иногда с примесью караганы древовидной, другие – не подвергались рекультивации и стихийно занимались древесно-кустарниковой (в основном с преобладанием берёзы, осины, ив и др.) и травяной растительностью.

Рекультивация отвалов сосной приблизила их к аналогичным природным местообитаниям (рис. 3). Поскольку естественные биоценозы в окрестностях карьеров – это сосновые леса, именно сосна формирует на отвалах среду, благоприятную для аборигенных редких видов. При отсутствии рекультивации в стихийно формирующихся древесно-кустарниковых сообществах также встречаются редкие аборигенные виды.

Сообщества с посадками караганы древовидной (или сосны с караганой) отличаются мертвопокровностью; в них восстановления естественной флоры не происходит, а откры-

тые участки почвы могут быть легкодоступны для внедрения заносных растений, вследствие чего процесс формирования сообществ, близких к естественным, нарушен. Облепиха, которую также использовали ранее для рекультивации, образуя сплошные монодоминантные заросли, формирует менее привлекательные для заносных видов сообщества, однако в них не возобновляются и аборигенные растения.

Рис. 3. Рекультивированные посадками сосны отвалы карьера у п. Акатово.

Fig. 3. Recycled plantings of the pine dumps quarry near Akatovo.

Заключение

Флора исследованных карьеров в Калужской области своеобразна, и её динамика нуждается в дальнейшем изучении. Особенно интересен мониторинг редких видов природной флоры, а также обитающих в карьерах видов, характерных для других природных зон.

При определённых условиях карьеры могут представлять собой аналоги естественных местообитаний и, соответственно, рефугиумы редких видов. Заболоченные котлованы известняковых карьеров – современные убежища видов минеротрофных болот. Карьеры в долинах рек могут восстанавливаться как естественные обнажения коренных пород. Некоторые растения, занесённые в региональную Красную книгу, в настоящее время сохранились только в карьерах, или растут здесь в большом числе.

Рекультивация отвалов известняковых карьеров посадками сосны может способствовать восстановлению в них местной флоры. Использование чужеродных видов растений при рекультивации недопустимо, так как это в большинстве случаев препятствует восстановлению естественного растительного покрова.

Работы выполнены при частичной поддержке РФФИ в рамках проекта № 14-44-03088.

Список литературы

Красная книга Калужской области. Т. 1. Растительный мир. 2015. Калуга: ООО «Ваш Домъ». 536 с. [Krasnaia kniga Kaluzhskoi oblasti. T. 1. Rastitel'nyi mir. 2015. Kaluga: OOO «Vash Dom». 536 p.]

Красная книга Московской области. 2018. Отв. ред. Т. И. Варлыгина, В. А. Зубакин, Н. Б. Никитский, А. В. Свиридов. Изд. 3-е, перераб. и доп. Московская обл.: Верховье. 810 с. [Krasnaia kniga Moskovskoi oblasti. 2018. Otv. red. T. I. Varlygina, V. A. Zubakin, N. B. Nikitskii, A. V. Sviridov. Izd. 3-e, pererab. i dop. Moskovskaia obl.: Verkhov'e. 810 p.]

Маевский П. Ф. 2014. Флора Средней полосы европейской части России. 11-е изд. М.: Тов. науч. изд. КМК. 635 с. [Maevskii P. F. 2014. Flora Srednei polosy evropeiskoi chasti Rossii. 11-e izd. M.: Tov. nauch. izd. KMK. 635 p.]

Материалы к Красной книге Калужской области: данные о регистрации сосудистых растений за 150 лет с картосхемами распространения. 2015. Н. М. Решетникова, А. В. Крылов, Е. М. Сидоренкова, Н. В. Воронкина, М. И. Попченко, А. А. Шмытов, Р. А. Романова. Калуга: Ваш Домъ. 445 с. [Materialy k Krasnoi knige Kaluzhskoi oblasti: dannye o registratsii sosudistykh rastenii za 150 let s kartoskhemami rasprostraneniia. 2015. N. M. Reshetnikova, A. V. Krylov, E. M Sidorenkova, N. V. Voronkina, M. I. Popchenko, A. A. Shmytov, R. A. Romanova. Kaluga: «Vash Dom». 445 p.]

Нотов А. А., Потемкин А. Д., Телеганова В. В. 2015. Новые находки мохообразных в Калужской области. 1. // Sofronova E. V. (ed.). New bryophytes records. 4. Arctoa. 24 (1). С. 224–264. [*Notov A. A., Potemkin A. D., Teleganova V. V.* 2015. Novye nakhodki mokhoobraznykh v Kaluzhskoi oblasti. 1. // Sofronova E. V. (ed.). New bryophytes records. 4. Arctoa. 24 (1). P 224–264.]

Решетникова Н. М. Скворцов, А. К., Майоров, С. Р. Воронкина Н. В. 2005. Сосудистые растения национального парка «Угра»: аннотированный список видов // Флора и фауна национальных парков. Вып. 6. М. 143 с. [*Reshetnikova N. M. Skvortsov, A. K., Maiorov, S. R. Voronkina N. V.* 2005. Sosudistye rasteniia natsional'nogo parka «Ugra»: annotirovannyi spisok vidov // Flora i fauna natsional'nykh parkov. Vyp. 6. M. 143 p.]

Решетникова Н. М., Крылов А. В. 2007. Орхидеи отвалов известняковых карьеров Калужской области // Вестник Тверского гос. ун-та. № 8 (36). С. 111–115. [*Reshetnikova N. M., Krylov A. V.* 2007. Orkhidei otvalov izvestniakovykh kar'erov Kaluzhskoi oblasti // Vestnik Tverskogo gos. un-ta. № 8 (36). P. 111–115.]

Работнов Т. А. 1929. О болотах Калужской губернии // Торфяное дело. № 1. С. 29–30. [*Rabotnov T. A.* 1929. O bolotakh Kaluzhskoi gubernii // Torfianoe delo. № 1. P. 29–30.]

Телеганова В. В. 2009. Ценные бриологические комплексы, территории и биотопы Калужской области // Изв. Калужского общества изучения природы. Кн. 9. Сб. науч. тр. Калуга. С. 9–15. [*Teleganova V. V.* 2009. Tsennye briologicheskie kompleksy, territorii i biotopy Kaluzhskoi oblasti // Izv. Kaluzhskogo obshchestva izucheniia prirody. Kn. 9. Sb. nauch. tr. Kaluga. P. 9–15.]

Телеганова В. В., Решетникова Н. М., Хомутовский М. И., Воронкина Н. В., Шмытов А. А., Крылов А. В. 2015. Роль известняковых карьеров в сохранении и адвентизации флоры Калужской области // Тр. регионального конкурса проектов фундаментальных науч. исследований. Вып. 20. Калуга: Калужский гос. ин-т развития образования. С. 195–205. [*Teleganova V. V., Reshetnikova N. M., Khomutovskii M. I., Voronkina N. V., Shmytov A. A., Krylov A. V.* 2015. Rol' izvestniakovykh kar'erov v sokhranenii i adventizatsii flory Kaluzhskoi oblasti // Tr. regional'nogo konkursa proektov fundamental'nykh nauch. issledovanii. Vyp. 20. Kaluga: Kaluzhskii gos. in-t razvitiia obrazovaniia. P. 195–205.]

Толмачев А. И. 1974. Введение в географию растений. Л.: Изд. Ленинградского ун-та. 244 с. [*Tolmachev A. I.* 1974. Vvedenie v geographiu rastenii. L.: Izd. Leningradskogo un-ta. 244 p.]

Ignatov M. S. et al. 2006. Check-list of mosses of East Europe and North Asia // Arctoa. V. 15. P. 1–131.

Сведения об авторах

Телеганова Виктория Владимировна
к. б. н., заместитель директора по научной работе
ФГБУ Национальный парк «Угра», Калуга
E-mail: teleganovavika05@rambler.ru

Teleganova Victoria Vladimirovna
Ph. D. in Biological sciences, Deputy Research Director
National park «Ugra», Kaluga
E-mail: teleganovavika05@rambler.ru

ГЕОБОТАНИКА

УДК 581.55

О НОВЫХ СИНТАКСОНАХ СИНАНТРОПНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ГОРОДА БРЯНСКА

© Л. А. Арепьева
L. A. Arepieva

On new syntaxa of synanthropic vegetation in the city of Bryansk

Курский государственный университет
305000, Россия, г. Курск, ул. Радищева, д. 33. Тел.: +7 (4712) 70-14-20, e-mail: ludmilla-m@mail.ru

Аннотация. На основе приведённых в данной работе геоботанических описаний установлены и охарактеризованы синтаксоны синантропной травяной растительности г. Брянска. Сообщества описаны в составе 6 классов. Класс ***Sisymbrietea*** (рудеральные сообщества требовательных к богатству почв однолетников) представлен 1 порядком, 3 союзами и 6 ассоциациями. Класс ***Digitario sanguinalis–Eragrostietea minoris*** (термофильные сообщества однолетников) включает 1 порядок, 2 союза, 3 ассоциации. Класс ***Bidentetea*** (сообщества однолетних гидрофитов на периодически затопляемых местообитаниях) представлен 1 порядком, 1 союзом, 1 ассоциацией. В составе класса ***Polygono–Poëtea annuae***, объединяющего сообщества, которые формируются под влиянием вытаптывания, 1 порядок, 1 союз, 1 ассоциация и 1 безранговое сообщество. Класс ***Artemisietea vulgaris*** объединяет рудеральную растительность, образованную субксерофильными многолетними видами, представлен 2 порядками, 2 союзами, 5 ассоциациями и 2 субассоциациями. В составе класса ***Epilobietea angustifolii*** (высокотравные естественные и антропогенные нитрофильные сообщества) установлены 3 порядка, 3 союза, 7 ассоциаций и 1 безранговое сообщество.

Ключевые слова: синантропная растительность, классификация, классы ***Sisymbrietea***, ***Digitario sanguinalis–Eragrostietea minoris***, ***Bidentetea***, ***Artemisietea vulgaris***, ***Epilobietea angustifolii***, ***Polygono–Poëtea annuae***, город Брянск.

Abstract. Based on the relevés given in this paper, the syntaxa of synanthropic grass vegetation of the city of Bryansk have been established and characterized. Communities are described in 6 classes. The ***Sisymbrietea*** (ruderal communities of demanding annual soil wealth) is represented by 1 order, 3 alliances and 6 associations. The ***Digitario sanguinalis–Eragrostietea minoris*** (thermophilous communities of annual plants) includes 1 order, 2 alliances, 3 associations. The ***Bidentetea*** (communities of annual hydrophytes in periodically flooded habitats) is represented by 1 order, 1 alliance, 1 association. The ***Polygono–Poëtea annuae***, which unites the communities that are formed under the influence of trampling, includes 1 order, 1 alliance, 1 association, and 1 non-rank community. The ***Artemisietea vulgaris*** combines ruderal vegetation formed by perennial subxerophilous species, represented by 2 orders, 2 alliances, 5 associations and 2 subassociations. The ***Epilobietea angustifolii*** (tall-grassed natural and anthropogenic nitrophilous communities) has 3 orders, 3 alliances, 7 associations and 1 non-rank community.

Keywords: synanthropic vegetation, classification, classes ***Sisymbrietea***, ***Digitario sanguinalis–Eragrostietea minoris***, ***Bidentetea***, ***Artemisietea vulgaris***, ***Epilobietea angustifolii***, ***Polygono–Poëtea annuae***, the city of Bryansk.

DOI: 10.22281/2686-9713-2019-2-18-37

Введение

Синантропная растительность города Брянска в последние десятилетия была предметом активного изучения (Булохов, Харин, 2008; Булохов, Ивенкова, 2013; Панасенко и др., 2012, 2013; Булохов и др., 2011, 2016, 2018, 2019; Булохов, 2017 а, б; Булохов, Баринова, 2019; и др.). Однако до сих пор всё её разнообразие не исследовано с позиций флористической классификации растительности.

В 2019 г. в ходе специального геоботанического обследования города Брянска автором выявлены синтаксоны, которые ранее не были указаны для этой территории. В настоящей статье даётся их характеристика.

Материалы и методы

В основу данной работы положено 81 геоботаническое описание, выполненное автором в 2019 г. на территории г. Брянска.

Брянск – административный центр Брянской области, образующий муниципальное образование город Брянск со статусом городского округа. Он расположен на обоих берегах р. Десны при впадении в неё рек Болвы и Снежети в пределах Брянской возвышенности (правобережье Десны) и Деснинской низменности (левобережье). Площадь города – 230 км^2, координаты географического центра – 53˚15' с. ш., 34˚22' в. д., население – 404 793 человек. Брянск – важный промышленный центр региона.

Климат района исследования – умеренно-континентальный. Средняя годовая температура – 5.4°С. Среднее годовое количество осадков – 610 мм. Преобладают дерново-подзолистые и серые лесные почвы. Зональные типы растительности – хвойно-широколиственные и широколиственных леса (Природа…, 2012).

Сообщества описывались в естественных границах, поэтому размер пробной площади варьировал. Оценка количественного участия видов дана по комбинированной шкале Ж. Браун-Бланке (Миркин и др., 1989): r – вид чрезвычайно редок, с незначительным покрытием; + – вид встречается редко, степень покрытия мала; 1 – проективное покрытие до 5%; 2 – 6–25%; 3 – 26–50%; 4 – 51–75%; 5 – более 75%. Средняя высота травостоя определялась на уровне наибольшего развития растительной массы. Приведенные в таблицах древесные виды представлены всходами или ювенильной стадией.

Обработка геоботанического материала проводилась в соответствии с принципами флористической классификации (Braun-Blanquet, 1964) с применением программы IBIS 7.2. (Зверев, 2007). Названия высших синтаксонов приводятся по сводке «Vegetation of Europe…» (Mucina et al., 2016). Характерные виды высших синтаксонов уточнялись с использованием обзорных работ по растительности Центральной России, а также «EuroVegBrowser» – электронного приложения «Vegetation of Europe…» (Mucina et al., 2016).

Экологические режимы сообществ по факторам влажности, кислотности, богатства минеральным азотом почвы и субстратов определены по оптимумным экологическим шкалам Г. Элленберга (Ellenberg et al., 1992) в программе IBIS 7.2. методом взвешенного усреднения (Зверев, 2007). Названия видов приведены по С. К. Черепанову (1995) с некоторыми уточнениями по сводке по флоре Средней России (Маевский, 2014).

Результаты и их обсуждение

Исследуемая растительность представлена 23 ассоциациями, 2 субассоциациями и 2 безранговыми сообществами в составе 6 классов синантропной растительности: ***Sisymbrietea***, ***Digitario sanguinalis–Eragrostietea minoris***, ***Bidentetea***, ***Polygono–Poëtea annuae***, ***Artemisietea vulgaris***, ***Epilobietea angustifolii***. Ниже приводится продромус и дается характеристика синтаксонов.

Продромус

Класс ***Sisymbrietea*** Gutte et Hilbig 1975
Порядок ***Sisymbrietalia sophiae*** J. Tx. ex Görs 1966
Союз ***Atriplicion*** Passarge 1978
Acc. ***Conyzo canadensis–Lactucetum serriolae*** Lohmeyer in Oberdorfer 1957
Acc. ***Amarantho–Chenopodietum albi*** Morariu 1943
Acc. ***Ivaetum xanthiifoliae*** Fijałkowski 1967
Acc. ***Ambrosietum artemisiifoliae*** Viţălariu 1973
Союз ***Malvion neglectae*** (Gutte 1972) Hejný 1978
Acc. ***Malvetum pusillae*** Morariu 1943
Союз ***Sisymbrion officinalis*** Tx. et al. ex von Rochow 1951
Acc. ***Linario–Brometum tectorum*** Knapp 1961

Класс ***Digitario sanguinalis–Eragrostietea minoris*** Mucina, Lososová et Šilc in Mucina et al. 2016
Порядок ***Eragrostietalia*** J. Tx. ex Poli 1966
Союз ***Spergulo arvensis–Erodion cicutariae*** J. Tx. in Passarge 1964
Acc. ***Echinochloo–Setarietum*** Krus. et Vlieg. (1939) 1940
Acc. ***Panico–Galinsogetum parviflorae*** Tx. et Beck. 1942
Союз ***Salsolion ruthenicae*** Philippi ex Oberdorfer 1983
Acc. ***Eragrostio–Amaranthetum albi*** Morariu 1943
Класс ***Bidentetea*** Tx. et al. ex von Rochow1951
Порядок ***Bidentetalia*** Br.-Bl. et Tx. ex Klika et Hadač 1944
Союз ***Bidention tripartitae*** Nordhagen ex Klika et Hadač 1944
Acc. ***Xanthio albino–Eragrostietum albensis*** Bulokhov 2017
Класс ***Polygono–Poëtea annuae*** Rivas-Mart. 1975
Порядок ***Polygono arenastri–Poëtalia annuae*** Tx. in Gehu et al. 1972 corr. Rivas-Mart. et al. 1991
Союз ***Polygono–Coronopodion*** Sissingh 1969
Acc. ***Plantagini majoris–Lolietum perennis*** Beger 1932
Сообщество ***Amoria repens* [*Polygono–Poëtea annuae*]**
Класс ***Artemisietea vulgaris*** Lohmeyer et al. ex von Rochow 1951
Порядок ***Onopordetalia acanthii*** Br.-Bl. et Tx. ex Klika et Hadač 1944
Союз ***Dauco–Melilotion*** Görs ex Rostański et Gutte 1971
Acc. ***Berteroetum incanae*** Sissingh et Tideman ex Sissingh 1950
Acc. ***Dauco carotae–Picridetum hieracioidis*** Görs ex Seybold et Müller 1972
Acc. ***Artemisio–Oenotheretum rubricaulis*** Passarge 1977
Порядок ***Agropyretalia intermedio–repentis*** T. Müller et Görs 1969
Союз ***Convolvulo arvensis–Agropyrion repentis*** Görs 1967
Acc. ***Convolvulo arvensis–Brometum inermis*** Eliáš 1979
Acc. ***Convolvulo arvensis–Elytrigietum repentis*** Felföldy 1943
Субасс. ***C. a.–E. r. typicum*** Felföldy 1943
Субасс. ***C. a.–E. r. artemisietosum campestris*** Arepieva 2012
Класс ***Epilobietea angustifolii*** Tx. et Preising ex von Rochow 1951
Порядок ***Arctio lappae–Artemisietalia vulgaris*** Dengler 2002
Союз ***Arction lappae*** Tx. 1937
Acc. ***Artemisietum vulgaris*** Tüxen 1942
Acc. ***Leonuro–Urticetum*** Solomeshch in Mirkin et al. 1986
Acc. ***Leonuro–Arctietum tomentosi*** Felf. 1942 em. Lohm. 1950
Acc. ***Arctietum lappae*** Felföldy 1942
Acc. ***Glechomo hederaceae–Dactylidetum glomeratae*** Arepieva 2018
Сообщество ***Festuca gigantea–Geranium sibiricum* [*Arction lappae*]**
Порядок ***Galio–Alliarietalia*** Oberd. in Görs et T. Müller 1969
Союз ***Geo urbani–Alliarion petiolatae*** Lohmeyer et Oberdorfer in Görs et Müller 1969
Acc. ***Geo urbani–Chelidonietum maji*** Jarolímek et al. 1997
Порядок ***Circaeo lutetianae–Stachyetalia sylvaticae*** Passarge 196 nom. conserv. propos.
Союз ***Aegopodion podagrariae*** Tx. 1967 nom. conserv. propos.
Acc. ***Urtico dioicae–Rubetum caesii*** Golovanov 2017

Характеристика синтаксонов

Acc. ***Conyzo canadensis–Lactucetum serriolae*** (табл. 1, оп. 1–5, рис., *а*). Характерные виды (х. в.): *Conyza canadensis*, *Lactuca serriola*.

Внешний облик сообществ неоднороден. Характерные виды часто являются доминантами, иногда образуя густые заросли. Травостой двухъярусный. Первый ярус (50–100 см в высоту) чаще всего образуют *Artemisia vulgaris*, *Chenopodium album*, *Conyza canadensis*, *Lactuca*

serriola, Sisymbrium loeselii, Tripleurospermum inodorum, второй ярус (10–30 см) – *Capsella bursa-pastoris, Elytrigia repens, Medicago lupulina, Polygonum aviculare, Taraxacum officinale*.

В широких пределах изменяется общее проективное покрытие – от 50 до 90%.

Сообщества формируются на открытых, хорошо прогреваемых участках с песчаными и щебнистыми суховатыми субстратами близ строек, на пустырях, вдоль дорог, и т. д.

Асс. ***Amarantho–Chenopodietum albi*** (табл. 1, оп. 6–8). Х. в.: *Chenopodium album.*

В сообществах доминирует марь белая. Ей сопутствуют преимущественно виды класса ***Sisymbrietea***. С высоким постоянством, но не обильно представлены в ценофлоре некоторые виды класса ***Artemisietea vulgaris*** (*Artemisia vulgaris, Elytrigia repens*).

Общее проективное покрытие, как правило, высокое (70–100%).

Сообщества развиваются после сильных нарушений почвы на пустырях, стройках, у жилья и т. д. и представляют собой бурьянные заросли. Они приурочены к суховатым и средневлажным почвам и субстратам различного гранулометрического состава.

Асс. ***Ivaetum xanthiifoliae*** (табл. 1, оп. 9). Х. в.: *Cyclachaena xanthiifolia*.

Описанное сообщество данной ассоциации представляет собой бурьянные заросли с доминированием *Cyclachaena xanthiifolia*. Травостой двухъярусный. Первый ярус (высотой 150 см) образуют *Cyclachaena xanthiifolia, Chenopodium album, Artemisia vulgaris,* второй (высотой 30 см) – *Capsella bursa-pastoris, Geranium sibiricum, Elytrigia repens, Taraxacum officinale* и др. В ценофлоре преобладают виды классов ***Sisymbrietea*** и ***Artemisietea vulgaris***.

Общее проективное покрытие – 70%.

В Брянске данная ассоциация является редкой и обнаружена в одном месте около гаражей и железнодорожной насыпи. Почва супесчаная, суховатая, нейтральная, богатая минеральным азотом.

Асс. ***Ambrosietum artemisiifoliae*** (табл. 1, оп. 10, рис., *б*). Х. в.: *Ambrosia artemisiifolia, Lactuca serriola.*

Сообщества ассоциации опознаются по доминированию *Ambrosia artemisiifolia* – карантинного инвазионного растения, проблеме распространения которого уделяется большое внимание, как в России, так и за рубежом. Помимо доминанта, в травостое с заметным обилием встречаются *Conyza canadensis, Echinochloa crusgalli, Artemisia vulgaris*. Сообщества двухъярусные. Первый ярус (высотой 130 см) образован *Ambrosia artemisiifolia,* во втором (высотой 10–30 см) изредка встречаются *Setaria pumila, Polygonum aviculare, Solanum nigrum* и др. В ценофлоре преобладают виды класса ***Sisymbrietea***.

Общее проективное покрытие – 100%.

Сообщества описаны на берегу р. Десна на пустыре с песчано-щебнистым субстратом.

Асс. ***Malvetum pusillae*** (табл. 1, оп. 11, 12). Х. в.: *Malva pusilla.*

Сообщества ассоциации характеризуются сомкнутым низким травостоем (средняя высота 40 см) с высоким проективным покрытием (среднее 100%). Доминирует *Malva pusilla.* На её фоне с небольшим обилием встречаются преимущественно виды классов ***Sisymbrietea*** и ***Polygono–Poëtea annuae***.

Сообщества формируются на периодически нарушаемых суховатых почвах. Они изредка встречаются во дворах, на газонах и соседствуют с сообществами союза ***Polygono-Coronopodion***. При интенсивном вытаптывании переходят в сообщества этого союза.

Асс. ***Linario–Brometum tectorum*** (табл. 1, оп. 13, 14). Х. в.: *Anisantha tectorum, Linaria vulgaris.*

Сообщества ассоциации опознаются по преобладанию *Anisantha tectorum*. Для ценофлоры ассоциации характерно высокое участие однолетников класса ***Sisymbrietea***, а также присутствие ксерофитов и мезоксерофитов класса ***Artemisietea vulgaris*** (*Artemisia absinthium, Berteroa incana, Echium vulgare* и др.). Иногда выражен моховой ярус.

Проективное покрытие травостоя, как правило, невысокое (среднее – 65%).

Формируются сообщества в ксеротермных условиях на щебнистых и песчаных субстратах (железнодорожные насыпи, стройплощадки, пустыри).

Таблица 1

Синтаксоны классов ***Sisymbrietea*, *Digitario sanguinalis–Eragrostietea minoris*, *Bidentetea, Polygono–Poëtea annuae***

Table 1

Syntaxa of the classes ***Sisymbrietea*, *Digitario sanguinalis–Eragrostietea minoris*, *Bidentetea, Polygono–Poëtea annuae***

№ описания:																																		
авторский	**1423**	**1443**	**1394**	**1395**	**1414**	**1416**	**1429**	**1430**	**1453**	**1396**	**1471**	**1470**	**1415**	**1462**	**1419**	**1420**	**1421**	**1431**	**1444**	**1432**	**1439**	**1447**	**1449**	**1448**	**1409**	**1411**	**1434**	**1436**	**1437**	**1417**	**1438**	**1463**	**1403**	**1404**	**1410**
табличный	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**	**32**	**33**	**34**	**35**
Площадь описания, м²	**8**	**16**	**24**	**18**	**12**	**16**	**16**	**9**	**12**	**8**	**10**	**12**	**8**	**8**	**25**	**32**	**24**	**6**	**12**	**6**	**9**	**12**	**12**	**24**	**9**	**9**	**16**	**12**	**9**	**9**	**11**	**7**	**13**	**8**	**6**
Проективное покрытие, %:																																			
травы	**75**	**75**	**70**	**90**	**50**	**70**	**100**	**90**	**70**	**100**	**100**	**100**	**70**	**60**	**70**	**75**	**30**	**85**	**60**	**80**	**90**	**65**	**55**	**55**	**50**	**50**	**55**	**50**	**70**	**90**	**95**	**80**	**85**	**90**	**85**
мхи	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**	**30**	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**	**10**	**–**	**–**	**–**	**–**	**5**	**–**	**1**	**5**	**20**	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**
Средняя высота травостоя, см	**70**	**75**	**100**	**140**	**60**	**50**	**100**	**100**	**100**	**100**	**50**	**30**	**70**	**30**	**70**	**80**	**20**	**70**	**25**	**30**	**50**	**40**	**25**	**30**	**10**	**15**	**10**	**10**	**15**	**15**	**25**	**15**	**10**	**10**	**15**
Количество видов	**18**	**19**	**25**	**20**	**20**	**9**	**14**	**15**	**21**	**17**	**5**	**14**	**23**	**14**	**23**	**25**	**23**	**17**	**17**	**14**	**12**	**17**	**14**	**17**	**14**	**17**	**9**	**12**	**8**	**6**	**16**	**9**	**6**	**8**	**8**
Характеристика субстрата:																																			
увлажнение	**4,2**	**4,4**	**4,3**	**4,7**	**3,8**	**4,1**	**4,9**	**5,1**	**4,9**	**4,6**	**4,5**	**4,7**	**3,8**	**3,5**	**4,1**	**4,2**	**4,3**	**4,4**	**3,9**	**4,6**	**4,2**	**3,8**	**3,6**	**3,8**	**4,5**	**4,4**	**4,6**	**4,6**	**4,7**	**4,9**	**5,0**	**4,7**	**5,1**	**5,9**	**5,2**
кислотность	**7,0**	**6,1**	**6,8**	**6,3**	**6,6**	**7,0**	**7,3**	**7,5**	**6,9**	**7,4**	**5,0**	**5,8**	**7,3**	**7,1**	**6,1**	**5,9**	**5,7**	**5,7**	**5,7**	**6,2**	**5,4**	**6,4**	**6,7**	**6,1**	**6,8**	**7,2**	**3,2**	**2,6**	**2,0**	**6,6**	**6,6**	**6,5**	**6,4**	**6,3**	**6,5**
трофность	**5,0**	**5,3**	**5,8**	**6,1**	**4,8**	**6,4**	**6,5**	**7,1**	**6,3**	**6,4**	**6,1**	**6,3**	**5,2**	**4,6**	**6,2**	**6,0**	**5,1**	**6,5**	**5,7**	**7,2**	**6,4**	**5,9**	**6,1**	**6,3**	**6,4**	**6,3**	**4,2**	**4,6**	**4,5**	**6,4**	**6,6**	**6,4**	**6,2**	**6,3**	**6,0**
гранулометрический состав*	**п**	**сп**	**щ**	**щ**	**щ**	**щ**	**сп**	**сп**	**сп**	**щ**	**сп**	**сг**	**щ**	**щ**	**п**	**п**	**п**	**сп**	**п**	**сп**	**сп**	**щ**	**щ**	**щ**	**щ**	**щ**	**п**	**п**	**п**	**сп**	**сп**	**сп**	**щ**	**щ**	**щ**
Х. в. асс. ***Conyzo canadensis–Lactucetum serriolae*** и ***Ambrosietum artemisiifoliae***																																			
Conyza canadensis	2	4	4	3	3	.	.	r	.	2	.	.	1	r	1	+	+	+	r	+	r	.	.	.	.	+	+	+	+	.	r	.	.	.	.
Lactuca serriola	3	2	+	+	.	.	r	.	r	+	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Х. в. асс. ***Amarantho-Chenopodietum albi***																																			
Chenopodium album	.	+	r	+	+	4	5	5	2	r	.	.	+	.	2	2	+	+	+	1	2	+	+	+	.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.
Х. в. асс. ***Ivaetum xanthiifoliae***																																			
Cyclachaena xanthiifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Х. в. асс. ***Ambrosietum artemisiifoliae***																																			
Ambrosia artemisiifolia	.	.	r	r	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Х. в. асс. ***Malvetum pusillae***																																			
Malva pusilla	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Х. в. асс. ***Linario–Brometum tectorum***																																			
Anisantha tectorum	2	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	3	3	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Linaria vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Х. в. асс. ***Echinochloo–Setarietum***																																			
Setaria viridis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	4	1	1	2	.	+	r	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Setaria pumila	.	+	+	+	r	.	.	.	r	+	.	.	.	+	+	.	r	3	1	.	.	2	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Echinochloa crusgalli	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	1	+	.	.	1	+	.	+	r	.	.	.	.	r	.	+	.	.	.	.	.	.	r	.	.
Х. в. асс. ***Panico–Galinsogetum parviflorae***																																			
Galinsoga parviflora	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	4	5	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
Х. в. асс. ***Eragrostio–Amaranthetum albi***																																			
Amaranthus albus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

№ описания:	1423	1443	1394	1395	1414	1416	1429	1430	1453	1396	1471	1470	1415	1462	1419	1420	1421	1431	1444	1432	1439	1447	1449	1448	1409	1411	1434	1436	1437	1417	1438	1463	1403	1404	1410
авторский																																			
табличный	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Eragrostis minor	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	r	.	.	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
X. в. асс. ***Xanthio albino–Eragristietum albensis***																																			
Eragrostis albensis	.	.	r	r	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	3	3	3	3	4	.	.	.	.	.	.
Xanthium albinum	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	1	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bidens frondosa	.	.	.	.	.	.	r	+	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Persicaria lapathifolia	.	.	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
X. в. асс. ***Plantagini majoris–Lolietum perennis***																																			
Lolium perenne	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	r	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	4	5	.	.	.
Plantago major	.	.	+	r	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	r	r	1	1	2	+	2	1	1
X. в. сообществ ***Amoria repens***																																			
Amoria repens	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	2	2	r	4	5	5
X. в. класса ***Sisymbrietea***																																			
Capsella bursa-pastoris	r	.	.	.	r	.	r	r	+	r	+	+	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.
Tripleurospermum inodorum	.	r	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	r	.	.
Erysimum cheiranthoides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sisymbrium loeselii	.	.	r	.	+	.	1	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bromus mollis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sisymbrium altissimum	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.				.	.	.
X. в. класса ***Digitario sanguinalis–Eragrostietea minoris***																																			
Lepidium densiflorum	1	.	.	.	r	+	r	.	.	.	.	.	+	+	.	.	r	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Corispermum hyssopifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Digitaria ischaemum	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	2	2	2	.	.	.	.	.	.
Amaranthus retroflexus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	r	3	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Digitaria sanguinalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sonchus oleraceus	.	.	.	.	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stellaria media	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Solanum nigrum	.	.	.	r	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fallopia convolvulus	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	r	r	.	.	r	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
X. в. класса ***Bidentetea***																																			
Rorippa palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.
X. в. класса ***Polygono–Poëtea annuae***																																			
Polygonum aviculare	+	.	+	+	.	r	r	.	.	+	.	1	.	.	r	.	.	.	.	.	+	.	.	.	2	.	r	+	r	r	+	+	r	.	.
Lepidotheca suaveolens	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	r	.	r	.	.
Poa annua	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	+	.	1	1	1
X. в. класса ***Papaveretea rhoeadis***																																			
Raphanus raphanistrum	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Consolida regalis	.	1	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
X. в. класса ***Artemisietea vulgaris***																																			

№ описания:	1423	1443	1394	1395	1414	1416	1429	1430	1453	1396	1471	1470	1415	1462	1419	1420	1421	1431	1444	1432	1439	1447	1449	1448	1409	1411	1434	1436	1437	1417	1438	1463	1403	1404	1410
авторский																																			
табличный	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Artemisia vulgaris	r	+	+	1	.	r	r	r	r	1	.	.	r	.	.	r	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Elytrigia repens	.	+	r	r	1	.	.	1	2	r	.	.	1	.	+	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.
Convolvulus arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	.	.	r	r	.	.	.	.	r	2	2	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Artemisia absinthium	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	r	.	.	r	.	.	.	.	.	r	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Berteroa incana	r	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	r	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa compressa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	r	.	+
Calamagrostis epigeios	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tanacetum vulgare	.	r	r	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa angustifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Oenothera biennis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Solidago canadensis	.	.	.	r	.	.	.	r	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bromopsis inermis	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potentilla argentea	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.
Melilotus albus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Echium vulgare	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Melilotus officinalis	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cichorium intybus	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.
X. в. класса ***Epilobietea angustifolii***																																			
Geranium sibiricum	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	r	.	.	.	.	.	r	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chelidonium majus	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
X. в. класса ***Molinio–Arrhenatheretea***																																			
Taraxacum officinale	r	r	r	r	.	.	.	.	r	.	r	+	.	r	.	r	.	+	.	.	.	r	r	r	r	.	r	.	.	r	1	1	r	r	.
Achillea millefolium	.	.	+	.	r	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	+	.	.
Potentilla anserina	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.
Juncus compressus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	+	.	.	.	.	.	r	1	.
Agrostis stolonifera	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.
Rumex crispus	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.
Amoria hybrida	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	r	.	r
Leontodon autumnalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa palustris	+	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trifolium pratense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.
Ranunculus repens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
Achillea salicifolia	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.
Прочие виды																																			
Medicago lupulina	.	.	r	.	+	.	r	.	.	r	.	.	+	1	+	+	r	.	.	.	.	r	r	r	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acer negundo	r	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	r	.	r	r	r	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Artemisia campestris	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	1	r	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Phalacroloma annuum	r	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Equisetum arvense	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

№ описания:	1423	1443	1394	1395	1414	1416	1429	1430	1453	1396	1471	1470	1415	1462	1419	1420	1421	1431	1444	1432	1439	1447	1449	1448	1409	1411	1434	1436	1437	1417	1438	1463	1403	1404	1410
авторский																																			
табличный	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Trifolium arvense	r	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Medicago falcata	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Medicago sativa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Juncus articulatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.
Herniaria glabra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.
Carex sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.

Примечание. Отмечены в одном описанияя: *Aegopodium podagraria* 20 (r), *Anthriscus sylvestris* 9 (+), *Atriplex patula* 21 (r), *A. sagittata* 3 (+), *Avena sativa* 24 (r), *Brassica campestris* 24 (r), *Bromus squarrosus* 5 (r), *Calystegia sepium* 10 (r), *Carex hirta* 3 (r), *Centaurea pseudomaculosa* 14 (r), *Chamaecytisus ruthenicus* 19 (r), *Cirsium arvense* 24 (r), *C. vulgare* 10 (r), *Cosmos bipinnatus* 20 (r), *Daucus carota* 2 (r), *Echinocystis lobata* 7 (r), *Euphorbia virgata* 17 (r), *Fallopia dumetorum* 15 (r), *Festuca valesiaca* 19 (r), *Fraxinus pennsylvanica* 17 (r), *Galeopsis bifida* 2 (r), *Galium verum* 23 (r), *Glechoma hederacea* 12 (r), *Humulus lupulus* 9 (+), *Kochia scoparia* 7 (r), *Lappula squarrosa* 14 (+), *Leucanthemum vulgare* 3 (r), *Melandrium album* 19 (r), *Oenothera rubricaulis* 3 (+), *O. villosa* 5 (+), *Persicaria maculata* 19 (r), *Phleum pratense* 31 (r), *Phragmites australis* 9 (r), *Poa trivialis* 10 (r), *Portulaca oleracea* 6 (r), *Psammophiliella muralis 2* (r), *Psyllium arenarium* 5 (+), *Rubus caesius* 22 (r), *Rumex thyrsiflorus* 26 (r), *Salix fragilis* 4 (r), *Salsola australis* 17 (r), *Senecio viscosus* 2 (r), *Sisymbrium officinale* 20 (1), *Spergula arvensis* 19 (+), *Symphytum* sp. 8 (r), *Tragopogon dubius* 14 (r), *Trifolium campestre* 2 (r), *Tussilago farfara* 8 (1), *Ulmus pumila* 3 (r), *Urtica dioica* 18 (r), *Verbascum lychnitis* 22 (r), *Vicia hirsuta* 2 (r), *Viola arvensis* 24 (r), *Xanthoxalis stricta* 18 (1).

Гранулометрический состав почвы или субстрата (здесь и в табл. 3): щ – щебнистый, сг – суглинок, сп – супесь, п – песок, г – глина.

Локализация описаний – см. табл. 2.

Автор описаний – Л. А. Арепьева.

Таблица 2

Синтаксоны классов ***Artemisietea vulgaris*, *Epilobietea angustifolii***

Table 2

Syntaxa of the classes ***Artemisietea vulgaris*, *Epilobietea angustifolii***

№ описания:																					
авторский	1405	1406	1407	1408	1418	1446	1455	1456	1457	1459	1458	1433	1422	1424	1425	1435	1428	1440	1450	1451	1452
табличный	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Площадь описания, м²	25	25	18	16	16	16	25	16	24	30	24	20	12	12	8	9	25	15	32	40	30
Проективное покрытие, %: травы	70	75	60	40	75	75	95	100	90	90	40	90	90	80	95	98	70	80	90	90	75
мхи	10	10	–	1	–	–	15	–	–	20	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	40
Средняя высота травостоя, см	30	30	30	60	30	30	100	120	80	80	100	50	100	30	70	80	100	80	60	70	50
Количество видов	22	28	24	28	19	23	42	29	35	37	17	7	11	11	17	7	23	15	21	19	23
Характеристика субстрата:																					
увлажнение	3,9	3,8	3,8	4,2	3,7	4,2	4,6	5,0	4,5	4,8	4,4	4,4	5,3	4,0	4,4	6,3	3,9	4,6	4,1	3,4	3,2
кислотность	6,8	6,4	6,6	6,5	6,1	6,5	7,4	7,5	7,4	7,5	6,4	7,8	8,0	5,2	7,0	8,0	5,8	6,6	7,6	7,0	6,5
трофность	5,6	5,3	5,2	5,6	4,6	5,1	5,0	5,5	4,5	5,3	5,4	5,7	6,5	6,0	6,4	6,7	4,4	6,7	4,9	4,2	4,4
гранулометрический состав	щ	щ	щ	щ	сп	п	щ	сп	щ	г	п	п	п	п	сп	сп	п	сп	щ	щ	щ
Х. в. асс. ***Berteroetum incanae***																					
Berteroa incana	4	3	3	2	3	3	.	.	.	r	r	.	.	r	r	.	1	r	.	+	r
Melandrium album	1	+	r	r	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
Х. в. асс. ***Dauco carotae–Picridetum hieracioidis***																					
Daucus carota	.	.	.	.	.	.	4	1	3	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Х. в. асс. ***Artemisio–Oenotheretum rubricaulis***																					
Oenothera rubricaulis	.	.	.	.	.	.	.	r	r	1	3	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r
Х. в. асс. ***Convolvulo arvensis–Brometum inermis***																					
Bromopsis inermis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	5	.	.	.	1	.	+	1	.
Х. в. асс. ***Convolvulo arvensis–Elytrigietum repentis*** и субасс. ***C. a.–E. r. typicum***																					
Elytrigia repens	r	2	2	+	+	1	+	+	.	1	r	r	r	5	5	5	3	4	2	+	1
Convolvulus arvensis	.	.	r	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	+	.
Х. в. субасс. ***C. a.–E. r. artemisietosum campestris***																					
Artemisia campestris	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	+	r	1	1	2
Verbascum lychnitis	.	.	.	.	.	.	.	r	r	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
Х. в. асс. ***Artemisietum vulgaris***																					
Artemisia vulgaris	r	.	.	1	.	1	r	r	r	1	+	r	1	+	r	.	.	1	.	.	r
Х. в. асс. ***Leonuro–Urticetum*** и ***Leonuro–Arctietum tomentosi***																					
Urtica dioica	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Leonurus quinquelobatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.

№ описания:																									
авторский	1397	1398	1399	1402	1460	1461	1472	1442	1454	1464	1465	1468	1466	1467	1469	1473	1474	1401	1400	1441	1445	1412	1413	1426	1427
табличный	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
Площадь описания, м²	49	64	36	16	9	24	9	24	12	25	16	24	20	49	20	16	25	24	12	16	24	8	9	12	0
Проективное покрытие, %: травы	90	95	100	80	90	100	100	100	90	90	90	95	75	75	75	100	95	70	75	65	90	80	70	95	100
мхи	–	–	–	–	–	–	–	–	–	20	50	5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	10	–	–
Средняя высота травостоя, см	150	180	150	150	70	80	80	100	100	30	30	25	25	30	40	30	50	60	70	70	100	60	70	80	80
Количество видов	25	15	16	25	13	15	7	24	23	26	21	22	36	38	40	15	15	17	11	14	24	13	9	17	9
Характеристика субстрата:																									
увлажнение	5,6	5,9	5,5	4,9	5,3	5,0	5,6	5,5	5,9	4,9	5,0	5,6	5,5	5,4	5,6	5,6	5,2	5,4	4,8	5,0	6,0	5,3	4,8	5,6	6,2
кислотность	7,0	7,2	7,3	6,5	6,8	7,0	6,9	7,5	6,3	5,5	6,3	6,9	7,0	6,2	7,0	6,5	6,6	7,5	7,0	6,7	7,0	7,1	7,7	7,5	7,4
трофность	6,7	6,8	7,1	6,7	7,4	7,8	7,8	7,5	6,6	6,2	6,6	6,8	7,1	6,7	7,2	6,7	6,3	6,9	6,7	6,7	7,4	6,3	6,1	6,5	6,6
гранулометрический состав	сп	сп	сп	щ	сп	сп	сп	сп	сп	сп	сп	сп	сп	сп	сп	сп	сп	г	сг	сп	п	п	сп	п	сп
Х. в. асс. ***Berteroetum incanae***																									
Berteroa incana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	1	.	.	.	.	.	.	r	.
Melandrium album	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Х. в. асс. ***Dauco carotae–Picridetum hieracioidis***																									
Daucus carota	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Х. в. асс. ***Artemisio–Oenotheretum rubricaulis***																									
Oenothera rubricaulis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.
Х. в. асс. ***Convolvulo arvensis–Brometum inermis***																									
Bromopsis inermis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Х. в. асс. ***Convolvulo arvensis–Elytrigietum repentis*** и субасс. ***C. a.–E. r. typicum***																									
Elytrigia repens	+	2	3	1	2	+	1	2	+	.	.	.	.	.	r	.	.	1	.	+	r	.	.	1	.
Convolvulus arvensis	r	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Х. в. субасс. ***C. a.–E. r. artemisietosum campestris***																									
Artemisia campestris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.
Verbascum lychnitis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Х. в. асс. ***Artemisietum vulgaris***																									
Artemisia vulgaris	5	5	5	4	+	.	.	2	r	.	.	.	+	1	.	.	1	+	1	+	r	r	r	.	.
Х. в. асс. ***Leonuro–Urticetum*** и ***Leonuro–Arctietum tomentosi***																									
Urtica dioica	2	+	+	.	4	5	5	+	+	.	.	1	1	1	2	.	r	r	.	.	1	.	.	r	.
Leonurus quinquelobatus	.	.	r	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	r	.	.	.	.	.

№ описания:	1405	1406	1407	1408	1418	1446	1455	1456	1457	1459	1458	1433	1422	1424	1425	1435	1428	1440	1450	1451	1452	1397	1398	1399	1402	1460	1461	1472	1442	1454	1464	1465	1468	1466	1467	1469	1473	1474	1401	1400	1441	1445	1412	1413	1426	1427
авторский																																															
табличный	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
Х. в. асс. ***Leonuro–Arctietum tomentosi***																																														
Arctium tomentosum	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	+	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	r	.	.	.	.
Х. в. асс. ***Arctietum lappae***																																														
Arctium lappa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	1	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Х. в. асс. ***Glechomo hederaceae–Dactylidetum glomeratae***																																														
Dactylis glomerata	r	r	.	.	r	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	3	3	r	r	1	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.
Glechoma hederacea	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	2	2	4	3	2	1	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Х. в. сообществ ***Festuca gigantea–Geranium sibiricum***																																														
Geranium sibiricum	r	r	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	2	.	.	+	1	+	+	2	4	r	.	+	.	.	.	.	.
Festuca gigantea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Х. в. асс. ***Geo urbani–Chelidonietum maji***																																													
Chelidonium majus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	2	+	3	4	.	.	r	.
Impatiens parviflora	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	3	2	.	.	.	.	.
Х. в. асс. ***Urtico dioicae–Rubetum caesii***																																													
Rubus caesius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	4	5	5
Х. в. порядка ***Onopordetalia acanthii***																																													
Tanacetum vulgare	.	r	+	+	.	r	r	1	.	+	.	.	.	.	r	.	1	.	2	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.
Artemisia absinthium	.	.	.	.	1	.	+	r	+	+	r	.	.	.	r	.	.	.	+	+	1	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Solidago canadensis	r	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	r	r	.	.	.	.	2	.	.	.	r	r	.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.
Potentilla argentea	+	+	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Oenothera biennis	.	r	+	1	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	r	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Melilotus albus	.	r	.	+	.	.	2	.	r	1	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cichorium intybus	.	.	.	.	.	1	1	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Echium vulgare	.	.	.	.	1	1	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Euphorbia virgata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.
Linaria vulgaris	.	.	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Melilotus officinalis	.	.	.	.	.	.	+	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tragopogon dubius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Х. в. порядка ***Agropyretalia intermedio–repentis***																																													
Poa compressa	1	+	+	+	+	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	r	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
Calamagrostis epigeios	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2	3	2	+	.	.	.	+	+	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	r	+	.	.	r	.	.	.	1
Poa angustifolia	.	.	+	.	2	.	+	.	+	.	r	.	.	.	.	.	1	.	2	2	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Х. в. класса ***Artemisietea vulgaris***																																													
Cirsium arvense	.	.	.	.	.	.	+	4	r	.	.	.	+	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	r	r
Tussilago farfara	.	.	.	.	.	.	2	1	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.
Bunias orientalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Х. в. класса ***Epilobietea angustifolii***																																													
Aegopodium podagraria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	r	.	.	.	.	+	.	.	.	2	r	.	.	.

№ описания:	1405	1406	1407	1408	1418	1446	1455	1456	1457	1459	1458	1433	1422	1424	1425	1435	1428	1440	1450	1451	1452	1397	1398	1399	1402	1460	1461	1472	1442	1454	1464	1465	1468	1466	1467	1469	1473	1474	1401	1400	1441	1445	1412	1413	1426	1427
авторский																																															
табличный	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
Humulus lupulus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	.	.	2
Galium aparine	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Carduus crispus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Geum urbanum	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Calystegia sepium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Ballota nigra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
Echinocystis lobata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Х. в. класса ***Sisymbrietea***																																													
Conyza canadensis	+	r	1	1	1	+	r	r	r	+	2	1	.	r	.	.	+	.	.	.	.	+	+	r	+	.	.	.	r	.	+	+	r	r	+	.	r	.	.	+	r	.	.	.	.	.
Lactuca serriola	r	r	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	1	+	1	+	r	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	r	.	.	.	.
Chenopodium album	2	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	+	.	r	r	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	r	1	1	+	r	+	r	r	r	r	+	2	r	r	r	.	.	.
Galinsoga parviflora	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	r	r	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Capsella bursa-pastoris	.	r	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fallopia convolvulus	1	+	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	r	.	.	r	.	.	.	.	.	.	r	1	.	.	r	r	.	.	.	.	.	2	.	.	.
Tripleurospermum inodorum	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Erysimum cheiranthoides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	+	r	.	r	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Stellaria media	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	+	+	3	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sisymbrium loeselii	.	.	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sonchus arvensis	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Galeopsis bifida	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Atriplex patula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Chenopodium glaucum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Х. в. класса ***Digitario sanguinalis–Eragrostietea minoris***																																													
Setaria viridis	1	2	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
S. pumila	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	r	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Echinochloa crusgalli	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lepidium densiflorum	+	+	+	+	.	.	.	.	.	r	+	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sonchus oleraceus	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	r	r	+	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.
Amaranthus retroflexus	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Solanum nigrum	.	r	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Persicaria maculata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Х. в. класса ***Polygono–Poëtea annuae***																																													
Plantago major	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	r	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	+	.	.	.	.	r	1	+	.	+	1	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum aviculare	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	+	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa annua	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	+	1	r	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Х. в. класса ***Molinio–Arrhenathеretea***																																													
Taraxacum officinale	1	+	+	+	.	1	+	.	+	+	.	.	r	+	.	r	.	r	+	.	.	r	.	.	+	+	.	1	.	+	2	3	+	2	+	2	1	.	.	+	r	r	r	.	.	.
Achillea millefolium	r	r	r	+	r	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+	1	+	+	.	.	.	r	r	.	.	+	+	.	r	.	.	r	.	r	.	.	r	.	.	r	.
Poa palustris	.	.	.	.	.	.	r	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	+	.	.	r	.

№ описания:	1405	1406	1407	1408	1418	1446	1455	1456	1457	1459	1458	1433	1422	1424	1425	1435	1428	1440	1450	1451	1452	1397	1398	1399	1402	1460	1461	1472	1442	1454	1464	1465	1468	1466	1467	1469	1473	1474	1401	1400	1441	1445	1412	1413	1426	1427
авторский																																														
табличный	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
Lolium perenne	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	+	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Amoria repens	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	2	+	r	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rumex thyrsiflorus	.	1	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trifolium pratense	.	r	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potentilla anserina	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Festuca pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	r	.	.
Amoria hybrida	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cerastium holosteoides	.	.	.	.	.	.	+	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vicia cracca	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
Galium mollugo	.	.	r	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Leontodon autumnalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	1	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus repens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Centaurea jacea	.	.	.	.	.	r	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Geranium pratense	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	r	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus polyanthemos	.	.	.	.	.	.	+	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agrostis tenuis	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Plantago lanceolata	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lysimachia vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.
Lotus corniculatus	.	.	.	.	.	.	1	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa trivialis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex praecox	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Прочие виды																																													
Acer negundo	r	.	r	r	.	r	.	.	.	.	.	r	.	.	r	r	+	+	.	.	.	+	+	r	+	.	.	.	r	.	.	r	.	r	.	r	r	.	r	.	1	+	2	1	r	r
Medicago lupulina	+	+	.	+	+	r	+	.	+	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Phalacroloma annuum	.	.	.	2	1	.	1	.	r	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	r	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	r	r	.	.	.	.	.	.	.	r	.
Carex hirta	.	.	.	.	.	.	+	+	+	1	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	2	.	.	r	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	+	r
Veronica chamaedrys	.	.	.	.	.	.	r	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Equisetum arvense	.	.	.	.	.	r	+	2	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	+	.	r	.	.
Medicago falcata	.	.	r	.	.	.	+	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trifolium arvense	.	r	.	r	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bidens frondosa	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
Myosoton aquaticum	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	+	+	+	2	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.
Fraxinus pennsylvanica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	r	.	.
Rorippa palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex contigua	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.
Xanthoxalis stricta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Medicago sativa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sedum acre	r	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Centaurea pseudomaculosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

№ описания:	1405	1406	1407	1408	1418	1446	1455	1456	1457	1459	1458	1433	1422	1424	1425	1435	1428	1440	1450	1451	1452	1397	1398	1399	1402	1460	1461	1472	1442	1454	1464	1465	1468	1466	1467	1469	1473	1474	1401	1400	1441	1445	1412	1413	1426	1427
авторский табличный	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
Phragmites australis	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	r	.
Potentilla intermedia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rumex acetosella	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Psammophiliella muralis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acer platanoides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.
Epilobium pseudorubescens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rumex maritimus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stachys palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acinos arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Armoracia rusticana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Примечание. Отмечены в одном описании: *Achillea salicifolia* 13 (r), *Agrostis gigantea* 10 (+), *A. stolonifera* 30 (1), *Allium oleraceum* 18 (r), *Alopecurus aequalis* 33 (r), *Ambrosia artemisiifolia* 24 (r), *A. trifida* 10 (r), *Arctium minus* 27 (r), *Arenaria serpyllifolia* 10 (r), *Aster salignus* 29 (2), *Betula pubescens* 11 (r), *Botrychium multifidum* 43 (r), *Bromus mollis* 5 (r), *Carex nigra* 9 (+), *Chamaecytisus ruthenicus* 6 (r), *Chenopodium rubrum* 35 (r), *Cirsium vulgare* 7 (r), *Crepis tectorum* 4 (r), *Cruciata glabra* 43 (r), *Elaeagnus angustifolia* 45 (+), *Elsholtzia ciliata* 35 (r), *Elymus caninus* 43 (+), *Epilobium tetragonum* 23 (r), *Eragrostis albensis* 4 (1), *Erodium cicutarium* 27 (r), *Festuca rubra* 9 (r), *Fragaria viridis* 17 (r), *Gnaphalium sylvatica* 31 (r), *Helianthus tuberosus* 10 (r), *Heracleum sibiricum* 30 (2), *Herniaria glabra* 4 (r), *Juncus compressus* 10 (+), *Lappula squarrosa* 1 (r), *Lepidium ruderale* 14 (r), *Lysimachia nummularia* 16 (r), *Lythrum salicaria* 7 (r), *Malus sylvestris* 43 (r), *Oenanthe aquatica* 33 (r), *Persicaria lapathifolia* 35 (+), *Phleum pratense* 48 (r), *Plantago media* 9 (r), *Populus nigra* 12 (r), *Portulaca oleracea* 27 (r), *Prunus domestica* 29 (r), *Psyllium arenarium* 2 (r), *Quercus robur* 13 (r), *Raphanus raphanistrum* 26 (r), *Rosa sp.* 37 (r), *Rumex confertus* 29 (r), *R. crispus* 22 (r), *R. obtusifolius* 25 (r), *Salix caprea* 8 (r), *S. fragilis* 23 (r), *Saponaria officinalis* 17 (+), *Scirpus sylvaticus* 30 (2), *Scleranthus perennis* 6 (r), *Silene borysthenica* 7 (r), *S. tatarica* 20 (+), *Sisymbrium officinale* 35 (+), *Solanum dulcamara* 42 (r), *S. tuberosum* 15 (r), *Verbascum densiflorum* 7 (r), *Xanthoxalis corniculata* 36 (r).

Локализация описаний в табл. 2 и 3: оп. 1394–1402 – участки пустыря, побережья и рудерализованного газона на правом берегу р. Десны по ул. Калинина у здания организации «Снабторг 32», 24.07.2019; оп. 1403–1411 – участки откоса набережной и левого берега р. Десны между понтонным мостом и причалом напротив Брянской областной филармонии, 25.07.2019; оп. 1412–1421 – участки пустырей, обочин дорог, детских площадок, побережья в Московском микр-не у д. № 52, 57, 58, 26.07.2019; оп. 1422–1428 – участки пустыря и обочины автодороги у озера по ул. Бурова, 26.07.2019; оп. 1429, 1430 – участки обочины автодороги в Московском мкр-не у д. № 29, рядом с автостоянкой, 26.07.2019; оп. 1431, 1432 – рудерализаванные газоны по ул. Камозина у д. № 19, 26.07.2019; оп. 1433–1438 – участки берега р. Десны у спорткомплекса «Охотно» по ул. Деснинская, 26.07.2019; оп. 1439–1441 – рудерализованные газоны по ул. Деснинская у д. № 11, 26.07.2019; оп. 1442 – придорожный участок по ул. Шолохова у д. № 83/1, 27.07.2019; оп. 1443–1446 – участки пустыря по ул. Запорожская у д. № 1, 27.07.2019; оп. 1447–1452 – участки ж.-д. насыпи вдоль ул. Белорусская в окрестностях пересечения её с ул. Запорожской, 27.07.2019; оп. 1453 – участок свалки у гаражей и ж.-д. насыпи по ул. Белорусская близ выезда из города, 27.07.2019; оп. 1454–1459 – пустырь у дороги по пер. Ковшовский у д. № 2/3, 27.07.2019; оп. 1460 – придорожный участок по пер. Ковшовский у д. № 17, свалка мусора, 27.07.2019; оп. 1461 – пустырь по ул. Прудная у д. № 2, свалка мусора, 27.07.2019; оп. 1462 – насыпь железной дороги Брянск – Суземка вдоль ул. Прудная, около гаражей, 27.07.2019; оп. 1463 – детская площадка во дворе д. № 49 по Московскому пр-ту, 28.07.2019; оп. 1464–1469 – участки в парке культуры и отдыха, расположенном на пересечении Московского пр-та и ул. Дзержинского, 28.07.2019; оп. 1470–1471 – газоны по пр-ту Ленина у д. № 101 и № 103, 28.07.2019; оп. 1472–1474 – участки во дворе д. № 101 по пр-ту Ленина, 28.07.2019.

Автор описаний – Л. А. Арепьева.

Асс. ***Echinochloo–Setarietum*** (табл. 1, оп. 15–19). Х. в.: *Echinochloa crusgalli, Setaria pumila, S. viridis.*

Это сообщества с низкорослым травостоем (средняя высота – 53 см), в котором не выражена ярусность. Облик определяют характерные виды ассоциации. С высоким постоянством в ценофлоре представлены виды классов ***Digitario sanguinalis–Eragrostietea minoris*** и ***Sisymbrietea*** (*Chenopodium album, Conyza canadensis, Corispermum hyssopifolium, Digitaria ischaemum*). Обычно общее проективное покрытие невысокое (среднее – 64%).

Сообщества описаны на пустырях, стройплощадках, рудерализованных газонах, обочинах дорог и приурочены к хорошо прогреваемым участкам с сухими субстратами.

Асс. ***Panico–Galinsogetum parviflorae*** (табл. 1, оп. 20–21). Х. в.: *Galinsoga parviflora*.

В травостое доминирует *Galinsoga parviflora* высотой в среднем 40 см. Необильно на фоне доминанта встречаются виды классов ***Digitario sanguinalis–Eragrostietea minoris*** и ***Sisymbrietea***.

Фитоценозы ассоциации, как правило, характеризуются сильным проективным покрытием травостоя (среднее – 85%).

Сообщества описаны во дворах на рудерализованных газонах на суховатых и средневлажных почвах.

Асс. ***Eragrostio–Amaranthetum albi*** (табл. 1, оп. 22–24, рис., *в*). Х. в.: *Eragrostis minor, Amaranthus albus.*

Травостой в сообществах низкорослый (средняя высота – 32 см). Доминирование отдельных видов не выражено. С заметным обилием встречаются *Amaranthus albus, A. retroflexus, Digitaria sanguinalis, Convolvulus arvensis, Setaria pumila*. Во флористическом составе преобладают однолетники, с небольшим обилием встречаются двулетники и многолетники. В сообществах можно выделить два яруса. В первом ярусе (высота – 30–50 см) встречаются *Artemisia absinthium, Amaranthus retroflexus, Chenopodium album*, во втором (высота – 5–15 см) – виды из числа характерных, а также *Digitaria sanguinalis, Medicago falcata, Setaria viridis, S. pumila* и др.

Общее проективное покрытие невысокое (среднее 58%).

Сообщества формируются на железнодорожных насыпях и представляют собой первую стадию развития растительности на щебнистом субстрате.

Асс. ***Xanthio albino–Eragristietum albensis*** (табл. 1, оп. 25–29). Х. в.: *Eragrostis albensis, Bidens frondosa, Xanthium albinum, Persicaria lapathifolia*.

Описанные сообщества низкотравные (средняя высота – 12 см). В травостое преобладает *Eragrostis albensis.* Ценофлору ассоциации формируют виды классов ***Bidentetea***, ***Digitario sanguinalis–Eragrostietea minoris***, ***Sisymbrietea***, ***Polygono–Poëtea annuae***, ***Molinio–Arrhenatheretea*** Tx. 1937. Иногда присутствует моховой ярус с покрытием от 1 до 20%.

Общее проективное покрытие – 50–70%.

Сообщества отмечены по берегам р. Десны на песчаном субстрате.

Асс. ***Plantagini majoris–Lolietum perennis*** (табл. 1, оп. 30–32). Х. в.: *Lolium perenne, Plantago major*.

В сообществах доминирует *Lolium perenne*; с заметным обилием встречаются *Plantago major, Amoria repens*. Средняя высота травостоя – от 15 до 25 см. Во флористическом составе преобладают виды, устойчивые к вытаптыванию.

Общее проективное покрытие, как правило, высокое и составляет 80–95%.

Фитоценозы ассоциации можно встретить в парках и скверах, на рудерализованных газонах, во дворах. Они формируются на средневлажных, слабокислых почвах с высоким содержанием минерального азота.

Сообщества ***Amoria repens* [*Polygono–Poëtea annuae*]** (табл. 1, оп. 33–35). Х. в.: *Amoria repens.*

Сообщества опознаются по доминированию *Amoria repens* и характеризуются низкорослым травостоем высотой от 10 до 15 см. Во флористическом составе преобладают виды класса ***Polygono–Poëtea annuae*** и ***Molinio–Arrhenatheretea***.

Общее проективное покрытие – от 85 до 90%.

а *б* *в*

г *д* *е*

Рис. Сообщества синтаксонов синантропной растительности города Брянска:
а – асс. ***Conyzo canadensis–Lactucetum serriolae***, *б* – асс. ***Ambrosietum artemisiifoliae***,
в – асс. ***Eragrostio–Amaranthetum albi***, *г* – асс. ***Dauco carotae–Picridetum hieracioidis***, *д* – субасс. ***Convolvulo arvensis –Elytrigietum repentis artemisietosum campestris***, *е* – асс. ***Glechomo hederaceae–Dactylidetum glomeratae***.

Fig. Communities of syntaxa of synanthropic vegetation of the city of Bryansk:
а – ass. ***Conyzo canadensis–Lactucetum serriolae***, *б* – ass. ***Ambrosietum artemisiifoliae***,
в – ass. ***Eragrostio–Amaranthetum albi***, *г* – ass. ***Dauco carotae–Picridetum hieracioidis***, *д* – subass. ***Convolvulo arvensis –Elytrigietum repentis artemisietosum campestris***, *е* –ass. ***Glechomo hederaceae–Dactylidetum glomeratae***.

Сообщества формируются на детских площадках, у водоёмов на средневлажных, слабокислых, умеренно богатых азотом почвах под воздействием рекреации.

Установленный синтаксон представлен в ранге сообщества, относящегося классу ***Polygono–Poëtea annuae***, так как в его ценофлоре с высоким постоянством представлены характерные виды данного класса. Описанные сообщества проявляют некоторое сходство с acc. ***Inulo britannici–Trifolietum repentis*** Solomeshch in Ishbirdin et al. 1988, которое состоит в высоком постоянстве *Amoria repens*. Эта ассоциация была установлена в составе класса ***Plantaginetea majoris*** R. Tx. et Prsg. in R. Tx. 1950, порядка ***Plantaginetalia majoris*** R. Tx. et Prsg. in R. Tx. 1950, союза ***Polygonion avicularis*** Br.-Bl. 1931 (Ишбирдин и др., 1988). В некоторых работах она относится к союзу ***Cynosurion cristati*** Tx. 1947 порядка ***Arrhenatheretalia elatioris*** Tx. 1931 класса ***Molinio–Arrhenatheretea*** (Голованов и др., 2014). Однако её сообщества отличаются значительным участием луговых видов, высокой флористической насыщенностью и меньшим участием видов класса ***Polygono–Poëtea annuae***, что может быть связано с формированием их в условиях менее интенсивной антропогенной нагрузки. При дальнейшем исследовании данных сообществ и накоплении геоботанического материала возможна коррекция синтаксономического решения.

Acc. ***Berteroetum incanae*** (табл. 2, оп. 1–6). Х. в.: *Berteroa incana*, *Melandrium album*.

В сообществах чаще всего преобладает *Berteroa incana*; с заметным обилием встречаются *Elytrigia repens*, *Poa angustifolia*, *Setaria viridis* и др. Сообщества двухъярусные. Первый травяной ярус (высотой 30–50 см) образуют *Artemisia vulgaris*, *Berteroa incana*, *Cihorium intybus*, *Conyza canadensis Elytrigia repens*, *Melandrium album*, *Tanacetum vulgare*, второй (высотой 10–20 см), – *Potentilla argentea*, *Medicago lupulina*, *Setaria viridis*, *Poa angustifolia*, *P. compressa* и др. Иногда выражен моховой ярус.

Общее проективное покрытие невысокое (в среднем – 65%). Сообщества часто формируются на сухих песчаных и щебнистых субстратах и встречаются на различных открытых участках: у автодорог, на насыпях, пустырях, около построек.

Acc. ***Dauco carotae–Picridetum hieracioidis*** (табл. 2, оп. 7–10, рис., *г*). Х. в.: *Daucus carota*.

В травостое часто доминирует *Daucus carota*. Содоминантами выступают *Cirsium arvense, Equisetum arvense, Melilotus albus, Medicago falcata, Tussilago farfara*. Во время цветения сообщества выглядят очень красочно. Травостой двухъярусный. Первый ярус (высотой 40–100 см) образуют *Artemisia absinthium, A. vulgaris, Daucus carota, Cichorium intybus, Calamagrostis epigeios, Echium vulgare, Cirsium arvense, Melilotus albus, Tanacetum vulgare* и др.; второй (высотой 10–30 см) – *Achillea millefolium, Medicago falcata, M. lupulina, Taraxacum officinale, Equisetum arvense, Tussilago farfara*. Иногда присутствует моховой ярус. В ценофлоре преобладают виды союза ***Dauco–Melilotion***.

Сообщества с высоким проективным покрытием травостоя (от 90 до 100%). Как правило, характеризуются высоким видовым богатством (29–42 вида в описании).

Сообщества ассоциации отмечены на нечасто нарушаемых пустырях, вдоль дорог на почвах и субстратах различного гранулометрического состава.

Acc. ***Artemisio–Oenotheretum rubricaulis*** (табл. 2, оп. 11). Х. в.: *Oenothera rubricaulis*.

Внешний облик описанного сообщества данной ассоциации определяет *Oenothera rubricaulis*, создающий во время цветения жёлтый аспект. Сообщества двухъярусные. В первом ярусе (50–150 см в высоту) отмечены *Oenothera rubricaulis*, *Melilotus albus*, *Artemisia vulgaris, A. absinthium*, *Conyza canadensis, Verbascum lychnitis*. Второй ярус (10–40 см) образуют *Medicago lupulina*, *Setaria pumila*, *Lepidium densiflorum* и др. В ценофлоре ассоциации преобладают виды союза ***Dauco–Melilotion*** и порядка ***Onopordetalia acanthii***.

Общее проективное покрытие невысокое – 40%.

Сообщества описаны на пустыре на сухом песчаном субстрате.

Acc. ***Convolvulo arvensis–Brometum inermis*** (табл. 2, оп. 12–13). Х. в.: *Bromopsis inermis*.

В сообществах доминирует *Bromopsis inermis*. Изредка в травостое с невысоким обилием встречаются *Artemisia vulgaris*, *Cirsium arvense*, *Elytrigia repens* и др. Средняя высота травостоя – 50–100 см.

Общее проективное покрытие высокое (среднее – 90%),

Сообщества формируются на суховатых и средневлажных почвах и субстратах и встречаются на старых пустырях, обочинах дорог, у построек.

Асс. ***Convolvulo arvensis–Elytrigietum repentis*** (табл. 2, оп. 14–21). Х. в.: *Elytrigia repens, Convolvulus arvensis.*

Сообщества ассоциации представляют собой поздние сукцессионные стадии рудеральной растительности, в которых преобладают виды класса ***Artemisietea vulgaris*** и порядка ***Agropyretalia intermedio–repentis***. Сообщества сформированы невысокими травами; их средняя высота варьирует от 30 до 100 см. Наибольшее покрытие у злаков – *Elytrigia repens*, *Calamagrostis epigeios*, *Poa angustifolia*. Яркий облик сообществам во время цветения придают *Achillea millefolium*, *Berteroa incana*, *Medicago falcata, Trifolium pratense* и др.

Общее проективное покрытие – 70–95%.

Сообщества ассоциации встречаются на пустырях, газонах, у дорог, на откосах железнодорожных насыпей и формируются на суховатых и средневлажных почвах и субстратах различного гранулометрического состава. Они подвергаются незначительному антропогенному воздействию и могут длительно существовать без значительного изменения флористического состава.

В составе ассоциации установлены 2 субассоциации.

Субасс. ***C. a.–E. r.*** **typicum** (табл. 2, оп. 14–16). Х. в. те же, что и для ассоциации. Это наиболее типичные сообщества ассоциации. Доминирует *Elytrigia repens*, на фоне которого изредка встречаются преимущественно виды класса ***Artemisietea vulgaris***.

Субасс. ***C. a.–E. r. artemisietosum campestris*** (табл. 2, оп. 17–21, рис., *д*). Х. в.: *Artemisia campestris, Verbascum lychnitis.* С наибольшим покрытием в сообществах присутствуют *Elytrigia repens, Calamagrostis epigeios, Medicago falcata, Poa angustifolia.* В травостое можно выделить 2 яруса. Первый ярус составляют *Artemisia absinthium, A. vulgaris, Calamagrostis epigeios, Centaurea pseudomaculosa, Cichorium intybus, Elytrigia repens, Tanacetum vulgare, Verbascum lychnitis*. Его высота в среднем 100 см. Второй ярус (средняя высота 20 см) – *Carex hirta, Galium mollugo, Medicago falcata, Poa angustifolia, Potentilla argentea, Taraxacum officinale,* и др.

Общее проективное покрытие – 70–90%.

Сообщества субассоциации формируются по откосам дорог, на пустырях на песчаных и щебнистых субстратах.

Асс. ***Artemisietum vulgaris*** (табл. 2, оп. 22–25). Х. в.: *Artemisia vulgaris.*

Это двухъярусные сообщества с высокорослым травостоем, в котором преобладает *Artemisia vulgaris*: максимальная высота – более 200 см, средняя – 158 см. Первый ярус (100–150 см) образуют характерный вид, а также *Arctium lappa, Lactuca serriola, Urtica dioica*; во втором ярусе (10–50 см) встречаются *Elytrigia repens, Poa palustris, Plantago major, Taraxacum officinale.* В формировании флористического состава наибольшее участие принимают виды союза ***Arction lappae*** и порядка ***Arctio lappae–Artemisietalia vulgaris***.

Общее проективное покрытие сообществ обычно высокое и колеблется от 80 до 100%.

Сообщества ассоциации встречаются на пустырях, около построек, по берегам водоёмов. Они формируются на умеренно влажных, богатых азотом почвах и субстратах.

Асс. ***Leonuro–Urticetum*** (табл. 2, оп. 26–28). Х. в.: *Urtica dioica, Leonurus quinquelobatus.*

Облик сообществ определяет доминирующий характерный вид *Urtica dioica,* образующий высокорослые, сплошные заросли. На его фоне, как правило, с меньшим обилием встречаются другие виды, преимущественно порядка ***Arctio lappae–Artemisietalia vulgaris*** и класса ***Epilobietea angustifolii***. Средняя высота травостоя – 77 см.

Общее проективное покрытие высокое и составляет в среднем 97%.

Сообщества формируются на пустырях, свалках, возле построек на свежих почвах и субстратах различного гранулометрического состава с высоким содержанием минерального

азота. Такие сообщества обычно длительно существуют без значительных изменений флористического состава.

Асс. ***Leonuro–Arctietum tomentosi*** (табл. 2, оп. 29). Х. в.: *Arctium tomentosum, Urtica dioica*.

Описанное сообщество данной ассоциации представляет собой высокорослые бурьянные заросли. Доминирует *Arctium tomentosum*. В травостое 2 яруса: первый ярус (50–150 см в высоту) образуют характерные виды, а также *Artemisia vulgaris, Cirsium arvense, Solidago canadensis*; во втором ярусе (20–50 см) встречаются *Geranium sibiricum, Elytrigia repens, Setaria pumila* и др.

Общее проективное покрытие – 100%.

Сообщество ассоциации описано на замусоренном участке у дороги.

Асс. ***Arctietum lappae*** (табл. 2, оп. 30). Х. в.: *Arctium lappa*.

В описанном сообществе данной ассоциации доминирует характерный вид. Травостой двухярусный: первый ярус (50–150 см в высоту) образуют *Arctium lappa, A. tomentosum, Artemisia vulgaris, Chenopodium album, Urtica dioica*, второй ярус (20–50 см) – *Carex hirta, Poa trivialis, Geranium sibiricum, Dactylis glomerata* и др.

Общее проективное покрытие – 90%.

Сообщество ассоциации описано на берегу р. Свень у моста через реку.

Асс. ***Glechomo hederaceae–Dactylidetum glomeratae*** (табл. 2, оп. 31–36, рис., *е*). Х. в.: *Dactylis glomerata, Glechoma hederacea*.

Ассоциация объединяет рудеральные фитоценозы, в которых преобладают нитрофильные мезофиты. С наибольшим обилием в сообществах чаще всего встречаются *Dactylis glomerata* и *Glechoma hederacea*. Часто встречаются всходы и подрост деревьев и кустарников. В травостое прослеживаются два яруса. Первый ярус (50–100 см) образуют *Artemisia vulgaris, Dactylis glomerata, Chenopodium album, Urtica dioica* и др., второй (10–30 см) – *Geranium sibiricum, Glechoma hederacea, Plantago major, Stellaria media, Taraxacum officinale*.

Проективное покрытие травостоя варьирует от 75 до 95% (в среднем – 83%). Иногда выражен моховой ярус с покрытием 5–50%.

Сообщества ассоциации формируются на средневлажных слабокислых и нейтральных почвах с повышенным содержанием минерального азота и встречаются в парках и скверах в затененных местообитаниях.

Сообщества ***Festuca gigantea–Geranium sibiricum*** [***Arction lappae***] (табл. 2, оп. 37, 38). Х. в.: *Festuca gigantea, Geranium sibiricum*.

Сообщества опознаются по преобладанию в травостое *Geranium sibiricum*, с меньшим обилием встречается *Festuca gigantea*. Сообщества двухъярусные: в первом ярусе (60–100 см) встречаются *Artemisia vulgaris, Arctium tomentosum, Chenopodium album, Festuca gigantea, Sonchus arvensis, Urtica dioica*, второй ярус (10–20 см) образован *Geranium sibiricum, Lolium perenne, Taraxacum officinale* и др. Флористический состав сформирован преимущественно видами классов ***Epilobietea angustifolii***, ***Artemisietea vulgaris***, ***Sisymbrietea***.

Общее проективное покрытие составляет 95–100%.

Сообщества занимают затенённые, нечасто нарушаемые участки и располагаются у стен построек, в парках и скверах на средневлажных, богатых минеральным азотом субстратах.

Данный синтаксон предварительно представлен в ранге сообщества, так как установлен на основе только 2 описаний. В дальнейшем при исследовании данных фитоценозов и накоплении геоботанического материала возможно установление новой ассоциации.

Асс. ***Geo urbani–Chelidonietum maji*** (табл. 2, оп. 39–42). Х. в.: *Chelidonium majus, Impatiens parviflora*.

Сообщества опознаются по доминированию *Chelidonium majus* и *Impatiens parviflora*. Травостой в сообществах двухъярусный: первый ярус (50–100 см в высоту) образуют характерные виды ассоциации, а также *Artemisia vulgaris, Chenopodium album, Urtica dioica*; второй ярус (10–40 см) – *Geranium sibiricum, Taraxacum officinale*. В ценофлоре преобладают виды классов ***Epilobietea angustifolii*** и ***Sisymbrietea***. На месте данных фитоценозов мож-

но ожидать формирования сообществ асс. ***Chelidonio–Aceretum negundi*** L. Ish. in L. Ish. Et al. 1989 (класс ***Robinietea*** Jurko ex Hadač et Sofron 1980), так как в них без значительных нарушений будет активно развиваться *Acer negundo*, всходы которого и поросль высотой 20–40 см встречаются на площадках.

Общее проективное покрытие изменяется от 65 до 90%.

Сообщества описаны на замусоренных участках в прибрежной зоне в затенённых местообитаниях на свежих, богатых минеральным азотом почвах и субстратах.

Асс. ***Urtico dioicae–Rubetum caesii*** (табл. 2, оп. 43–46). Х. в.: *Rubus caesius*.

В сообществах ассоциации доминирует *Rubus caesius*, с небольшим обилием встречаются виды классов ***Epilobietea angustifolii***, ***Artemisietea vulgaris*** и ***Sisymbrietea***. Средняя высота травостоя колеблется от 60 до 80 см.

Общее проективное покрытие обычно высокое, в среднем – 86%.

Фитоценозы ассоциации формируются на свежих почвах и субстратах с высоким содержанием минерального азота. Они описаны по берегам водоёмов на затенённых участках.

Заключение

На основе приведённых в данной работе геоботанических описаний установлены и охарактеризованы синтаксоны синантропной травяной растительности г. Брянска. Сообщества описаны в составе 6 классов. Класс ***Sisymbrietea*** (рудеральные сообщества требовательных к богатству почв однолетников) представлен 1 порядком, 3 союзами и 6 ассоциациями. Класс ***Digitario sanguinalis–Eragrostietea minoris*** (термофильные сообщества однолетников) включает 1 порядок, 2 союза, 3 ассоциации. Класс ***Bidentetea*** (сообщества однолетних гидрофитов на периодически затопляемых местообитаниях) представлен 1 порядком, 1 союзом, 1 ассоциацией. В составе класса ***Polygono–Poëtea annuae***, объединяющего сообщества, которые формируются под влиянием вытаптывания, 1 порядок, 1 союз, 1 ассоциация и 1 безранговое сообщество. Класс ***Artemisietea vulgaris*** объединяет рудеральную растительность, образованную субксерофильными многолетними видами, представлен 2 порядками, 2 союзами, 5 ассоциациями и 2 субассоциациями. В составе класса ***Epilobietea angustifolii*** (высокотравные естественные и антропогенные нитрофильные сообщества) установлены 3 порядка, 3 союза, 7 ассоциаций и 1 безранговое сообщество.

Приведённые в данной работе геоботанические материалы дополняют имеющиеся сведения по синантропной растительности г. Брянска и могут использоваться для разработки мероприятий по оптимизации городской растительности.

Список литературы

Булохов А. Д. 2017 а. Пионерные сообщества поймы реки Десны в Южном Нечерноземье России // Изв. СамНЦ РАН. Т. 19. № 2. С. 183–190. [*Bulokhov A. D.* 2017 a. Pionernye soobshchestva poimy reki Desny v Iuzhnom Nechernozem'e Rossii // Izv. SamNTs RAN. T. 19. № 2. P. 183–190.]

Булохов А. Д. 2017 б. Термофильные сообщества железнодорожных насыпей в Южном Нечерноземье России (в пределах Брянской области) // Бюл. Брянского отделения Русского ботанического общества. № 4 (12). С. 16–28. [*Bulokhov A. D.* 2017 b. Termofil'nye soobshchestva zheleznodorozhnykh nasypei v Iuzhnom Nechernozem'e Rossii (v predelakh Brianskoi oblasti) // Biul. Brianskogo otdeleniia Russkogo botanicheskogo obshchestva. № 4 (12). P. 16–28.]

Булохов А. Д., Баринова В. И. 2019. Растительные сообщества железнодорожных насыпей на участке Брянск-Орловский – Свень // Уч. зап. Брянского гос. ун-та. № 2 (14). С. 41–53. [*Bulokhov A. D., Barinova V. I.* 2019. Rastitel'nye soobshchestva zheleznodorozhnykh nasypei na uchastke Briansk-Orlovskii – Sven' // Uch. zap. Brianskogo gos. un-ta. № 2 (14). P. 41–53.]

Булохов А. Д., Ивенкова И. М., Панасенко Н. Н. 2019. Сообщества класса ***Papavveretea rhoeadis*** S. Brullo et al. 2001 и ***Sisymbrietea*** Gutte et Hilbig 1975 в Южном Нечерноземье России // Вестник Тверского гос. ун-та. Сер.: Биология и экология. Вып. 2 (54). С. 103–122. *DOI: 10.26456/vtbio75* [*Bulokhov A. D., Ivenkova I. M., Panasenko N. N.* 2019. Soobshchestva klassa ***Papavveretea rhoeadis*** S. Brullo et al. 2001 i ***Sisymbrietea*** Gutte et Hilbig 1975 v Iuzhnom Nechernozem'e Rossii // Vestnik Tverskogo gos. un-ta. Ser.: Biologiia i ekologiia. Vyp. 2 (54). P. 103–122. *DOI: 10.26456/vtbio75*]

Булохов А. Д., Ивенкова И. М., Панасенко Н. Н., Семенищенков Ю. А., Дайнеко Н. М. 2016. Синантропная растительность Сожско-Деснинского междуречья // Изв. СамНЦ РАН. Т. 18. № 5(2). С. 198–205. [*Bulokhov A. D., Ivenkova I. M., Panasenko N. N., Semenishchenkov Iu. A., Daineko N. M.* 2016. Sinantropnaia rastitel'nost' Sozhsko-Desninskogo mezhdurech'ia // Izv. SamNTs RAN. T. 18. № 5(2). P. 198–205.]

Булохов А. Д., Клюев Ю. А., Панасенко Н. Н. 2011. Неофиты и их сообщества в Брянской области // Бот. журн. Т. 96. № 5. С. 606–621. [*Bulokhov A. D., Kliuev Iu. A., Panasenko N. N.* 2011. Neofity i ikh soobshchestva v Brianskoi oblasti // Bot. zhurn. T. 96. № 5. P. 606–621.]

Булохов А. Д., Семенищенков Ю. А., Панасенко Н. Н. 2018. Нитрофитные травяные сообщества класса ***Epilobietea angustifolii*** Tx. et Preising ex von Rochow 1951 в Сожско-Деснинском междуречье // Растительность России. № 33. С. 19–40. *DOI: 10.31111/vegrus/2018.33.19* [*Bulokhov A. D., Semenishchenkov Iu. A., Panasenko N. N.* 2018. Nitrofitnye travianye soobshchestva klassa ***Epilobietea angustifolii*** Tx. et Preising ex von Rochow 1951 v Sozhsko-Desninskom mezhdurech'e // Rastitel'nost' Rossii. № 33. S. 19–40. *DOI: 10.31111/vegrus/2018.33.19*]

Булохов А. Д., Харин А. В. 2008. Растительный покров Брянска и его пригородной зоны (синтаксономия и мониторинг). Брянск. 310 с. [*Bulokhov A. D., Kharin A. V.* 2008. Rastitel'nyi pokrov Brianska i ego prigorodnoi zony (sintaksonomiia i monitoring). Briansk. 310 p.]

Голованов Я. М., Ямалов С. М., Абрамова Л. М. 2014. Растительность города Салавата (Республика Башкортостан). V. Естественная и полуестественная травяная растительность (классы ***Molinio–Arrhenatheretea, Festuco–Brometea*** и ***Thero–Salicornietea***) // Растительность России. № 24. С. 13–37. [*Golovanov Ya. M., Yamalov S. M., Abramova L. M.* 2014. Rastitel'nost' goroda Salavata (Respublika Bashkortostan). V. Estestvennaya i poluestestvennaya travyanaya rastitel'nost' (klassy ***Molinio–Arrhenatheretea***, ***Festuco–Brometea*** i ***Thero–Salicornietea***) // Rastitel'nost' Rossii. № 24. P. 13–37.]

Зверев А. А. 2007. Информационные технологии в исследованиях растительного покрова: учебное пособие. Томск. 304 с. [*Zverev A. A.* 2007. Informatsionnye tekhnologii v issledovaniiakh rastitel'nogo pokrova: uchebnoe posobie. Tomsk. 304 p.]

Ишбирдин А. Р., Миркин Б. М., Соломещ А. И., Сахапов М. Т. 1988. Синтаксономия, экология и динамика рудеральных сообществ Башкирии. Уфа: БНЦ Уро АН СССР. 161 с. [*Ishbirdin A. R., Mirkin B. M., Solomeshch A. I., Sahapov M. T.* 1988. Sintaksonomiya, ekologiya i dinamika ruderal'nyh soobshchestv Bashkirii. Ufa: BNC Uro AN SSSR. 161 p.]

Маевский П. Ф. 2014. Флора средней полосы европейской части России. 11-е изд. М. 635 с. [*Maevskii P. F.* 2014. Flora srednei polosy evropeiskoi chasti Rossii. 11-e izd. M. 635 p.]

Миркин Б. М., Розенберг Г. С., Наумова Л. Г. 1989. Словарь понятий и терминов современной фитоценологии. М. 223 с. [*Mirkin B. M., Rozenberg G. S., Naumova L. G.* 1989. Slovar' poniatii i terminov sovremennoi fitotsenologii. M. 223 p.]

Панасенко Н. Н., Ивенкова И. М., Елисеенко Е. П. 2012. Сообщества неофитов в Брянской области // Российский. Журн. Биол. Инвазий. № 2. С. 105–114. [*Panasenko N. N., Ivenkova I. M., Eliseenko E. P.* 2012. Soobshchestva neofitov v Brianskoi oblasti // Rossiiskii. Zhurn. Biol. Invazii. № 2. S. 105–114.]

Панасенко Н. Н., Анищенко Л. Н., Поцепай Ю. Г. 2013. Новые сведения о сообществах инвазионных видов в Брянской области // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 118. Вып. 1. С.73–80. [*Panasenko N. N., Anishchenko L. N., Potsepai Iu.* G. 2013. Novye svedeniia o soobshchestvakh invazionnykh vidov v Brianskoi oblasti // Biul. MOIP. Otd. biol. T. 118. Vyp. 1. P. 73–80.]

Природа и природные ресурсы Брянской области. 2012. Под ред. Л. М. Ахромеева. Брянск: Изд-во «Курсив». 320 с. [Priroda i prirodnye resursy Brianskoi oblasti. 2012. Pod red. L. M. Akhromeeva. Briansk: Izd-vo «Kursiv». 320 p.]

Черепанов С. К. 1995. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб: Мир и семья–95. 990 с. [*Cherepanov S. K.* 1995. Sosudistye rasteniia Rossii i sopredel'nykh gosudarstv (v predelakh byvshego SSSR). SPb: Mir i sem'ia–95. 990 p.]

Braun-Blanquet J. 1964. Pflanzensociologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3 Aufl. Wien; New-York. 865 S.

Ellenberg H., Weber H. E., Düll R., Wirth V., Werner W., Paulissen D. 1992. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. 2 Aufl. Scripta Geobotanica. Bd. 18. Göttingen. 258 S.

Mucina L., Bültmann H., Dierßen K., Theurillat J. -P., Raus T., Čarni A., Šumberová K., Willner W., Dengler J., García R. G., Chytrý M., Hájek M., Di Pietro R., Iakushenko D., Pallas J., Daniëls F. J. A., Bergmeier E., Santos-Guerra A., Ermakov N., Valachovič M., Schaminée J. H. J., Lysenko T., Didukh Ya. P., Pignatti S., Rodwell J. S., Capelo J., Weber H. E., Solomeshch A., Dimopoulos P., Aguiar C., Hennekens S. M., Tichý L. 2016. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities // Appl. Veg. Sci. Vol. 19. Suppl. 1. P. 3–264. *https://doi.org/10.1111/avsc.12257*

Сведения об авторах

Арепьева Людмила Анатольевна
к. б. н., ст. н. с. НИЛ экомониторинга
ФГБОУ ВО «Курский государственный университет», Курск
E-mail: ludmilla-m@mail.ru

Arepieva Ludmila Anatolievna
Ph. D. in Biological sciences, Senior Researcher
of the Laboratory of ecological monitoring
Kursk State University, Kursk
E-mail: ludmilla-m@mail.ru

ГЕОБОТАНИКА

УДК 581.526.427

СИНТАКСОНОМИЯ ЛЕСНЫХ СООБЩЕСТВ ОТВАЛОВ МИХАЙЛОВСКОГО ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОГО КОМБИНАТА (КУРСКАЯ ОБЛАСТЬ)

© А. В. Полуянов
A. V. Poluyanov

The syntaxonomy of forest communities of the dumps
of the Mikhailowsky mining and reparative combine (Kursk region)

ФГБОУ ВО «Курский государственный университет», кафедра общей биологии и экологии
305000, Россия, г. Курск, ул. Радищева, д. 33. Тел.: +7 (4712) 56-19-11, e-mail: Alex_Pol_64@mail.ru

Аннотация. В статье приведена синтаксономия лесных сообществ Михайловского горно-обогатительного комбината (Курская область). Описаны базальные сообщества двух типов: ***Trifolium pratense–Betula pendula*** [***Quercetalia roboris / Molinio–Arrhenatheretea / Epilobietea angustifoii***] и ***Betula pendula–Robinia pseudoacacia*** [***Chelidonio–Robinietalia***]. Преобладающим типом лесных сообществ на отвалах комбината являются мелколиственные леса с доминированием *Betula pendula, Populus tremula, Salix caprea*. Характерной особенностью этих сообществ является несформированность, они представляют собой длительно существующую стадию сукцессионного ряда. Факторами, препятствующими дальнейшему ходу сукцессии, то есть внедрению в сообщество широколиственных пород и формированию зональных широколиственных лесов, являются почвенно-гидрологические условия отвалов и постоянные антропогенные нарушения. Сообщества с доминированием *Robinia pseudoacacia* распространены локально на небольших по площади участках и отличаются бедностью флористического состава

Ключевые слова: синтаксономия, лесные сообщества, Курская область, Михайловский горно-обогатительный комбинат.

Abstract. The article reveals the syntaxonomy of the forest communities of the dumps of the Mikhailowsky mining and reparative combine (Kursk region). Two types of the basal communities: ***Trifolium pratense–Betula pendula*** [***Quercetalia roboris / Molinio–Arrhenatheretea / Epilobietea angustifoii***] and ***Betula pendula–Robinia pseudoacacia*** [***Chelidonio–Robinietalia***] are described. The predominant type of the forest communities is small-leaved forests with predominance of *Betula pendula, Populus tremula, Salix caprea*. The characteristic feature of these communities is incompleteness. They are a long existing stage of the succession series. The factors that hinder further development of the succession, that is, the distribution of broad-leaved tree species and formation of the zonal broadleaf forests are soil-hydrological conditions and continuous anthropogenic exposure. The communities with predominance of *Robinia pseudoacacia* are locally distributed in small areas and are poor in the floristic composition.

Keywords: syntaxonomy, forest communities, Kursk region, Mikhailowsky mining and reparative combine.

DOI: 10.22281/2686-9713-2019-2-38-44

Введение

Михайловский горно-обогатительный комбинат (ГОК) – одно из крупнейших в России предприятий по добыче и обогащению железной руды. Он расположен в Железногорском районе Курской области. По объёмам производства железной руды предприятие занимает второе место в стране. При разработке карьера ГОК были сформированы отвалы вскрышных пород, занимающие площадь более 11000 га, в которых отсыпано более 1 миллиарда тонн различных горных пород (Стифеев и др., 2011). Формирование наиболее старых отвалов завершилась около 40 лет назад. Они представляют собой положительную техногенно-

преобразованную форму рельефа и сложены смесью вскрышных пород, разрабатываемых в карьере: лессовидными суглинками, глиной келовея, песками сеноман-альбского горизонта и щебнем железистых кварцитов. Отдельные кластеры отвалов рекультивированы. Внешний облик большей часть отвалов представлен разнообразными растительными сообществами, сформировавшимся в результате спонтанного зарастания вскрыши. Изучение скорости и направленности этих процессов позволит прогнозировать изменения растительности под влиянием различных факторов и разрабатывать оптимальные методы рекультивации техногенных ландшафтов. Синтаксономия травяных сообществ Михайловского ГОКа была рассмотрена нами ранее (Полуянов, 2018). Целью данной работы являлось установление синтаксономического положения лесных сообществ, сформировавшихся на отвалах вскрышных пород Михайловского ГОКа.

Материалы и методы

Геоботанические описания лесных сообществ на территории Михайловского горно-обогатительного комбината выполнялись автором в 2017 г. при участии Н. И. Золотухина – старшего научного сотрудника Центрально-Черноземного государственного заповедника имени профессора В. В. Алехина (Курская обл.).

Все описания выполнялись на квадратных площадях площадью 400 м^2 (20 м × 20 м). Оценка количественного участия видов дана по комбинированной шкале Ж. Браун-Бланке (Braun-Blanquet, 1964): «r» – вид встречается очень редко, 1–4 особи на площадке; «+» – проективное покрытие особей вида менее 1%; «1» – от 1 до 5%; «2» – от 6 до 25%; «3» – от 26 до 50%; «4» – от 51 до 75%; «5» – более 75%. Для каждого описания указывались в процентах сомкнутость крон древесного (A–B), кустарникового (C) ярусов и общее проективное покрытие травяно-кустарничкового (D) яруса.

Синтаксоны установлены с использованием принципов флористической классификации (Braun-Blanquet, 1964) и дедуктивного метода классификации K. Kopecký и S. Hejný (1974).

Названия видов сосудистых растений приведены по сводке С. К. Черепанова (1995), мохообразных – по М. С. Игнатову и др. (Ignatov et al., 2006).

Результаты и их обсуждение

По результатам обработки геоботанических описаний с использованием имеющихся синтаксономических сводок для территории Курской и сопредельных областей (Булохов, Соломещ, 2003; Семенищенков, 2009; Полуянов, Аверинова, 2012; Арепьева, 2015), изученные фитоценозы были отнесены к двум типам безранговых сообществ. Ниже приводится сводная таблица геоботанических описаний (табл.) и даётся характеристика установленных синтаксонов.

Продромус синтаксонов лесной растительности отвалов Михайловского ГОКа

Класс ***Quercetea robori-petraeae*** Br.-Bl. et Tx. ex Oberd. 1957

Порядок ***Quercetalia roboris*** Tx. 1931

Базальные сообщества ***Trifolium pratense–Betula pendula*** [***Quercetalia roboris / Molinio-Arrhenatheretea / Epilobietea angustifoii***]

Класс ***Robinietea*** Jurko ex Hadač et Sofron 1980

Порядок ***Chelidonio majoris–Robinietalia pseudoacaciae*** Jurko ex Hadač et Sofron 1980

Базальные сообщества ***Betula pendula–Robinia pseudoacacia*** [***Chelidonio–Robinietalia***]

Базальные сообщества ***Trifolium pratense–Betula pendula*** [***Quercetalia roboris / Molinio-Arrhenatheretea / Epilobietea angustifoii***] (табл., оп. 1–12, рис.). Диагностические виды (д в.): *Betula pendula* (доминант), *Equisetum arvense*, *Platanthera chlorantha*, *Trifolium pratense*.

Сообщества представляют собой светлые мелколиственные леса. Доминирующими древесными породами в них являются *Betula pendula*, *Salix caprea*, *Populus tremula*. Часто присутствует *Pinus sylvestris*. Высота древесного яруса составляет в среднем 14 м, сомкнутость крон – 50%. Кустарниковый ярус слабо развит (средняя сомкнутость крон –

10%) и представлен в основном теми же видами с небольшим участием *Sorbus aucuparia, Salix cinerea, Acer platanoides, Pyrus pyraster*. В травяно-кустарничковом ярусе со средним показателем проективного покрытия 25% широко представлены светолюбивые луговые и опушечно-луговые виды класса ***Molinio–Arrhenatheretea*** R. Tx. 1937 (*Vicia cracca, Dactylis glomerata, Achilea millefolium, Taraxacum officinale, Poa pratensis* и др).

Таблица

Характеризующая таблица синтаксонов лесной растительности отвалов Михайловского ГОКа

Table

Characteristic table of syntaxa of the forest vegetation of the Mikhailowsky mining and reparative combine

Номер описания, табличный	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**К**	
Номер описания, авторский	**1970**	**1971**	**1972**	**1987**	**2000**	**26**	**47**	**1973**	**1974**	**1980**	**1981**	**1989**	**1984**	**1997**		
Синтаксоны	**1**												**2**		**1**	**2**
Номера отвалов	**5**	**5**	**5**	**7**	**5**	**6**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**6**	**6**		
Часть склона	**в**	**в**	**н**	**–**	**с**	**с**	**с**	**н**	**–**	**–**	**н**	**–**	**с**	**с**		
Экспозиция	**сз**	**сз**	**сз**	**–**	**с**	в	ю	**сз**	**–**	**–**	**–**	**–**	**с**	**в**		
Уклон, град.	**25**	**25**	**20**	**–**	**7**	**30**	**25**	**5**	**–**	**–**	**–**	**–**	**25**	**10**		
Древесный ярус (A–B): высота, м	**12**	**15**	**15**	**16**	**11**	**12**	**15**	**13**	**18**	**17**	**8**	**14**	**9**	**12**		
сомкнутость крон, %	**65**	**65**	**60**	**50**	**50**	**70**	**65**	**45**	**50**	**20**	**15**	**35**	**90**	**90**		
Кустарниковый ярус (C): высота, м	**1,8**	**1,7**	**1,7**	**1,5**	**1,7**	**2**	**–**	**1,5**	**1,6**	**6**	**1,7**	**1,5**	**2,2**	**1,8**		
сомкнутость крон, %	**3**	**5**	**20**	**5**	**15**	**1**	**–**	**7**	**15**	**30**	**10**	**10**	**40**	**15**		
Травяно-кустарничковый ярус (D): высота, см	**7**	**5**	**10**	**15**	**15**	**20**	**25**	**10**	**10**	**30**	**30**	**25**	**40**	**20**		
покрытие, %	**10**	**15**	**15**	**50**	**65**	**50**	**10**	**5**	**5**	**45**	**10**	**15**	**10**	**20**		
Количество видов	**31**	**34**	**32**	**40**	**37**	**50**	**18**	**17**	**18**	**35**	**22**	**31**	**18**	**22**		
Д. в. базальных сообществ ***Trifolium pratense–Betula pendula***																
Betula pendula (A–C)	2	2	3	+	3	4	4	2	1	2	2	2	1	3	**V**	**2**
B. pendula (D)	r	.	.	r	.	+	.	.	.	.	r	+	.	.	**III**	**.**
Trifolium pratense (D)	+	+	+	+	r	r	r	+	.	+	r	+	.	.	**V**	**.**
Platanthera chlorantha (D)	+	+	+	+	r	.	.	+	r	+	+	r	.	r	**V**	**1**
Equisetum arvense (D)	r	+	.	.	1	r	.	+	+	1	+	.	.	.	**IV**	
Д. в. базальных сообществ ***Betula pendula–Robinia pseudoacacia***																
Robinia pseudoacacia (A–C)	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	5	4	**I**	**2**
R. pseudoacacia (D)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	**.**	**2**
Lactuca serriola (D)	.	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	+	+	r	**I**	**2**
Solidago canadensis (D)	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	+	1	+	**II**	**2**
Д. в. порядка ***Quercetalia roboris*** и класса ***Quercetalia robori-petraeae***																
Pinus sylvestris (A–C)	+	+	1	r	.	.	.	2	2	3	1	3	.	.	**IV**	**.**
P. sylvestris (D)	r	.	.	.	+	+	+	+	r	.	r	+	.	.	**IV**	**.**
Quercus robur (D)	.	r	r	.	.	r	r	.	r	+	.	r	.	r	**III**	**1**
Pyrola rotundifolia (D)	1	+	1	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	+	**III**	**1**
Orthilia secunda (D)	+	.	r	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	**II**	
Д. в. класса ***Molinio–Arrhenatheretea***																
Taraxacum officinale (D)	1	1	1	+	+	+	r	+	r	+	+	r	1	+	**V**	**1**
Achillea millefolium (D)	.	r	.	+	+	+	.	.	.	+	.	+	.	.	**III**	**.**
Dactylis glomerata (D)	.	r	.	.	.	r	.	.	.	+	.	.	.	.	**II**	**.**
Vicia cracca (D)	.	.	.	+	.	+	+	.	.	r	.	.	.	.	**II**	**.**
Poa pratensis (D)	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	+	.	.	.	**II**	**.**
Ranunculus acris (D)	r	r	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	**II**	**.**
Festuca pratensis (D)	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	**I**	**.**
F. rubra (D)	.	.	.	+	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	**I**	**.**
Leucanthemum vulgare (D)	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	**I**	**.**
Lotus corniculatus (D)	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	**I**	**.**
Д. в. класса ***Epilobietea angustifolii***																
Calamagrostis epigeios (D)	+	+	+	1	2	4	+	+	+	1	.	+	+	1	**V**	**2**
Salix caprea (A–C)	2	1	2	r	2	1	.	2	+	3	r	.	.	.	**V**	**.**
Chamaenerion angustifolium (D)	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	.	.	**III**	**.**
Salix caprea (D)	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	+	+	.	**I**	**1**
Д. в. порядка ***Chelidonio majoris–Robinietalia pseudoacaciae*** и класса ***Robinietea***																
Phalacroloma annuum (D)	.	.	.	r	r	r	.	.	.	.	.	.	.	+	**II**	**1**

Номер описания, табличный	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**К**	
Conyza canadensis (D)	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	r	.	.	**I**	**.**
Прочие виды																
Populus tremula (A–C)	2	3	3	3	r	3	2	2	3	.	r	1	.	.	**V**	**.**
P. tremula (D)	.	+	+	.	.	.	.	+	.	r	r	.	r	r	**III**	**2**
Astragalus glycyphyllos (D)	r	r		1	+	.	.	.	.	r			.	.	**III**	**.**
Cirsium vulgare (D)	.	.	.	r	r	.	.	.	.	r	r	r	r	.	**III**	**1**
Daucus carota (D)	.	.	.	+	+	+	+	.	.	+	.	.	.	.	**III**	**.**
Fragaria vesca (D)	+	+	+	1	+	.	.		.	+	+	.	.	.	**III**	**.**
Hieracium praealtum (D)	.	+	.	+	.	.	.	r	.	+	+	r	.	.	**III**	**.**
Medicago lupulina (D)	.		.	+	+	r	+	.	.	+		+	.	.	**III**	**.**
Melilotus albus (D)	.	.	.	.	+	r	+	.	.	3	+	.	.	.	**III**	**.**
M. officinalis (D)	r	+	r	r	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	**III**	**.**
Tussilago farfara (D)	r	.	.	.	.	.	+	r	r	r	.	.	.	.	**III**	**.**
Picris hieracioides (D)	r	+	+	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	**III**	**.**
Salix cinerea (C)	.	+	.	.	r	r	.	.	1	.	1	.	.	.	**III**	**.**
Acer platanoides (D)	.	.	.			.		r		r	r	.	.	.	**II**	**.**
Medicago falcata (D)	.	.	.	.	.	r	.	r	.	r	r	..	.	.	**II**	**.**
Poa angustifolia (D)	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	**II**	**.**
Cerastium holosteoides (D)	.	.	.	r	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	**II**	**.**
Cichorium intybus (D)	.	.	.	+	r	.	.	.	.	r	.	.	.	.	**II**	**.**
Crataegus curvisepala (C)	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	**II**	**.**
Equisetum pratense (D)	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	r	**II**	**1**
Hieracium pilosella (D)	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+		+	.	.	**II**	**.**
H. umbellatum (D)	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	**II**	**.**
Pastinaca sylvestris (D)	r	.	.	.	+	.	.	r	.	r	.	.	.	.	**II**	**.**
Poa compressa (D)	.	.	.	+		+	+	.	.	.	.	+	.	+	**II**	**1**
Populus alba (D)	.	.	.	.	r	.	+	.	.	r	.	.	.	.	**II**	**.**
Pyrus pyraster (D)	.	r	.	.	r	.	.	.	r	.	.	.	.	.	**II**	**.**
Salix myrsinifolia (C)	1	.	r	.	r	.	.	.	.	.	+	.	.	.	**II**	**.**
Sorbus aucuparia (D)	r	.	r	+	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	**II**	**.**
Veronica chamaedrys (D)	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	**II**	**.**
Vicia sylvatica (D)	+	1	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	**II**	**.**
Amoria hybrida (D)	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	**I**	**.**
Artemisia campestris (D)	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	**I**	**.**
Carex digitata (D)	.	r	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	**I**	**.**
*Carlina bieberstein**B*** (D)	.	.	.	+	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	**I**	**.**
Corylus avellana (D)	.	.	r	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	**I**	**.**
Erigeron acris (D)	.	.	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	**I**	**.**
Galium mollugo (D)	.	.	.	.	.	r	.	.	.	+	.	.	.	.	**I**	**.**
Hieracium sp. (D)	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	**I**	**.**
Hypericum perforatum (D)	r			.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	**I**	**.**
Lathyrus vernus (D)		r	+	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	**I**	**.**
Leontodon autumnalis (D)	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	r	.	.	**I**	**.**
Linaria vulgaris (D)	.	.	.	+	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	**I**	**.**
Padus avium (D)	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	**I**	**.**
Phragmites australis (D)	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	2	.	.	1	**I**	**1**
Poa palustris (D)	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	+	+	.	**I**	**1**
Pyrus pyraster (C)	r	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	**I**	**.**
Sorbus aucuparia (C)	.	+	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	**I**	**.**
Vicia tetrasperma (D)	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	**I**	**.**

Примечание. Обозначения ярусов и подъярусов даны в скобках после названий видов: A – первый подъярус древостоя, B – второй подъярус, C – кустарниковый ярус, подлесок, D – травяно-кустарничковый ярус (включает молодые низкорослые деревья и кустарники), E – мохово-лишайниковый ярус. Классы постоянства видов (К) приведены римскими цифрами по пятибалльной шкале: I – вид присутствует, менее чем в 20% описаний, II – 21–40%, III – 41–60%, IV – 61–80%, V – в более 80% описаний. Для синтаксона, представленного двумя описаниями (13–14), арабскими цифрами указано количество описаний, в которых присутствуют виды.

Обозначения частей склонов: в – верхняя, с – средняя, н – нижняя.

Обозначения синтаксонов: 1 – базальные сообщества ***Trifolium pratense–Betula pendula***, 2 – базальные сообщества ***Betula pendula–Robinia pseudoacacia***.

Встречены в одном описании: *Acer platanoides* (A–B) 10 (1), *A. campestre* (D) 3 (r), *A. negundo* (C) 13 (+), *A. negundo* (D) 13 (r), *A. tataricum* (D) 14 (+), *Agrimonia eupatoria* (D) 6 (+), *Agrostis gigantea* (D) 12 (r), *A. tenuis* (D) 6 (+), *A. vinealis* (D) 6 (r), *Alliaria petiolata* (D) 13 (r), *Amoria repens* (D) 4 (+), *Anthoxanthum doratum* (D) 12 (+), *Arctium lappa* (D) 13 (+),

Artemisia absinthium (D) 14 (r), *Asarum europaeum* (D) 3 (r), *Betula pubescens* (A–B) 6 (+), *Campanula patula* (D) 4 (r), *C. rapunculoides* (D) 14 (r), *Cirsium setosum* (D) 13 (+), *Clinopodium vulgare* (D) 14 (r), *Cornus sanguinea* (D) 5 (r), *Crepis tectorum* (D) 6 (r), *Dactylorhiza maculata* (D) 3 (r), *Echinochloa crusgalli* (D) 6 (r), *Elytrigia repens* (D) 6 (+), *Epilobium* sp. (D) 6 (+), *Erysimum cheiranthoides* (D) 13 (r), *Euonymus europaea* (C) 14 (r), *E. europaea* (D) 3 (r), *E. verrucosa* (D) 4 (r), *Fallopia convolvulus* (D) 13 (r), *Frangula alnus* (C) 4 (r), *F. alnus* (D) 5 (r), *Fraxinus pennsylvanica* (D) 10 (r), *Humulus lupulus* (D) 14 (r), *Hylocomium* sp. (E) 1(2), *Lathyrus niger* (D) 3 (+), *Leontodon hispidus* (D) 4 (1), *Malus sylvestris* (D) 4 (r), *Mycelis muralis* (D) 14 (r), *Myosoton aquaticum* (D) 13 (+), *Phleum pratense* (D) 6 (+), *Picea abies* (D) 3 (r), *Plantago major* (D) 6 (r), *P. media* (D) 6 (r), *Pleurozium schreberi* (E) 1 (2), *Poa nemoralis* (D) 2 (+), *Populus alba* (C) 1 (r), *P. balsamifera* (C) 11 (+), *Prunella vulgaris* (D) 4 (+), *Pulmonaria obscura* (D) 3 (+), *Rumex acetosella* (D) 12 (+), *R. thyrsiflorus* (D) 12 (r), *Salix cinerea* (D) 14 (r), *S. pentandra* (C) 1 (r), *S. triandra* (C) 2 (r), *Solidago virgaurea* (D) 12 (r), *Tilia cordata* (C) 2 (r), *T. cordata* (D) 2 (+), *Trifolium medium* (D) 1 (r), *Triticum aestivum* (D) 12 (r), *Ulmus* sp. (C) 2 (r), *Valeriana officinalis* (D) 5 (r), *Viburnum opulus* (C) 3 (r), *V. opulus* (D) 2 (+).

Локализация описаний: Курская обл., Железногорский р-н, отвалы Михайловского ГОКа.

Даты описаний: оп. 1–3, 8, 9 – 10.05.2017; оп. 10, 11 – 2.06.2017; оп. 4, 13 – 30.06.2017; оп. 6, 12 – 11.07.2017; оп. 7 – 13.07.2017; оп. 5, 14 – 09.08.2017.

Автор описаний – А. В. Полуянов.

Характерной чертой сообществ является наличие группы ацидофильных видов класса ***Quercetea robori-petraeae*** и порядка ***Quercetalia roboris*** – *Pinus sylvestris, Quercus robur, Pyrola rotundifolia, Orthilia secunda.* В Курской области типичными местообитаниями этих видов являются саженые сосняки и светлые березняки на песчаных надпойменных террасах рек; появление их на отвалах ГОКа объясняется, по-видимому, особенностями субстрата – кислой или нейтральной реакцией большинства вскрышных пород. Регулярно (иногда в значительном количестве) встречаются представители семейства *Orchidaceae – Platanthera chlorantha, P. bifolia, Listera ovata, Dactylorhiza maculata*, что делает эти леса своеобразным «резерватом» редких и охраняемых видов флоры Курской области. Регулярные палы и другие антропогенные нарушения способствуют широкому распространению в сообществах видов класса ***Epilobietea angustifolii*** R. Tx. et Prsg 1950 – *Calamagrostis epigeios, Chamaenerion angustifolium, Salix caprea*. Средний показатель флористической насыщенности – 30 видов на описание.

Особенностью сообществ является наличие большого количества усохших деревьев и кустарников, что объясняется как частыми палами, так и слаборазвитым почвенным слоем (10–15 см), подстилаемым водоупорными вскрышными породами, который в засушливые годы быстро пересыхает. Фитоценозы описаны в пределах 5, 6 и 7 отвалов и распространены как на выровненных участках, так и на склонах различных экспозиций крутизной до 30°.

Определение синтаксономического положения этих сообществ вызывает трудности. Такие фитоценозы можно охарактеризовать как длительно существующую стадию сукцессионного ряда; факторами, препятствующими дальнейшему ходу сукцессии, то есть внедрению в сообщество широколиственных пород и формированию зональных широколиственных лесов, являются почвенно-гидрологические условия. Описанные выше особенности местообитаний флористически сближают эти сообщества с ацидофитными смешанными сосново-дубовыми лесами порядка ***Quercetalia roboris***, известными из соседних регионов (Булохов, Соломещ, 2003). Однако смешанный состав сообществ позволяет рассматривать леса отвалов Михайловского ГОКа в составе безранговых единиц – базальных сообществ на стыке трёх вышеупомянутых классов.

Базальные сообщества ***Betula pendula–Robinia pseudoacacia*** [***Chelidonio–Robinietalia***] (табл., оп. 13–14; рис.). Д. в.: *Robinia pseudoacacia* (доминант), *Betula pendula, Lactuca serriola, Solidago canadensis.*

Спонтанно возникшие сообщества с абсолютным доминированием в древесном и кустарниковом ярусах робинии ложноакациевой (*Robinia pseudoacacia*). Высота древесного яруса около 10 м, сомкнутость крон очень высока – 90%. Травяной ярус беден, в нём преобладают сорно-рудеральные виды – *Lactuca serriola, Solidago canadensis, Phalacroloma annuum, Conyza canadensis.* Имеется обильный подрост *Robinia pseudoacacia*.

Рис. Берёзово-осиново-ивовое сообщество (***Trifolium pratense–Betula pendula***), 5 отвал, 02.06.2017 (слева). Заросли робинии ложноакациевой (***Betula pendula–Robinia pseudoacacia***), 6 отвал, 30.06.2017 (справа). Фото: А. В. Полуянов.

Fig. Birch-aspen-willow community (***Trifolium pretense–Betula pendula***), 5 dump, 06.02.2017 (on the left). Thickets of locust tree (***Betula pendula–Robinia pseudoacacia***), 6 dump, 06.30.2017 (on the right). Photo: A. V. Poluyanov.

В Европе описаны различные синтаксоны в составе класса ***Robinietea***, представляющего серийные послелесные и антропогенные сукцессионные сообщества кустарников и зарослей деревьев на богатых питательными веществами почвах. Наиболее флористически близкими к сообществам, описанным на территории Михайловского ГОКа, являются ассоциации союза ***Chelidonio majoris–Robinion pseudoacaciae*** Hadač et Sofron ex Vítková in Chytrý 2013: ***Poo nemoralis–Robinietum pseudoacaciae*** Němec ex Vítková et Kolbek in Kolbek et al. 2003 (д. в.: *Fallopia dumetorum, Poa nemoralis, Robinia pseudoacacia, Sambucus nigra*) и ***Chelidonio majoris–Robinietum pseudoacaciae*** Jurko 1963 (д. в.: *Chaerophyllum temulum, Chelidonium majus, Geum urbanum Ribes uva-crispa, Robinia pseudoacacia, Sambucus nigra,*) (Vítková, 2013). Однако комбинации их диагностических видов в составе наших сообществ не выражены. Бедность видового состава и небольшое количество описаний не позволяют объединить фитоценозы в ранге ассоциации, поэтому они рассматриваются как безранговые базальные сообщества порядка ***Chelidonio–Robinietalia***. Описаны они в пределах 6 отвала на небольших по площади участках.

Заключение

На отвалах Михайловского ГОКа (Железногорский р-н Курской области) происходят спонтанные процессы восстановления растительности. Направленность и скорость этих процессов определяются многими факторами: составом вскрышных пород, положением в рельефе, разнообразными формами антропогенного воздействия. Наиболее распространенным типом лесных сообществ отвалов являются мелколиственные леса с доминированием *Betula pendula, Populus tremula, Salix caprea*. Анализ флористического состава позволяет рассматривать эти фитоценозы в качестве базальных сообществ, сформированных на

стыке классов ***Quercetalia roboris***, ***Molinio–Arrhenatheretea*** и ***Epilobietea angustifoii***. Гораздо менее широко распространены леса с доминированием ***Robinia pseudoacacia***, отнесённые к базальным сообществам порядка ***Chelidonio–Robinietalia***. Их характерными чертами являются низкая флористическая насыщенность и преобладание сорно-рудеральных видов.

Список литературы

Арепьева Л. А. 2015. Синантропная растительность города Курска. Курск: Курский гос. ун-т. 203 с. [*Arep'eva L. A.* 2015. Sinantropnaia rastitel'nost' goroda Kurska. Kursk: Kurskii gos. un-t. 203 p.]

Булохов А. Д., Соломещ А. И. 2003. Эколого-флористическая классификация лесов Южного Нечерноземья России. Брянск: Изд-во БГУ. 359 с. [*Bulokhov A. D., Solomeshch A. I.* 2003. Ekologo-floristicheskaia klassifikatsiia lesov Iuzhnogo Nechernozem'ia Rossii. Briansk: Izd-vo BGU. 359 p.]

Полуянов А. В. 2018. Синтаксономия травяных сообществ техногенных ландшафтов Михайловского ГОКа // Флора и растительность Центрального Черноземья – 2018: Мат. межрегиональной науч. конф. (г. Курск, 21 апреля 2018 г.). Курск. С. 100–105. [*Poluianov A. V.* 2018. Sintaksonomiia travianykh soobshchestv tekhnogennykh landshaftov Mikhailovskogo GOKa // Flora i rastitel'nost' Tsentral'nogo Chernozem'ia – 2018: Mat. mezhregional'noi nauch. konf. (g. Kursk, 21 aprelia 2018 g.). Kursk. P. 100–105.]

Полуянов А. В., Аверинова Е. А. 2012. Травяная растительность Курской области (синтаксономия и вопросы охраны). Курск: Курский гос. ун-т. 276 с. [*Poluianov A. V., Averinova E. A.* 2012. Travianaia rastitel'nost' Kurskoi oblasti (sintaksonomiia i voprosy okhrany). Kursk: Kurskii gos. un-t. 276 p.]

Семенищенков Ю. А. 2009. Фитоценотическое разнообразие Судость-Деснянского междуречья. Брянск: РИО БГУ. 400 с. [*Semenishchenkov Iu. A.* 2009. Fitotsenoticheskoe raznoobrazie Sudost'-Desnianskogo mezhdurech'ia. Briansk: RIO BGU. 400 p.]

Стифеев А. И., Головастикова А. В., Бессонова Е. А. 2011. Изменение состава и структуры микробных сообществ в условиях техногенных ландшафтов отвалов Михайловского горно-обогатительного комбината Курской магнитной аномалии // Вестник Курской гос. с.-х. академии. № 4. С. 40–41. [*Stifeev A. I., Golovastikova A. V., Bessonova E. A.* 2011. Izmenenie sostava i struktury mikrobnykh soobshchestv v usloviiakh tekhnogennykh landshaftov otvalov Mikhailovskogo gorno-obogatitel'nogo kombinata Kurskoi magnitnoi anomalii // Vestnik Kurskoi gos. s.-kh. akademii. № 4. P. 40–41.]

Черепанов С. К. 1995. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб: Мир и семья–95. 990 с. [*Cherepanov S. K.* 1995. Sosudistye rasteniia Rossii i sopredel'nykh gosudarstv (v predelakh byvshego SSSR). SPb: Mir i sem'ia–95. 990 p.]

Braun-Blanquet J. 1954. Pflanzensoziologie. Wien, N.-Y. 865 S.

Ignatov M. S., Afonina O. M, Ignatova E. A. 2006. Check-list of mosses of East Europe and Asia // Arctoa. Vol. 15. P. 10–131.

Kopecký K., Hejný S. 1974. A new approach to the classification of the antropogenic plant communities // Vegetatio. V. 36. N 1. S. 43–51.

Vítková M. 2013. ***Chelidonio majoris–Robinion pseudoacaciae*** Hadač et Sofron ex Vítková in Chytrý 2013 all. nova hoc loco. // Chytrý M. (ed.). Vegetace České republiky. 4. Lesní a křovinná vegetace. Praha: Academia. P. 137–141.

Сведения об авторах

Полуянов Александр Владимирович
д. б. н., профессор кафедры биологии и экологии
ФГБОУ ВО «Курский государственный университет», Курск
E-mail: Alex_Pol_64@mail.ru

Poluyanov Aleksander Vladimirovich
Sc. D. in Biological sciences, Professor of the Dpt. of Biology and Ecology
Kursk State University, Kursk
E-mail: Alex_Pol_64@mail.ru

ГЕОБОТАНИКА

УДК: 504.5:581.526.45(476.2)

РАЗНООБРАЗИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ, ФОРМИРУЕМЫХ ИНВАЗИОННЫМ ВИДОМ *FRAXINUS PENNSYLVANICA* MARSH. В РЕЧНЫХ ПОЙМАХ ГОРОДА БРЯНСКА

© М. С. Холенко, Ю. А. Семенищенков, А. В. Харин
M. S. Kholenko, Yu. A. Semenishchenkov, A. V. Kharin

Diversity of plant communities formed by the invasive species *Fraxinus pennsylvanica* Marsh. in floodplains of rivers in the city of Bryansk

ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И. Г. Петровского», кафедра биологии
241036, Россия, г. Брянск, ул. Бежицкая, д. 14. Тел.: +7 (4832) 66-68-34, e-mail: marina.holenko@yandex.ru

Аннотация. В пойменных местообитаниях города Брянска в культурах *Fraxinus pennsylvanica* сформировались древесные сообщества, которые, благодаря общности ценофлор и экологических условий местообитаний, отнесены к единой асс. ***Filipendulo ulmariae–Fraxinetum pennsylvanicae*** ass. nov. hoc loco. Локальные экологические и флористические различия формируют фитоценотическое разнообразие внутри ассоциации, что отражено в установлении 5 вариантов и фации. Эти синтаксоны хорошо дифференцированы на градиентах ведущих экологических факторов, что демонстрирует DCA-ординация. Пойменные ясеневые леса являются примером сообществ с высокой фитоценотической активностью инвазионных видов, в том числе *F. pennsylvanica* и других заносных растений, распространение которых в речных долинах вызывает опасение. Предварительные исследования продемонстрировали различия в восстановительном потенциале ясеня в изучаемых лесах, однако существование сообществ с высоким обилием данного вида в разных ярусах и, особенно, доминирование в подросте, позволяет считать возможными длительное существование ясеневых лесов в поймах и успешную натурализацию ясеня пеннсильванского в пойменных сообществах.

Ключевые слова: *Fraxinus pennsylvanica* Marsh., инвазионные виды, натурализация, речная пойма, Брянск.

Abstract. In the floodplain habitats of the city of Bryansk, tree communities were formed in the cultures of *Fraxinus pennsylvanica*, which, due to the common coenoflora and ecological conditions of the habitats, are assigned to a single ass. ***Filipendulo ulmariae–Fraxinetum pennsylvanicae*** ass. nov. hoc loco. Local ecological and floristic differences form a phytocoenotic diversity within the association, which is reflected in the establishment of 5 variants and 1 facies. These syntaxa are well differentiated on the gradients of leading environmental factors, as demonstrated by DCA ordination. Floodplain ash forests are an example of communities with high phytocoenotic activity of invasive species, which include both *F. pennsylvanica* itself and other alien plants, the spread of which in the river valleys is alarming. Preliminary studies have revealed differences in the restoration potential of ash in the studied forests, however, the existence of communities with a high abundance of this species in different layers and, especially, dominance in the undergrowth, allows us to consider the long-term existence of ash forests in floodplains and the successful naturalization of *F. pennsylvanica* in floodplain communities possible.

Keywords: *Fraxinus pennsylvanica* Marsh., invasive species, naturalization, river floodplain, Bryansk city.

DOI: 10.22281/2686-9713-2019-2-45-58

Введение

Fraxinus pennsylvanica Marsh. (*F. lanceolata* Borkh., *F. americana* auct. Fl. Ross. p. p., non L., *F. pubescens* Lam.) – североамериканский инвазионный вид, интродуцированный в Среднюю Россию (Чёрная книга…, 2010). В Брянской области и г. Брянске широко используется в озеленении.

Типичные местообитания *F. pennsylvanica* в пределах естественного ареала – речные долины, реже – болота. Ясень пеннсильванский предпочитает плодородные слабокислые су-

песчаные почвы. Он нередко поселяется как пионерный вид на аллювиальных почвах вместе с *Populus deltoides, P. tremidoides, Salix nigra*. На склонах речных долин формирует сообщества с участием *Acer rubrum, Ulmus americana* (Burns, Honkala, 1990).

Высокая активность в качестве инвазионного отмечена для *F. pennsylvanica* во всех регионах Средней России (Чёрная книга…, 2010). В районах вторичного ареала ясень приурочен к рудеральным местообитаниям, растёт на городских пустырях, в оврагах, на дорогах и обочинах, выемках грунта, у фундаментов; расселяется на шлейфах выноса на мелкозёме, в карьерах и даже на степных и меловых склонах (Чёрная книга…, 2010). Отмечается инвазия *F. pennsylvanica* в пойменные леса в некоторых регионах (Овчаренко, Золотухин, 2003; Чёрная книга…, 2010).

В Брянской области П. З. Босек (1975 : 328) отмечал «хорошо развитые» экземпляры ясеня в парках Брянска, Трубчевска и в парке «Любин хутор», не указывая при этом на натурализацию вида. Позднее как интродуцент ясень приводился для парков и придорожных посадок (Булохов, Величкин, 1998).

В 1962–1963 гг. в долинах рек Десны и её притока Снежети в Брянске были созданы культуры ясеня пеннсильванского, где было отмечено семенное возобновление и формирование благонадежного подроста (Булохов, Харин, 2008). На основе сведений о распространении ясеня в поймах этих рек Н. Н. Панасенко (2009, 2014) отнес *F. pennsylvanica* в Брянске к эргазиофитам и агриофитам. В качестве адвентивного вида приводится как редкий вид для заповедника «Брянский лес» (кв. 16, зарастающая вырубка; заброшенные поселения) (Евстигнеев, Федотов, 2007).

Сообщества, сформированные в культурах ясеня и с его участием в процессе натурализации в Брянской области, привлекали внимание геоботаников. Лесные культуры ясеня были отнесены А. Д. Булоховым и А. В. Хариным (2008) к дериватным сообществам ***Urtica dioica–Fraxinus pennsylvanica*** с вариантами **typica** и ***Deschampsia cespitosa***. Позднее такие сообщества рассматривались А. Д. Булоховым и О. Онофрейчук (2018) в качестве acc. ***Urtico dioicae–Fraxinetum pennsylvanicae*** Bulokhov et Kharin 2008 nom. inv., установленной невалидно. Сообщества с участием ясеня пеннсильванского в культурах дуба в долине Снежети были отнесены к acc. ***Geo rivali–Quercetum roboris*** Bulokhov et Semenishchenkov 2008 var. ***Fraxinus pennsylvanica*** (Булохов, Онофрейчук, 2018). Кроме того, инвазия ясеня пеннсильванского отмечалась в пойменных древесных и кустарниковых сообществах acc. ***Aceri negundi–Salicetum albae*** Bulokhov et Kharin 2008, ***Salici albae–Ulmetum laevis*** Bulokhov et Solomeshch 2003, ***Filipendulo ulmariae–Alnetum glutinosae*** Bulokhov et Kharin 2008, ***Salicetum albae*** Issler 1926, ***Salicetum fragilis*** Passarge 1957, ***Salicetum triandrae*** Malcuit ex Noirfalise in Lebrun et al. 1955, ***Bidenti frondosae–Aceretum negundi*** Bulokhov et Kharin 2008; на мезофитных и ксеромезофитных выпасаемых лугах acc. ***Anthoxantho odorati–Agrostietum tenuis*** Sillinger 1933 em. Jurco 1969 (Булохов, Харин, 2008); в пионерных псаммофитных травяных сизокелериевых сообществах acc. ***Polytricho–Koelerietum glaucae*** Bulokhov 2001 (Семенищенков, 2006, 2009). В сообществах перечисленных типов ясень пеннсильванский не имеет высоких константности и обилия.

Таким образом фитоценотические связи *F. pennsylvanica* в Южном Нечерноземье России ранее уже изучались. В связи с потенциальной опасностью расселения данного инвазионного вида в Южном Нечерноземье России, нами была поставлена задача обобщения разрозненных данных о разнообразии сообществ с участием *F. pennsylvanica* в пойменных местообитаниях города Брянска.

Методы и материалы исследований

Для выявления фитоценотического разнообразия ясеневых сообществ в пойменных местообитаниях в г. Брянске были использованы опубликованные геоботанические описания из фитоценария БГУ (Булохов, Харин, 2008; Булохов, Онофрейчук, 2018) и описания, выполненные в ходе специального обследования авторами поймы р. Десны и её притока р. Снежети

в 2019 г. (всего 43). Описания лесных сообществ выполнены на площадках в 400 м^2. Оценка количественного участия видов в формировании сообществ произведена с использованием комбинированной шкалы обилия-покрытия Ж. Браун-Бланке (Braun-Blanquet, 1964).

Классификация сообществ искусственных лесов разработана на основе общих установок метода Ж. Браун-Бланке (Braun-Blanquet, 1964). Методы ранее уже был неоднократно использован при классификации лесной растительности в культурах разных типов (Hadač, Sofron, 1980; Zerbe, 2003; Ellenberg, 2009; Тихонова и др., 2012; Морозова и др., 2017; и др.). Это оправдано, благодаря реализации эффекта «фитоценотического становления» сообществ в лесных культурах, при котором искусственно созданные леса на определённом этапе своего развития становятся в значительной мере похожими по составу и структуре на естественные, сформированные данной древесной породой в конкретных лесорастительных условиях. Очевидно, что время, необходимое для такого «становления» различно для сообществ разного типа. Ранее в Центральной России указанный эффект был продемонстрирован на примере высоковозрастных хвойных лесов (Тихонова и др., 2012).

Наименование новых единиц дано в соответствии с Международным кодексом фитосоциологической номенклатуры (Вебер и др., 2005).

Анализ экологических режимов местообитаний выполнен с ипользованием оптимумных шкал H. Ellenberg et al. (1992) в программе Indicator для MS Excel (Булохов, Семенищенков, 2006). DCA-ординация растительности проведена в пакете R, интегрированном с программой JUICE (Tichý, 2002).

Названия сосудистых растений даны по П. Ф. Маевскому (2014); мохообразных – по М. С. Игнатову и др. (Ignatov et al., 2006).

Статистическая обработка результатов проведена средствами MS Excel.

Результаты исследования

В данном разделе приведён продромус и даётся характеристика установленным синтаксонам.

Продромус

Класс ***Alno glutinosae–Populetea albae*** P. Fukarek et Fabijanić 1968
Порядок ***Alno–Fraxinetalia excelsioris*** Passarge 1968
Союз ***Fraxino–Quercion roboris*** Passarge 1968
Acc. ***Filipendulo ulmariae–Fraxinetum pennsylvanicae*** ass. nov. hoc loco
Вар. ***Acer negundo***
Фация ***Acer negundo***
Вар. ***Bidens frondosa***
Вар. ***Phleum pratense***
Вар. ***Scrophularia nodosa***
Вар. **typica**

Acc. ***Filipendulo ulmariae–Fraxinetum pennsylvanicae*** ass. nov. hoc loco, номенклатурный тип (holotypus) – табл., оп. 35, Брянская обл., г. Брянск, пойма р. Десны, в 0,8 км северо-восточнее ул. Флотская; дата описания: 6.08.1998; автор описания – А. В. Харин.

Синоним: ***Urtico dioicae–Fraxinetum pennsylvanicae*** Bulokhov et Kharin 2008 nom. inv. (Art. 3).

Характерные виды: *Fraxinus pennsylvanica* (доминант), *Filipendula ulmaria, Glechoma hederacea, Urtica dioica* s. l.

Состав и структура. Ассоциация объединяет сообщества, сформировавшиеся в культурах ясеня пеннсильванского возрастом около 50 лет. Первый подъярус древостоя (высота – 12–22 м, сомкнутость – 50–90%) образует исключительно *F. pennsylvanica*, который в некоторых сообществах присутствует и во втором подъярусе, нередко совместно с *Acer negundo*, спонтанно распространяющимся в пойме Десны

и её притоков. Эти же виды наиболее часто встречаются и в подлеске, сомкнутость которого колеблется от 1 до 60%. Изредка с небольшим обилием здесь отмечаются *Acer platanoides, Sorbus aucuparia, Quercus robur, Ulmus laevis.* Среди кустарников наиболее высококонстантны *Frangula alnus, Padus avium, Ribes nigrum, Salix cinerea.* Изредка отмечаются заносные виды – *Crataegus monogyna, Swida alba.*

Интересным является процесс возобновления *F. pennsylvanica* под пологом собственных насаждений. В изучаемых культурах идёт обильное плодоношение, однако семенное возобновление реализуется в разной степени. Так, на 10 случайным образом заложенных площадках в 1 м^2 в мертвопокровном кленово-ясеневом лесу в пойме р. Десны у оз. Старуха (г. Брянск), 7.08.2019, было отмечено в среднем 126±24 прошлогодних семян *F. pennsylvanica*, что может характеризовать плодоношение как достаточно обильное. Тем не менее, учёт однолетних растений, возникших из семян в текущем году, показал небольшое их количество на метровых площадках под сомкнутым древесным пологом (в среднем – 6±3). Слабое семенное возобновление в данном местообитании связано, по-видимому, с недостаточным увлажнением вследствие отсутствия разлива реки в последние годы и сильным обмелением старичного озера, а также с высоким затенением под пологом леса.

Ясень активнее возобновляется семенами в окнах древостоя, вокруг старых пней. На метровых площадках в таких окнах отмечено в среднем 37±12 однолетних растений ясеня.

В регулярных посадках в городских парках в условиях достаточно сухих и, как правило, бедных нарушенных почв формирование самосева, по-видимому, сильно затруднено. Так, в лесопарке «Лесные сараи» (г. Брянск), в конце мая – августе количество семян ясеня превышало 3000 на 1 м^2. Однако их прорастание практически не происходило; однолетние растения в июне 2019 г. были единичными. Отсутствие семенного возобновления, скорее всего, связано с сухостью почв, так как проростки *F. pennsylvanica* в большом количестве отмечаются на соседних территориях: в расщелинах у основания фундаментов зданий, асфальта и тротуарной плитки, в водосборных лотках, где задерживается вода и скапливается сырой субстрат.

Вместе с тем на участках центральной поймы р. Десны и р. Снежети со свежими и сырыми почвами, в западинах и понижениях к старицам в г. Брянске, отмечен обильный разновозрастный подрост ясеня семенного происхождения. В возрасте 5–15 лет *F. pennsylvanica* нередко в отсутствии конкуренции формирует сплошное покрытие в подлеске.

Травостой сообществ формируют виды разных экологических групп, среди которых наиболее широко представлены сыролуговые виды порядка ***Molinietalia caeruleae*** Koch 1926 и союза ***Deschampsion cespitosae*** Horvatić 1930, обычные для сырых нарушенных лесов: *Bromopsis inermis, Deschampsia cespitosa, Geum rivale, Lychnis flos-cuculi, Lysimachia nummularia, L. vulgaris, Mentha arvensis, Ranunculus repens, Rubus caesius* и др. В разреженных сообществах, на обсыхающих повышенных участках в пойме, а также после низовых пожаров возрастает константность свето- и теплолюбивых луговых мезофитов, которые часто встречаются в пойменных светлых и нарушенных лесах: *Achillea millefolium, Galium uliginosum, Phleum pratense, Poa pratensis, Prunella vulgaris, Taraxacum officinale* и др.

Наиболее частые доминанты травяного яруса: *Deschampsia cespitosa, Filipendula ulmaria, Geum rivale, Glechoma hederacea, Lysimachia nummularia, Ranunculus repens, Rubus caesius, Urtica dioica* s. l., которые и определяют облик фитоценозов (рис. 1). Следует отметить, что растения *Urtica* в пойменных лесах в наибольшей степени напоминают *U. dioica* ssp. *galeopsifolia* (Wierzb. ex Opiz) Chrtek, который нередко относят к самостоятельному виду *U. galeopsifolia* Wierzb. ex Opiz. Как показало специальное исследование на материалах из Средней России (Кузяева, 2018), морфологических критериев для разграничения этих таксонов не всегда достаточно. Поэтому в настоящей работе мы принимаем таксон в объёме *U. dioica* s. l. На данном основании не вполне корректно и использование данного таксона

в качестве имяобразующего при описании новой ассоциации, как это предлагалось ранее (Булохов, Харин, 2008; Булохов, Онофрейчук, 2018).

В травяном ярусе сообществ отмечаются заносные виды растений, в том числе *Bidens frondosa, Erigeron annuus, Impatiens parviflora, Parthenocissus inserta* (стелющаяся форма), *Solidago canadensis* и др.

Общее проективное покрытие травяного яруса сильно колеблется: от 5% в практически мертвопокровных лесах до 90%.

Моховой ярус в сообществах обычно не выражен; отмечаются отдельные дерновинки *Amblystegium serpens, Brachythecium rutabulum, Plagiomnium cuspidatum* и др.

Видовое богатство – 12–39 (среднее – 19,4) видов на 400 м^2. Почти мертвопокровные и маловидовые сообщества (рис. 2) обычно формируются в условиях наибольшего затенения.

М е с т о о б и т а н и я . Культуры ясеня создавались в левобережной пойме реки Десны и её притока Снежети, на участках центральной поймы, осложнённых западинами и старицами с чередованием песчаных грив на пойменных дерновых почвах. В этих местообитаниях в долинах наиболее крупных рек в Южном Нечерноземье России формируются естественные дубовые, иногда с участием *Fraxinus excelsior* и *Ulmus laevis*, леса (Семенищенков, 2018 а, б; Семенищенков, Лобанов, 2018).

С и н т а к с о н о м и ч е с к о е п о л о ж е н и е . Культуры ясеня пеннсильванского в типичных местообитаниях широколиственных пойменных лесов в наибольшей степени соответствуют диагнозу класса пойменных галерейных евросибирских и средиземноморских лесов – ***Alno glutinosae–Populetea albae*** P. Fukarek et Fabijanić 1968. Однако характерные виды этого класса, а также порядка ***Alno–Fraxinetalia excelsioris*** Passarge 1968 и союза ***Fraxino–Quercion roboris*** Passarge 1968 встречаются в ясеневых культурах неравномерно (табл.), а в некоторых сообществах перечисленные высшие синтаксоны диагностируются только характерными видами ассоциации. Отмеченная выше рассеянность характерных видов класса во многом связана с общей проблемой его диагноза, которая, на наш взгляд, еще не решена в существующей «Классификационной системе» Европы (Mucina et al., 2016). Достаточно спорным моментом является и использование заносных видов (*Echinocystis lobata, Impatiens glandulifera, I. parviflora, Populus alba, Sambucus nigra, Saponaria officinalis, Symphoricarpos albus, Telekia speciosa* и др.) в качестве диагностических, хотя некоторые из них действительно нередко встречаются в долинных лесах (Панасенко, 2009). Возможно, комбинация характерных видов класса изменится при привлечении для сравнительного анализа более обширных материалов по пойменным лесам России.

Искусственно созданные ясеневые сообщества сильно напоминают по составу ценофлоры пойменные гигромезофитные дубравы асс. ***Filipendulo ulmariae–Quercetum roboris*** Polozov et Solomeshch in Semenishchenkov 2015. Отличием сообществ является полное преобладание ясеня в древостое искусственных насаждений и своеобразие структуры, свойственное регулярным посадкам. Следует отметить, что *F. pennsylvanica* нередко проникает в естественные пойменные дубовые леса, а в отдельных случаях имеет высокое обилие. Особенно это характерно для культур дуба в пойме Десны, где в условиях пониженной конкуренции ясень иногда создает сплошное покрытие в подлеске. Это в целом соответствует и высокой «инвазибельности», то есть подверженности внедрению инвазионных видов местообитаний в речных долинах, продемонстрированной ранее на примере регионов Средней России (Виноградова, Решетникова, 2016).

С и н т а к с о н о м и ч е с к о е р а з н о о б р а з и е . По некоторым различиям во флористическом составе и локальных экологических условиях местообитаний в составе ассоциации установлены варианты, хорошо дифференцированные на градиенте ведущих экологических факторов. На диаграмме ординации (рис. 3) ось DCA1 в наибольшей степени соответствует комплексному градиенту освещённости и реакции почвы, ось DCA2 – влажности и богатства минеральным азотом почвы, ось DCA3 – значений температурного числа и континентальности.

Рис. 1. Культуры *Fraxinus pennsylvanica* в пойме р. Снежеть севернее понтонного моста в г. Брянске. В травостое доминирует *Urtica dioica* s. l.

Fig. 1. Cultures of *Fraxinus pennsylvanica* in the floodplain of the Snezhet' river north to the pontoon bridge in the city of Bryansk. *Urtica dioica* s. l. dominates.

Рис. 2. Мертвопокровные культуры *Fraxinus pennsylvanica* в пойме р. Десны у оз. Старуха в г. Брянске.

Fig. 2. «Dead-cover» cultures of *Fraxinus pennsylvanica* in the floodplain of the Desna river near the lake Starukha in the city of Bryansk.

Вар. ***Acer negundo*** объединяет смешанные кленово-ясеневые сообщества в культурах *F. pennsylvanica*, в которых интенсивно спонтанно распространяется заносный вид – клён ясенелистный (дифференциальный вид варианта) (табл., оп. 1–13; рис. 3, 1). Инвазия *A. negundo* в долине Десны в последние десятилетия приобрела массовый характер; этот вид-трансформер существенно преобразует облик и структуру пойменных экосистем (Панасенко, 2014). В 50-летних ясеневых культурах клён американский достигает второго подъяруса древостоя, а в условиях отсутствия конкуренции в подлеске формирует частый подрост, иногда с большой сомкнутостью. Механизм конкурентных взаимоотношений этих двух древесных инвазионных видов в нашем регионе пока не изучен. Тем не менее, можно предположить, что более долгоживущий и высокий *F. pennsylvanica* будет сохранять свои позиции в древостое, в то время как *A. negundo* вследствие своеобразия структуры кроны с обычно неровно искривлёнными стволами не будет выходить в верхний ярус. Следует ожидать высокой конкуренции у молодых растений обоих видов в приземном ярусе смешанных лесов, где клён и ясень встречаются в разном соотношении. Сообщества этого варианта характеризуются наиболее сильным затенением и одновременно формируются на наиболее богатых и осно́вных почвах (рис. 3, 2). Среднее видовое богатство – 20,6 видов на 400 м^2.

Ряд сообществ с выраженным вторым подъярусом древостоя с доминированием *Acer negundo* отличаются сциофитным флористическим составом в условиях суховатых почв и объединены в фацию ***Acer negundo*** (табл., оп. 6–13, рис. 3, 2). Среднее видовое богатство сообществ существенно снижается, по сравнению с предыдущим синтаксоном, – 13,5 видов на 400 м^2.

Вар. ***Bidens frondosa*** объединяет сообщества, сформировавшиеся по берегам стариц в деснинской пойме, где характерно присутствие типичных прибрежноводных гигрофитных видов, которые и являются дифференциальными: *Bidens frondosa, Galium palustre, Iris pseudacorus, Lythrum salicaria*. Обращает на себя широкое распространение в этих сообществах инвазионного вида – череды олиствленной. Фактором дифференциации сообществ в осях экологических факторов является наиболее высокая среди местообитаний всех синтаксонов влажность почвы (табл., оп. 14–17; рис. 3, 3). Среднее видовое богатство – 17,8 видов на 400 м^2.

Разреженные и светлые сообщества, обычно на повышенных участках, гривах в центральной пойме представлены вар. ***Phleum***

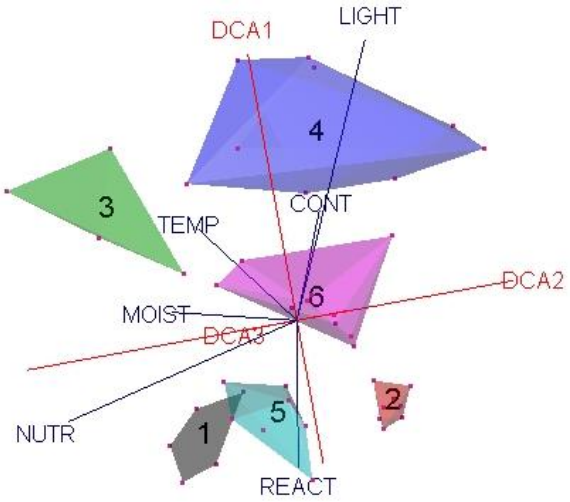


Рис. 3. Диаграмма DCA-ординации (оси 1–3) синтаксонов.
Обозначения векторов экологических факторов: CONT – континентальность, LIGHT – освещенность, MOIST – влажность почвы, NUTR – богатство почвы минеральным азотом, REACT – реакция почвы, TEMP – температурное число (определены по шкалам H. Ellenberg et al., 1992).
Обозначения синтаксонов: 1 – acc. ***Filipendulo ulmariae–Fraxinetum pennsylvanicae Acer negundo*** var., 2 – acc. ***F. u.–F. p. Acer negundo*** var. ***Acer negundo*** fac., 3 – acc. ***F. u.–F. p. Bidens frondosa*** var., 4 – acc. ***F. u.–F. p. Phleum pratense*** var., 5 – acc. ***F. u.–F. p. Scrophularia nodosa*** var., 6 – acc. ***F. u.–F. p.* typica** var.

Fig. 3. Diagram of the DCA-ordination (axis 1–3) of the syntaxa.
Designations of vectors of ecological factors: CONT – continentality, LIGHT – light, MOIST – soil humidity, NUTR – soil richness in nineral nitrogen, REACT – soil reaction, TEMP – temperature (by H. Ellenberg's scales).
Designations of syntaxa: 1 – acc. ***Filipendulo ulmariae–Fraxinetum pennsylvanicae Acer negundo*** var., 2 – acc. ***F. u.–F. p. Acer negundo*** var. ***Acer negundo*** fac., 3 – acc. ***F. u.–F. p. Bidens frondosa*** var., 4 – cc. ***F. u.–F. p. Phleum pratense*** var., 5 – acc. ***F. u.–F. p. Scrophularia nodosa*** var., 6 – acc. ***F. u.–F. p.* typica** var.

pratense. Эти сообщества отличаются возрастанием константности свето- и теплолюбивых луговых мезофитов, характерных для пойменных светлых и нарушенных лесов; д. в.: *Achillea millefolium, Galium uliginosum, Phleum pratense, Poa pratensis, Prunella vulgaris, Taraxacum officinale* и др. Этот вариант дифференцируется нарастанием освещённости, значений температурного числа и континентальности ценофлоры (табл., оп. 18–26; рис. 3, 4). Описанные выше экологические особенности местообитаний способствуют эффекту «олуговения» лесных сообществ (Булохов, Харин, 2008) и общему повышению видового богатства – в среднем – 20,7 видов на 400 м^2.

Сообщества вар. ***Scrophularia nodosa*** образовались в полосе контакта с естественными широколиственными лесами, где происходит широкое проникновение в ясеневые культуры неморальных видов. Д. в. варианта: *Festuca gigantea, Impatiens parviflora, Scrophularia nodosa, Stachys palustris.* Эти сообщества дифференцированы на оси почвенного богатства минерального азота и формируются на богатых и в большей степени оснóвных почвах, благоприятных для типичных неморальных мезофитов (табл., оп. 27–33; рис. 3, 5). Среднее видовое богатство – 22,6 видов на 400 м^2.

Вар. **typica** представляет типичные сообщества и соответствует наиболее мезофитным условиям среди всех синтаксонов в пределах ассоциации (табл., оп. 34–43; рис. 3, 6). Среднее видовое богатство – 20,6 видов на 400 м^2.

Заключение

В пойменных местообитаниях города Брянска в культурах *Fraxinus pennsylvanica* сформировались древесные сообщества, которые, благодаря общности ценофлор и экологических условий местообитаний, отнесены к единой асс. ***Filipendulo ulmariae–Fraxinetum pennsylvanicae*** ass. nov. hoc loco. Локальные экологические и флористические различия формируют фитоценотическое разнообразие внутри ассоциации, что отражено в выделении 5 вариантов и фации. Эти синтаксоны хорошо дифференцированы на градиентах ведущих экологических факторов, что демонстрирует DCA-ординация.

Пойменные ясеневые леса являются примером сообществ с высокой фитоценотической активностью инвазионных видов: *F. pennsylvanica* и других заносных растений, распространение которых в речных долинах вызывает опасение.

Предварительные исследования продемонстрировали различия в восстановительном потенциале ясеня в изучаемых лесах, однако существование сообществ с высоким обилием данного вида в разных ярусах и, особенно, доминирование в подросте, позволяет считать возможными длительное существование ясеневых лесов в поймах и успешную натурализацию ясеня пеннсильванского в пойменных сообществах.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-44-320003 р_а «Многолетняя динамика и механизмы восстановления пойменных широколиственных лесов в бассейнах рек Десны и Сожа».

Список литературы

Босек П. З. 1975. Растения Брянской области. Справочное пособие. Брянск. 464 с. [*Bosek P. Z.* 1975. Rasteniya Bryanskoi oblasti. Spravochnoe posobie. Bryansk. 464 p.]

Булохов А. Д., Величкин Э. М. 1998. Определитель растений Юго-Западного Нечерноземья России (Брянская, Калужская, Смоленская области). Брянск: Изд-во БГПУ. 380 с. [*Bulokhov A. D., Velichkin E. M.* 1998. Opredelitel' rastenii Iugo-Zapadnogo Nechernozem'ia Rossii (Brianskaia, Kaluzhskaia, Smolenskaia oblasti). Briansk: Izd-vo BGPU. 380 p.]

Булохов А. Д., Онофрейчук О. Н. 2018. Леса поймы реки Снежеть в пределах города Брянска // Уч. зап. Брянского гос. ун-та. № 1. С. 60–78. [*Bulokhov A. D., Onofreichuk O. N.* 2018. Lesa poimy reki Snezhet' v predelakh goroda Brianska // Uch. zap. Brianskogo gos. un-ta. № 1. P. 60–78.]

Булохов А. Д., Семенищенков Ю. А. 2006. Компьютерная программа Indicator и методические указания по её использованию для экологической оценки местообитаний и анализа флористического разнообразия растительных сообществ. Брянск: РИО БГУ. 30 с. [*Bulokhov A. D., Semenishchenkov Yu. A.* 2006. Komp'yuternaya programma

Indicator i metodicheskie ukazaniya po eyo ispol'zovaniyu dlya ehkologicheskoj ocenki mestoobitanij i analiza floristicheskogo raznoobraziya rastitel'nyh soobshchestv. Bryansk: RIO BGU. 30 p.]

Булохов А. Д., Харин А. В. 2008. Растительность Брянска и его пригородной зоны. Брянск. Изд. БГУ. 312 с. [*Bulokhov A. D., Kharin A. V.* 2008. Rastitel'nost' Brianska i ego prigorodnoi zony. Briansk. Izd. BGU. 312 p.]

Вебер Х. Э., Моравец Я., Терийя Ж.-П. 2005. Международный кодекс фитосоциологической номенклатуры. 3-е изд. / пер. с англ. И. Б. Кучерова, ред. пер. А. И. Соломещ // Растительность России. №. 7. С. 3–38. [*Veber Kh. E., Moravets Ia., Teriiia Zh.-P.* 2005. Mezhdunarodnyi kodeks fitosotsiologicheskoi nomenklatury. 3-e izd. / per. s angl. I. B. Kucherova, red. per. A. I. Solomeshch // Rastitel'nost' Rossii. №. 7. P. 3–38.]

Виноградова Ю. К., Решетникова Н. М. 2016. Инвазибельность местообитаний, в которые внедряются чужеродные растения // Флористические исследования в Средней России: 2010–2015: мат. VIII науч. совещ. По форе Средней России (Москва, 20–21 мая 2016 г.) / под ред. А. В. Щербакова. М.: Галлея-Принт. С. 25–27. [*Vinogradova Iu. K., Reshetnikova N. M.* 2016. Invazibel'nost' mestoobitanii, v kotorye vnedriaiutsia chuzherodnye rasteniia // Floristicheskie issledovaniia v Srednei Rossii: 2010–2015: mat. VIII nauch. soveshch. po fore Srednei Rossii (Moskva, 20–21 maia 2016 g.) / pod red. A. V. Shcherbakova. M.: Galleia-Print. P. 25–27.]

Евстигнеев О. И., Федотов Ю. П. 2007. Флора сосудистых растений заповедника «Брянский лес». Брянск. 106 с. [*Evstigneev O. I., Fedotov Iu. P.* 2007. Flora sosudistykh rastenii zapovednika «Brianskii les». Briansk. 106 p.]

Кузяева М. В., Семенищенков Ю. А. 2018. К вопросу о морфологических и экологических различиях критических таксонов рода *Urtica* L. (*Urticaceae*) на Юго-Западе России // Уч. зап. Брянского гос. ун-та. № 4. С. 52–58. [*Kuziaeva M. V., Semenishchenkov Iu. A.* 2018. K voprosu o morfologicheskikh i ekologicheskikh razlichiiakh kriticheskikh taksonov roda *Urtica* L. (*Urticaceae*) na Iugo-Zapade Rossii // Uch. zap. Brianskogo gos. un-ta. № 4. P. 52–58.]

Маевский П. Ф. 2014. Флора Средней полосы европейской части России. 11-е изд. М.: Тов. науч. изд. КМК. 635 с. [*Maevskii P. F.* 2014. Flora Srednei polosy evropeiskoi chasti Rossii. 11-e izd. M.: Tov. nauch. izd. KMK. 635 p.]

Морозова О. В., Семенищенков Ю. А., Тихонова Е. В., Беляева Н. Г., Кожевникова М. В., Черненькова Т. В. 2017. Неморальнотравные ельники Европейской России // Растительность России. № 31. С. 33–58. [*Morozova O. V., Semenishchenkov Iu. A., Tikhonova E. V., Beliaeva N. G., Kozhevnikova M. V., Chernen'kova T. V.* 2017. Nemoral'notravnye el'niki Evropeiskoi Rossii // Rastitel'nost' Rossii. № 31. P. 33–58.]

Овчаренко Л. А., Золотухин А. И. 2003. О распространении *Acer negundo* L. и *Fraxinus pennsylvanica* Marsh. в пойменных лесах степной зоны Балашовского района (Саратовская область) // Проблемы изучения адвентивной и синантропной флоры в регионах СНГ. Мат. науч. конф. Тула. С. 75–76. [*Ovcharenko L. A., Zolotukhin A. I.* 2003. O rasprostranenii *Acer negundo* L. i *Fraxinus pennsylvanica* Marsh. v poimennykh lesakh stepnoi zony Balashovskogo raiona (Saratovskaia oblast') // Problemy izucheniia adventivnoi i sinantropnoi flory v regionakh SNG. Mat. nauch. konf. Tula. P. 75–76.]

Панасенко Н. Н. 2009. Флора города Брянска. Брянск: Группа компаний «Десяточка». 134 с. [*Panasenko N. N.* 2009. Flora goroda Brianska. Briansk: Gruppa kompanii «Desiatochka». 134 p.]

Панасенко Н. Н. 2013. Растения-«трансформеры»: признаки и особенности выделения // Вестник Удмуртского ун-та. Сер.: Биология. Науки о Земле. С. 17–22. [*Panasenko N. N.* 2013. Rasteniia-«transformery»: priznaki i osobennosti vydeleniia // Vestnik Udmurtskogo un-ta. Ser.: Biologiia. Nauki o Zemle. S. 17–22.]

Панасенко Н. Н. 2014. Чёрный список флоры Брянской области // Российский Журн. Биол. Инвазий. № 2. С. 127–132. [*Panasenko N. N.* 2014. Chernyi spisok flory Brianskoi oblasti // Rossiskii Zhurn. Biol. Invazii. № 2. S. 127–132.]

Семенищенков Ю. А. 2006. Эколого-флористическая классификация как основа охраны флористического и фитоценотического разнообразия: на примере Судость-Деснянского междуречья: Дис. … канд. биол. наук. Брянск. 412 с. [*Semenishchenkov Iu. A.* 2006. Ekologo-floristicheskaia klassifikatsiia kak osnova okhrany floristicheskogo i fitotsenoticheskogo raznoobraziia: na primere Sudost'-Desnianskogo mezhdurech'ia: Dis. … kand. biol. nauk. Briansk. 412 p.]

Семенищенков Ю. А. 2009. Фитоценотическое разнообразие Судость-Деснянского междуречья. Брянск: РИО БГУ. 400 с. [*Semenishchenkov Iu. A.* 2009. Fitotsenoticheskoe raznoobrazie Sudost'-Desnianskogo mezhdurech'ia. Briansk: RIO BGU. 400 p.]

Семенищенков Ю. А. 2018 а. Гигрофитные и гелофитные леса в бассейне Верхнего Днепра: экологические, ботанико-географические особенностии и вопросы синтаксономии // Растительность болот: современные проблемы классификации, картографирования, использования и охраны: Мат. III Междунар. науч. семинара. Минск-Гродно, Беларусь, 26–28 сентября 2018 г. Минск: Колорград. С. 112–114. [*Semenishchenkov Iu. A.* 2018 a. Gigrofitnye i gelofitnye lesa v basseine Verkhnego Dnepra: ekologicheskie, botaniko-geograficheskie osobennostii I voprosy sintaksonomii // Rastitel'nost' bolot: sovremennye problemy klassifikatsii, kartografirovaniia, ispol'zovaniia I okhrany: Mat. III Mezhdunar. nauch. seminara. Minsk-Grodno, Belarus', 26–28 sentiabria 2018 g. Minsk: Kolorgrad. P. 112–114.]

Семенищенков Ю. А. 2018 б. Фитоценотическое разнообразие и экологические особенности местообитаний пойменных дубрав в Южном Нечерноземье России // Бюл. Брянского отделения РБО. № 4 (16). С. 39–50. [*Semenishchenkov Iu. A.* 2018 b. Fitotsenoticheskoe raznoobrazie i ekologicheskie osobennosti mestoobitanii poimennykh dubrav v Iuzhnom Nechernozem'e Rossii // Biul. Brianskogo otdeleniia RBO. № 4 (16). P. 39–50.]

Семенищенков Ю. А., Лобанов Г. В. 2019. Геоэкологические особенности местообитаний пойменных дубрав в долинах рек бассейна Верхнего Днепра // Вестник Санкт-Петербургского ун-та. Сер.: Науки о Земле. Т. 64. Вып. 2. С. 328–362. [*Semenishchenkov Iu. A., Lobanov G. V.* 2019. Geoekologicheskie osobennosti mestoobitanii poimennykh dubrav v dolinakh rek basseina Verkhnego Dnepra // Vestnik Sankt-Peterburgskogo un-ta. Ser.: Nauki o Zemle. T. 64. Vyp. 2. P. 328–362.]

Тихонова Е. В., Пестерова О. А., Семенищенков Ю. А. 2012. Синтаксономический анализ искусственных лесов юго-западного Подмосковья // Изв. СамНЦ РАН. Т. 14. № 1 (4). С. 1135–1138. [*Tikhonova E. V., Pesterova O. A., Semenishchenkov Iu. A.* 2012. Sintaksonomicheskii analiz iskusstvennykh lesov iugo-zapadnogo Podmoskov'ia // Izv. SamNTs RAN. T. 14. № 1 (4). P. 1135–1138.]

Чёрная книга флоры Средней России. Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России. 2010. Виноградова Ю. К., Майоров С. Р., Хорун Л. В. М.: ГЕОС. 502 с. [Chernaia kniga flory Srednei Rossii. Chuzherodnye vidy rastenii v ekosistemakh Srednei Rossii. 2010. Vinogradova Iu. K., Maiorov S. R., Khorun L. V. M.: GEOS. 502 p.]

Braun-Blanquet J. 1964. Pflanzensociologie. 3. Aufl. Wien, N.-Y. 865 S.

Burns R. M., Honkala B. H. 1990. Silvics of North America, Vol. 1. Conifers. Washington DC: U. S. D. A. Forest Service Agriculture Handbook. 654 p.

Ellenberg H. 2009. Vegetation Ecology of Central Europe. Cambridge. 756 p.

Ellenberg H., Weber H. E., Düll R., Wirth W., Paulißen D. 1992. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. 2 Aufl. Göttingen: Verlag Erich Goltze GmbH & Co KG. 258 S.

Hadač E., Sofron J. 1980. Notes on syntaxonomy of cultural forest communities // Folia Geobot. Phytotax. Vol. 15. P. 245–258.

Ignatov M. S. et al. 2006. Check-list of mosses of East Europe and North Asia // Arctoa. V. 15. P. 1–131.

Mucina L., Bültmann H., Dierßen K., Theurillat J. -P., Raus T., Čarni A., Šumberová K., Willner W., Dengler J., García R. G., Chytrý M., Hájek M., Di Pietro R., Iakushenko D., Pallas J., Daniëls F. J. A., Bergmeier E., Santos-Guerra A., Ermakov N., Valachovič M., Schaminée J. H. J., Lysenko T., Didukh Ya. P., Pignatti S., Rodwell J. S., Capelo J., Weber H. E., Solomeshch A., Dimopoulos P., Aguiar C., Hennekens S. M., Tichý L. 2016. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities // Appl. Veg. Sci. Vol. 19. Suppl. 1. P. 3–264. *https://doi.org/10.1111/avsc.12257*

Tüxen R. 1950. Neue Methoden der Wald-und Forstkartierung (Vortragsreferat) // Mitt. Flor.-soziol. Arbeitsgem. N. F. 2. P. 217–219.

Zerbe S. 2003. The differentiation of anthropogenous forest communities: a syn-systematical approach // Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark. 2003. 133. P. 109–117.

Сведения об авторах

Холенко Марина Сергеевна
аспирант кафедры биологии
ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И. Г. Петровского», Брянск
E-mail: marina.holenko@yandex.ru

Семенищенков Юрий Алексеевич
профессор кафедры биологии
ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И. Г. Петровского», Брянск
E-mail: yuricek@yandex.ru

Харин Андрей Викторович
доцент кафедры биологии
ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И. Г. Петровского», Брянск
E-mail: avbr1970@yandex.ru

Kholenko Marina Sergeevna
Postgraduated student of the Dpt. of Biology
Bryansk State University named after Acad. I. G. Petrovsky, Bryansk
E-mail: marina.holenko@yandex.ru

Semenishchenkov Yury Alexeevich
Sc. D. in Biological sciences, Professor of the Dpt. of Biology
Bryansk State University named after Acad. I. G. Petrovsky, Bryansk
E-mail: yuricek@yandex.ru

Kharin Andrey Viktorovich
Ph. D. in Biological sciences, Assistant Professor of the Dpt. of Biology
Bryansk State University named after Acad. I. G. Petrovsky, Bryansk
E-mail: avbr1970@yandex.ru

Таблица

Характеризующая таблица синтаксонов лесных сообществ, сформированных *Fraxinus pennsylvanica*

Table

Characteristic table of syntaxa of forest communities formed by *Fraxinus pennsylvanica*

Номер описания	**Ярус**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**	**32**	**33**	**34**	**35**	**36**	**37**	**38**	**39**	**40**	**41**	**42**	**43**	**К**
Синтаксоны		**1**					**2**								**3**				**4**									**5**								**6**									**1 2 3 4 5 6**
Древесный ярус: высота, м		**22**	**18**	**20**	**18**	**20**	**22**	**24**	**21**	**22**	**22**	**22**	**22**	**22**	**12**	**18**	**12**	**12**	**12**	**15**	**15**	**17**	**12**	**12**	**18**	**18**	**14**	**18**	**16**	**14**	**15**	**20**	**18**	**16**	**12**	**12**	**16**	**12**	**14**	**14**	**20**	**12**	**12**		
сомкнутость, %		**80**	**80**	**80**	**80**	**90**	**90**	**90**	**80**	**90**	**80**	**80**	**80**	**80**	**80**	**50**	**60**	**80**	**50**	**50**	**80**	**50**	**50**	**70**	**50**	**50**	**50**	**70**	**80**	**80**	**80**	**70**	**80**	**80**	**80**	**50**	**70**	**80**	**50**	**70**	**80**	**80**	**80**	**50**		
Кустарниковый ярус, подлесок: сомкнутость, %		**10**	**10**	**10**	**10**	**25**	**10**	**20**	**–**	**–**	**1**	**1**	**20**	**20**	**–**	**–**	**1**	**–**	**1**	**–**	**–**	**–**	**1**	**1**	**–**	**5**	**25**	**2**	**10**	**1**	**5**	**5**	**1**	**60**	**1**	**5**	**20**	**5**	**5**	**–**	**5**	**5**	**1**	**5**	**5**		
Травяной ярус: общее проективное покрытие, %		**60**	**30**	**5**	**30**	**30**	**70**	**70**	**80**	**80**	**90**	**70**	**90**	**90**	**10**	**60**	**20**	**10**	**50**	**50**	**60**	**60**	**40**	**60**	**40**	**80**	**40**	**80**	**60**	**90**	**60**	**40**	**80**	**70**	**70**	**40**	**20**	**40**	**10**	**15**	**15**	**60**	**30**	**30**		
Количество видов		**15**	**24**	**22**	**25**	**17**	**13**	**13**	**12**	**14**	**18**	**14**	**12**	**12**	**13**	**16**	**24**	**18**	**18**	**22**	**19**	**17**	**19**	**19**	**23**	**25**	**25**	**19**	**23**	**23**	**22**	**22**	**23**	**21**	**28**	**19**	**19**	**39**	**13**	**28**	**15**	**24**	**16**	**13**		
Характерные виды (х. в.) асс. ***Filipendulo ulmariae–Fraxinetum pennsylvanicae***																																												
Fraxinus pennsylvanica	A	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	3	4	5	3	3	5	3	3	4	3	3	3	4	5	5	5	4	4	5	5	3	4	5	5	3	4	5	5	5	3	V V 4 V V V
F. pennsylvanica	B	.	+	1	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV . . . . .
F. pennsylvanica	C	5	+	1	2	1	2	.	.	.	.	2	2	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+	1	r	+	1	r	2	r	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	V II 1 II V I
Filipendula ulmaria	D	+	r	+	+	r	+	2	2	2	4	2	+	2	.	r	1	+	+	+	+	1	+	r	+	+	+	3	+	2	+	.	1	r	1	1	+	2	+	.	+	2	+	+	V V 3 V V V
Urtica dioica s. l.	D	2	r	r	+	+	2	+	3	1	1	+	3	3	+	+	+	+	r	.	+	+	.	.	r	+	+	.	2	r	1	2	.	2	.	1	+	.	+	1	+	.	1	1	V V 4 IV IV IV
Glechoma hederacea	D	+	2	+	1	1	3	2	3	4	3	2	3	3	.	.	.	.	2	2	3	3	+	.	.	3	+	1	r	1	.	.	1	r	2	2	+	+	1	+	.	1	+	2	V V . IV IV V
Дифференциальные виды (д. в.) вар. ***Acer negundo***																																												
Acer negundo	A	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I I . . I .
A. negundo	B	.	2	1	.	2	2	3	2	4	2	2	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III V . . I .
A. negundo	C	3	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	1	r	+	+	.	2	r	+	.	1	.	.	+	.	.	1	1	V . 1 II V III
Д. в. вар. ***Bidens frondosa***																																												
Bidens frondosa	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	4 I I I
Iris pseudacorus	D	.	.	.	.	1	.	.	.	.	r	.	.	.	+	r	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	.	r	.	.	r	.	.	.	I I 3 . II II
Galium palustre	D	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I I 3 . I I
Lythrum salicaria	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	. 2 . . I
Д. в. вар. ***Phleum pratense***																																												
Phleum pratense	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	1	+	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	.	.	.	.	.	.	. IV . I
Taraxacum officinale	D	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	r	+	.	I . . V . II
Galium uliginosum	D	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I . . III . .
Tanacetum vulgare	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	. . . III . I
Achillea millefolium	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	. . . III . I
Salix cinerea	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	. . . III . I
Trifolium repens	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	+	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	. . . III . I
Д. в. вар. ***Scrophularia nodosa***																																												
Scrophularia nodosa	D	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	r	+	+	r	r	.	.	+	.	.	.	.	+	.	. II 1 . V II
Impatiens parviflora	D	.	1	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	+	.	+	.	r	+	.	+	.	.	r	.	.	.	.	II . 1 . IV II
Festuca gigantea	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	r	+	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	. . . . IV .

Номер описания	Ярус	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	К
Stachys palustris	D	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	+	r	.	2	.	.	.	.	.	.	r	.	+	.	.	I	I . . III I
Х. в. класса ***Alno glutinosae–Populetea albae*** и входящих в него высших синтаксонов																																													
Rubus caesius	D	.	r	.	2	+	+	+	+	.	+	+	+	2	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	2	+	4	3	1	+	3	3	1	+	1	1	.	.	.	1	1	III V 1 II V IV
Geum urbanum	D	r	r	+	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	+	.	2	.	+	1	+	1	.	.	.	+	.	1	.	+	.	.	V I . IIIIV II
Viburnum opulus	C	+	r	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	V . . . II I
Humulus lupulus	D	.	r	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III . . . II I
Angelica sylvestris	D	.	.	.	.	r	r	+	.	.	+	+	r	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	r	.	.	1	+	.	+	+	.	.	.	+	1	I IV . II II III
Ulmus laevis	C	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	II . . . I I
Galium aparine	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	. I . . I .
Solanum dulcamara	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	. . 1 . . I
Х. в. порядка ***Molinietalia*** и союза ***Deschampsion***																																													
Lysimachia nummularia	D	+	r	r	+	2	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	+	+	+	2	.	.	r	+	+	+	.	.	.	+	+	+	r	+	2	1	+	V I 2 IIIIIIIV
Deschampsia cespitosa	D	.	.	.	+	r	.	r	.	+	r	r	+	2	.	.	+	.	2	2	+	+	2	3	2	1	+	.	+	+	r	.	+	+	+	1	1	1	.	1	r	+	.	.	II IV 1 V IVIV
Geum rivale	D	1	.	.	.	.	1	2	.	2	3	2	2	2	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	1	.	3	+	.	+	1	r	+	.	1	1	+	+	I V 1 I IVIV
Lychnis flos-cuculi	D	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	r	.	r	+	1	.	.	I II . II I III
Carex vulpina	D	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I . . . I I
Bromopsis inermis	D	.	.	.	.	.	2	.	+	+	+	+	.	+	.	.	.	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.	r	+	+	+	r	.	+	+	1	.	+	.	r	.	r	2	+	. IV . II V IV
Galium boreale	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	. II . . . I
Ranunculus repens	D	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	3	1	+	.	.	+	+	+	+	+	3	+	r	.	.	.	r	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	. I 4 IV II I
Mentha arvensis	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	+	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	. . 3 III . I
Lycopus europaeus	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	. . 3 III . I
Lysimachia vulgaris	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	r	.	r	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	. . 3 I III I
Veronica longifolia	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	r	+	.	.	.	.	+	.	.	.	. . 1 II I II
Alopecurus pratensis	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	r	.	.	1	1	.	.	. . . II I II
Kadenia dubia	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	. . . II . I
Calamagrostis canescens	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	. . . II I .
Poa palustris	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	1	.	.	 I
Thalictrum lucidum	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	. . . . I I
Прочие виды																																													
Sorbus aucuparia	C	.	1	r	.	r	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	III I . . I I
Quercus robur	C	.	r	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	III . . . I I
Brachythecium rutabulum	E	.	r	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III . . . . .
Myosoton aquaticum	D	.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	r	.	.	.	.	II . 1 . . I
Amblystegium serpens	E	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II . . . . .
Vicia sepium	D	.	r	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I I . . . I
Quercus robur	A	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I . . II . I
Agrimonia eupatoria	D	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I . . . I .
Stellaria media	D	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I . . . II .
Carex contigua	D	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	I I
Plagiomnium cuspidatum	E	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	I . . . III I
ngula alnus	C	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	. II 1 . . II

Номер описания	Ярус	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	К
Carex cespitosa	D	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	1	+	.	.	.	.	.	r	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	II . III I I
Erysimum sp.	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	II . . I .
Ranunculus acris	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	II . . . I
Equisetum arvense	D	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	r	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	+	.	I 1 II . II
Poa pratensis	D	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I . III . I
Stellaria graminea	D	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I . . . I
Persicaria maculosa	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2 I . .
Plantago major	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II III . .
Fallopia convolvulus	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II . II .
Geranium pratense	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II . . I
Populus sp.	A	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II II . .
P. sp.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	II . . I
Carex sp.	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	II . . I
Agrostis canina	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	II . . I
Thalictrum flavum	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	r	.	.	.	II . . I
Glyceria fluitans	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II I . .
Solidago canadensis	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II . . .
Scutellaria galericulata	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	. I . i
Prunella vulgaris	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	. III . I
Rumex thyrsiflorus	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	. II . .
Galium mollugo	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	. II . I
Vicia cracca	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	. II . I
Sedum maximum	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	. II . .
Cirsium arvense	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	. II . I
Plantago lanceolata	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	. II . .
Leontodon autumnalis	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	. II . .
Veronica serpyllifolia	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	. II . .
Betula pubescens	A	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	. II . .
Erigeron annuus	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	. II . .
Agrostis stolonifera	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	. II . .
Veronica chamaedrys	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	r	.	.	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	. I II I
Festuca pratensis	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	. I . I
Centaurea jacea	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	. I . I
Achillea salicifolia	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	r	.	.	+	.	.	.	. I . II
Carex riparia	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	.	r	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	. III I
Torilis japonica	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	. III .
Dactylis glomerata	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	. II .
Populus tremula	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	. I I
P. tremula	A	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	. I I
Rumex crispus	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	. I I
Fragaria vesca	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	+	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	. I *

Номер описания	**Ярус**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**	**32**	**33**	**34**	**35**	**36**	**37**	**38**	**39**	**40**	**41**	**42**	**43**	**К**
Rumex obtusifolius	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	I
Swida alba	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Tilia cordata	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Trifolium medium	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Heracleum sibiricum	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	r	.	.	.	.	II
Galium physocarpum	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
Ranunculus auricomus	D	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I
Carex acuta	D	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Oxyrrhynchium hians	E	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	I

Примечание. Обозначения ярусов и подъярусов: A – первый подъярус древостоя, B – второй подъярус, C – кустарниковый ярус, подлесок, D – травяной ярус, E – моховой ярус. Классы постоянства видов (К) даны римскими цифрами по пятибалльной шкале: I – вид присутствует, менее чем в 20% описаний, II – 21–40%, III – 41–60%, IV – 61–80%, V – в более 80% описаний. Для синтаксона, представленного 4 описаниями, арабскими цифрами приведено количество описаний, в которых присутствует вид. Серой заливкой выделены дифференциальные виды вариантов.

Обозначения синтаксонов: 1 – acc. ***Filipendulo ulmariae–Fraxinetum pennsylvanicae Acer negundo*** var., 2 – acc. ***F. u.–F. p. Acer negundo*** var. ***Acer negundo*** fac., 3 – acc. ***F. u.–F. p. Bidens frondosa*** var., 4 – acc. ***F. u.–F. p. Phleum pratense*** var., 5 – acc. ***F. u.–F. p. Scrophularia nodosa*** var., 6 – acc. ***F. u.–F. p.* typica** var.

Отмечены в одном описании: *Acer platanoides* C (3,+), *Achillea* sp. D (37,r), *Agrostis capillaris* D (19,1), *Allium oleraceum* D (37,+), *Anthriscus sylvestris* D (34,+), *Arctium lappa* D (2,r), *Arctium tomentosum* D (39,+), *Artemisia vulgaris* D (29,r), *Betula pendula* A (2,+), *B. pendula* B (4,r), *Bidens tripartita* D (16,+), *Bunias orientalis* D (15,+), *Campanula glomerata* D (34,r), *Cardamine impatiens* D (41,r), *Carex hirta* D (40,+), *C. sylvatica* D (42,+), *Chelidonium majus* D (27,r), *Chenopodium polyspermum* D (16,+), *Crataegus monogyna* C (28,r), *Cynosurus cristatus* D (24,+), *Echinochloa crusgali* D (16,+), *Elymus caninus* D (30,r), *Elytrigia repens* D (35,+), *Epilobium hirsutum* D (16,r), *E. palustre* D (16,+), *Erodium cicutarium* D (36,+), *Ficaria verna* D (13,+), *Galium uliginosum* D (4,r), *Geranium sibiricum* D (39,+), *Hieracium umbellatum* D (37,+), *Impatiens noli-tangere* D (1,2), *Lactuca serriola* D (39,r), *Lathyrus pratensis* D (26,+), *Lotus corniculatus* D (24,+), *Padus avium* C (3,+), *Parthenocissus inserta* D (3,r), *Pastinaca sativa* D (18,+), *Potentilla anserina* D (23,+), *Pyrus communis* C (4,r), *Rhamnus cathartica* C (28,r), *Ribes nigrum* C (3,r), *Salix* x *fragilis* C (34,+), *S. pentandra* A (15,+), *Selinum carvifolia* D (15,+), *Tussilago farfara* D (16,+), *Ulmus laevis* A (10,r), *Valeriana officinalis* D (4,r).

Локализация описаний: оп. 1, 6, 12, 32, 41 – правобережная пойма р. Снежеть в 500 м севернее оз. Мутное, 25.05.2016, автор описаний – А. Д. Булохов; оп. 2–5 – пойма р. Десны у оз. Старуха, 7.08.2019, авторы описаний – Ю. А. Семенищенков, М. С. Холенко; оп. 7–11, 13, 40 – в 700 м юго-восточнее понтонного моста через р. Десну, 20.06.2017, авторы описаний – О. Н. Онофрейчук, А. Д. Булохов; оп. 14, 38, 43 – ур. Десна, кв. 29, выд. 27, 17.08.1999; оп. 15 – высокая пойма р. Десны, в 0,6 км восточнее ул. Калинина, 15.07.2000; оп. 16 – в 0,5 км северо-восточнее пер. Бежицкий, ур. Деснянский лесопарк, 6.08.1998; оп. 17, 42 – ур. Десна, кв. 29, выд. 37, 17.08.1999; оп. 18 – ур. Деснянский лесопарк, южнее мкрн «Московский», 6.08.1998; оп. 19 – ур. Лесные культуры у завода «Ирмаш», кв. 14, выд. 13, 5.07.1999; оп. 20 – в 0,7 км восточнее моста «Чёрный», ур. Десна, 17.08.1999; оп. 21 – в 0,25 км западнее садоводческого товарищества, ур. Десна, 17.08.1999; оп. 22 – в 0,5 км восточнее ул. Калинина, ур. Лесные культуры у Зеленхоза, 6.07.200; оп. 23 – в 0,8 км северо-восточнее пер. Кулькова, 6.07.2000; оп. 24 – в 0,6 км восточнее пер. Некрасова, 6.07.2000; оп. 25 – в 0,5 км западнее бассейна ДОСААФ, 15.07.2000; оп. 26 – в 0,5 км западнее ул. Комарова, 15.07.2000, автор описаний – А. В. Харин; оп. 27, 29, 34, 37 – памятник природы «Роща Соловьи», левобережная пойма р. Десны, 30.07.2019, авторы описаний – Ю. А. Семенищенков, М. С. Холенко; оп. 28, 31, 33, 39 – пойма р. Десны юго-восточнее понтонного моста через р. Десну, 10.09.2019; оп. 30 – пойма р. Снежеть севернее оз. Мутное, 10.09.2019, автор описаний – Ю. А. Семенищенков; оп. 35 – в 0,8 км северо-восточнее ул. Флотская, 6.08.1998; оп. 36 – пойма р. Десны, в 0,5 км южнее ул. Камозина, 21.07.1998, автор описаний – А. В. Харин.

ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ

УДК: 504.5:581.526.45(476.2)

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОСТРООСОКОВЫХ ЛУГОВ В БЕЛОРУССКОМ ПОЛЕСЬЕ

© Н. М. Дайнеко, С. Ф. Тимофеев
N. M. Dayneko, S.F. Timofeev

Comparative analysis of technogenic pollution
of the acute sedge meadows in the Belarusian Polesye

УО «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»
246019, Республика Беларусь, г. Гомель, ул. Советская, д. 108. Тел.: +375 (232) 57-89-05, e-mail: dajneko@gsu.by

Аннотация. В статье приведены результаты анализа техногенного загрязнения остроосоковых лугов асс. ***Caricetum gracilis*** Savich 1926 на пойменных лугах в долинах р. Сож, Ипуть и Беседь (Белорусское Полесье). На основе полученных данных по содержанию ^{137}Cs и тяжёлых металлов в почве и надземной фитомассе растений показана возможность использования травостоя исследуемых лугов для заготовки сырья для получения молока цельного при наличии радиологического контроля. Не выявлено превышений нормативов по содержанию тяжёлых металлов, а также корреляции между их содержанием в почве и их концентрацией в растениях.

Ключевые слова: заливные луга, ***Caricetum gracilis***, ^{137}Cs, тяжёлые металлы, убывающие ряды, коэффициенты накопления.

Abstract. The article presents the results of the analysis of technogenic pollution of acute sedge meadows of the ass. ***Caricetum gracilis*** Savich 1926 in floodplain meadows in the valleys of the rivers Sozh, Iput and Besed' (Belarusian Polesie). Based on the data on the content of ^{137}Cs and heavy metals in the soil and aboveground phytomass of plants, the possibility of using the herbage of the studied meadows for the preparation of raw materials for the production of whole milk in the presence of radiological control is shown. No excesses in the standards for the content of heavy metals, as well as correlations between their content in the soil and their concentration in the plants are revealed.

Keywords: floodplain meadows, ***Caricetum gracilis***, ^{137}Cs, heavy metals, decreasing rows, accumulation coefficients.

DOI: 10.22281/2686-9713-2019-2-59-65

Введение

Одним из негативных последствий катастрофы на ЧАЭС продолжает оставаться радиоактивное загрязнение пойменных лугов. В силу ряда причин именно эти угодья долго будут являться реальными поставщиками «грязных» кормов. Основными факторами, определяющими радиоактивное загрязнение пойменных луговых угодий, являются агрохимические свойства и водный режим почв, а также особенности формирования ботанического состава травостоя.

Величина накопления радионуклидов одними и теми же видами луговых растений в зависимости от почвенно-климатических условий может отличаться в 3–8 раз, а в отдельных случаях – до 30 раз. Основные физико-химические свойства почв, влияющие на подвижность и доступность как ^{137}Cs, так и ^{90}Sr, это влажность почвы, содержание ионов K^+, Ca^{2+}, Mg^{2+}, ёмкость катионного обмена, содержание органического вещества, pH, насыщенность основаниями (Подоляк и др., 2007; Богдевич и др., 2009; Сапегин и др., 2009).

Взаимосвязь ботанического состава травостоя с элементами рельефа речной долины, уровнями радиоактивного загрязнения и продуктивностью растений в Белорусском Полесье ранее практически не исследовались. Отсутствует до настоящего времени детальная информационная база по коэффициентам перехода (КП) для пойменного травостоя, имеются лишь фрагментарные данные, привязанные к местам проведения наших исследований.

Исследования разных авторов показывают, что, по мере увеличения содержания подвижных форм калия, фосфора и обменного магния в верхнем почвенном горизонте, происходит уменьшение содержания ^{137}Cs в растениях. Известно, что миграция радионуклидов в надземных экосистемах в значительной степени связана с гумусовыми и низкомолекулярными кислотами, а также с гидроксидами железа и алюминия в почве (Павлоцкая, 1989). В засушливые годы содержание ^{137}Cs в травостое снижается в 1,5–1,7 раз, по сравнению с более влажными (Тимофеева, 2006; Тимофеева и др., 2009).

В зависимости от видовых особенностей травянистые растения также могут по-разному накапливать радионуклиды (Подоляк и др., 2002; Сапегин и др., 2009).

Вся растениеводческая и животноводческая продукция, произведенная на загрязнённых радионуклидами землях и используемая для продовольственных целей, переработки и реализации на внутреннем и внешнем рынках, должна соответствовать требованиям нормативов, установленным техническими регламентами и международными договорами. В Республике Беларусь в отношении сельскохозяйственной продукции действуют следующие нормативы содержания радионуклидов: «Республиканские допустимые уровни содержания радионуклидов цезия-137 и стронция-90 в пищевых продуктах и питьевой воде» (РДУ-99) (приложение 1); «Республиканские допустимые уровни содержания цезия-137 и стронция-90 в сельскохозяйственном сырье и кормах» (приложение 2); «Ветеринарно-санитарные правила обеспечения безопасности кормов, кормовых добавок и сырья для производства комбикормов» (приложение 3). В соответствии с этими нормативами, в молоке и цельномолочной продукции содержание ^{137}Cs не должно превышать 100 Бк/л, ^{90}Sr – 3,7 Бк/л (РДУ-99). Для получения такого молока в суточном рационе дойной коровы должно содержаться ^{137}Cs не более 10,0 кБк, ^{90}Sr – не более 2,6 кБк. В пастбищный период концентрация ^{137}Cs в зелёной массе трав не должна превышать 165 Бк/кг, ^{90}Sr – 37 Бк/кг. В стойловый период суточный рацион для дойных коров составляется в соответствии с существующими нормами потребности животных в питательных веществах и скармливания отдельных видов кормов.

На дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных почвах при обеспеченности подвижным калием 140–300 мг/кг использование зелёной массы большинства видов трав для получения цельного молока уровнем загрязнения почвы ^{137}Cs не лимитируется. Предельная плотность загрязнения почвы ^{137}Cs для многолетних злаковых трав на пойменных землях – 13 Ки/км^2.

При заготовке сена используют травы, выращиваемые при плотности загрязнения ^{137}Cs до 13–19 Ки/км^2, – для многолетних злаков.

В связи с данными параметрами плотности загрязнения введены соответствующие нормативы для молока. Содержание радиоцезия в сене для получения молока цельного не должно превышать 1300 Бк/кг. Средние значения коэффициентов перехода (КП, Бк/кг: кБк/м^2) ^{137}Cs для дерново-подзолистых супесчаных почв Республики Беларусь, естественные сенокосы – 2,7–1,9.

Относительно тяжёлых металлов можно отметить следующие обстоятельства. В Беларуси проводятся обширные исследования по данной тематике. Нормирование содержания тяжёлых металлов производится по их валовому содержанию и по содержанию подвижных форм. По нашему мнению, более корректным является оценка содержания в почве подвижных форм тяжёлых металлов. Содержание тяжёлых металлов в растениях в основном не нормируется. Всё это создает предпосылки для изучения их содержания в почве и растениях.

В настоящее время существенным фактором воздействия на травостой пойменных лугов является изменение климата. Это проявляется, прежде всего, в прекращении разлива р. Сож, повышении среднегодовых температур и уменьшении среднегодового количества

осадков. Всё это привело к резкому снижению продуктивности растительного покрова заливных лугов. Однако эти изменения в меньшей степень отразились на сообществах остроосоковых лугов, что отчасти может быть связано с их формированием на полугидроморфных почвах. В связи с этим оценка техногенного загрязнения проведена в сообществах остроосоковых пойменных лугов р. Сож и её притоков – Беседи и Ипути.

Материалы и методы

Содержание ^{137}Cs и тяжёлых металлов определялось в почвенных и растительных образцах, собранных в фитоценозах остроосоковых лугов, которые, в соответствии с методом флористической классификации (Braun-Blanquet, 1964), отнесены к асс. ***Caricetum gracilis*** Savich 1926.

Ниже приводятся локализации объектов, в которых проводились исследования.

Объект № 1 – широкое понижение правобережной поймы р. Беседь в 3 км ниже по течению от д. Большие Немки (Ветковский р-н).

Объект № 2 – глубокое межгривное понижение правобережной центральной поймы р. Беседь в 2 км восточнее г. Светиловичи (Ветковский р-н).

Объект № 3 – плоское широкое понижение левобережной центральной поймы р. Беседь у д. Новое Заледье (Ветковский р-н).

Объект № 4. Плоское понижение правобережной притеррасной поймы р. Ипуть в 3 км северо-восточнее г. Добруш (Добрушский р-н).

Объект № 5. Понижение левобережной центральной поймы р. Ипуть в 1,5 км северо-восточнее д. Ларищево (Добрушский р-н).

Объект № 6. Глубокое межгривное понижение правобережной центральной поймы р. Сож в 1 км восточнее д. Бердын (Чечерский р-н).

Определение содержания ^{137}Cs в почвенных и растительных образцах производили на гамма-спектрометрическом комплексе Tennelec по МВИ. МН 3421-2010.

В настоящее время нормирование содержания тяжёлых металлов в почве осуществляется по их валовому содержанию и количеству подвижных форм. Различия между этими градациями огромные. Так, ПДК для валовых форм марганца составляет 1500 мг/кг, а для подвижных форм в зависимости от экстрагента и кислотности от 60 мг/кг до 500 мг/кг. Для корректного осмысления количества тяжёлых металлов в почве, возможно, более правильно ориентироваться на подвижные их формы. Содержание тяжёлых металлов (Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Zn) в пробах почвы и образцах растений определялось на атомно-абсорбционном спектрометре SOLAAR M6 в РНИУП «Институт радиологии» НАН РБ.

Результаты и их обсуждение

По результатам проведённого исследования, содержание ^{137}Cs в почве варьировало в пределах 868–1400 Бк/кг (табл. 1). Это означает приблизительную плотность радиоактивного загрязнения 5,6–9,1 Ки/км^2. Различия по содержанию радиоцезия в почве составляли 1,6 раза, то есть являются относительно небольшими.

Таблица 1

Удельная активность ^{137}Cs в почве и надземной фитомассе луговых экосистем

Table 1

The specific activity of ^{137}Cs in soil and aboveground phytomass of meadow ecosystems

№ объекта	Удельная активность ^{137}Cs, Бк/кг		КН, Бк/кг
	в почве	в надземной фитомассе	
1	1213,0	1383,0	1,14
2	1290,0	1300,0	1,01
3	1400,0	920,0	0,66
4	1183,0	828,0	0,70
5	980,0	900,0	0,92
6	868,0	677,0	0,78

Примечание: обозначения объектов – в тексте.

Содержание ^{137}Cs в надземной фитомассе составляло 677–1383 Бк/кг. С учётом того, что для получения нормативно чистого молока цельного предельное содержание радионуклида не должно превышать 1300 Бк/кг, травостой двух объектов из 6 не соответствует нормативам. Параметры КН для этих двух объектов составили 1,01–1,14 Бк/кг, то есть они значительно больше по сравнению с другими объектами. Величина превышения составила 1,4 раза.

Таким образом, содержание ^{137}Cs в травостое большинства изучаемых объектов позволяет использовать для получения молока сырья и при осуществлении радиологического контроля для формирования рациона для получения молока цельного.

Продуктивность сообществ варьировала в пределах 250–350 ц/га зелёной массы в зависимости от фазы развития растений.

Вторым важнейшим поллютантом в системе заливных лугов являются тяжёлые металлы (табл. 2).

Наибольшим содержанием в почве характеризуется железо: среднее содержание – 1399 мг/кг. Содержание железа в почве не нормируется ПДК или ОДК. Это в немалой степени связано с отсутствием явно выраженных вредных влияний.

На втором месте – содержание марганца. Как отмечалось ранее, содержание его подвижных форм нормируется ПДК со значениями от 60 мг/кг до 500 мг/кг. В данной ситуации превышения норматива не выявлено. Среднее содержание – 156 мг/кг.

ПДК подвижных форм для цинка, свинца и меди составляет соответственно 23,0 мг/кг, 6,0 мг/кг и 3 мг/кг. Накопление в почве этих элементов варьирует в пределах 3–6 м/кг. Отсюда следует, что превышения ПДК не выявлено.

Для хрома, кобальта и никеля значения ПДК составляют соответственно 6,0 мг/кг, 5,0 мг/кг, 4,0 мг/кг. Средние значения подвижных форм этих элементов были в пределах 0,20–0,64 мг/кг.

Минимальная концентрация в почве выявлена для кадмия, для которого предусмотрены значения ОДК. В зависимости от почвенных особенностей они составляют 0,5–2,0 мг/кг. Здесь также не выявлено превышения ПДК.

Таким образом, различия по содержанию тяжёлых металлов в почве достигают 20000 раз. Варьирование количества тяжёлых металлов составляет по элементам от 15,5 раз для свинца и до отсутствия различий для кобальта, никеля и кадмия.

Среднее содержание всех тяжёлых металлов в почвах по объектам варьирует от 132 до 244 мг/кг. Максимальное количество подвижных форм тяжёлых металлов в среднем около 234 мг/кг выявлено для 6 объекта, а минимальное количество – для 4–133 мг/кг.

Таблица 2

Содержание тяжёлых металлов в почвах луговых экосистем, абсолютно сухая проба, мг/кг

Table 2

The content of heavy metals in the soils of meadow ecosystems, absolutely dry sample, mg/kg

№ объекта	Содержание тяжёлых металлов в почвах, абсолютно сухая проба, мг/кг								
	Fe	Mn	Zn	Pb	Cu	Cr	Co	Ni	Cd
1	1330,00	240,01	9,42	4,19	4,84	0,79	0,25	0,20	0,07
2	1490,00	221,30	8,67	3,22	3,27	0,85	0,25	0,20	0,07
3	1280,00	188,60	7,34	4,36	4,12	0,62	0,25	0,20	0,07
4	1125,00	60,80	2,44	5,12	2,65	0,48	0,25	0,20	0,07
5	1230,00	74,50	2,58	3,96	2,12	0,54	0,25	0,20	0,07
6	1940,00	155,00	5,20	0,33	0,63	0,54	0,25	0,20	0,07
Максимум	1940,00	240,01	9,42	5,12	4,84	0,85	0,25	0,20	0,07
Минимум	1125,00	60,80	2,44	0,33	0,63	0,48	0,25	0,20	0,07
Среднее	1399,17	156,70	5,94	3,53	2,94	0,64	0,25	0,20	0,07

Содержание тяжёлых металлов в надземной фитомассе варьируют в пределах от 0,07 мг/кг до 232 мг/кг (табл. 3).

Таблица 3

Содержание тяжёлых металлов в надземной фитомассе луговых экосистем, абсолютно сухая проба, мг/кг

Table 3

The content of heavy metals in the aboveground phytomass of meadow ecosystems, absolutely dry sample, mg/kg

№ объекта	Содержание тяжёлых металлов в надземной фитомассе, абсолютно сухая проба, мг/кг								
	Mn	Fe	Zn	Cu	Co	Pb	Ni	Cr	Cd
1	232,30	72,20	28,30	3,60	0,25	0,33	0,20	0,19	0,07
2	220,40	86,50	24,60	3,40	0,25	0,33	0,18	0,15	0,06
3	210,50	82,10	31,20	2,20	0,25	0,33	0,18	0,13	0,06
4	107,80	56,12	14,70	3,97	0,25	0,06	0,20	0,16	0,07
5	92,60	49,70	18,20	2,90	0,25	0,06	0,18	0,15	0,06
6	110,90	68,70	11,60	2,80	0,25	0,33	0,20	0,16	0,07
Максимум	232,30	86,50	31,20	3,97	0,25	0,33	0,20	0,19	0,07
Минимум	92,60	49,70	11,60	2,20	0,25	0,06	0,18	0,13	0,06
Среднее	162,42	69,22	21,43	3,15	0,25	0,24	0,19	0,16	0,07

В отличие от почвы в надземной фитомассе растений больше накапливается марганец – от 92 мг/кг до 232 мг/кг. Средний КН составляет 1,03 мг/кг. Выявлены существенные различия по аккумуляции элемента. Наибольшая концентрация марганца выявлена для объектов 1–3. Различия составляют более чем 2 раза.

Содержание железа в растениях значительно меньше, чем марганца и варьируют в пределах 50–86 мг/кг. Существенных различий по элементу на изучаемых объектах не выявлено. КН составил 0,05 мг/кг.

Цинк аккумулируется в растениях в пределах 11,6–31,2 мг/кг. Средний КН по элементу составил 3,60 мг/кг.

Для остальных элементов (кобальт, свинец, никель, хром и кадмий) пределы колебаний содержания составляли 0,06–0,33 мг/кг при средних значениях 0,07–0,25 мг/кг. Значения КН были для кобальта и кадмия 1,00 мг/кг, никеля – 0,95 мг/кг, хрома – 0,25 мг/кг и свинца – 0,07 мг/кг.

Из приведённых данных следует, что убывающие ряды по содержанию тяжёлых металлов в почве и растениях отличаются небольшими отступами. Для анализа нами были использованы параметры КН, то есть отношение количества элемента в растениях к количеству элемента в почве.

В табл. 4 приведены результаты оценки кратности уменьшения поступления элементов в системе почва – растение.

Таблица 4

Кратность уменьшения накопления тяжёлых металлов в системе почва – растение

Table 4

The rate of decrease in the accumulation of heavy metals in the soil – plant system

Элементы	Fe	Pb	Cr	Mn	Cu	Co	Ni	Cd	Zn
Почва	1399,17	3,53	0,64	156,7	2,94	0,25	0,20	0,07	5,94
Растение	69,22	0,24	0,16	162,42	3,15	0,25	0,19	0,07	21,43
Кратность уменьшения	20,21	14,71	4,00	0,96	0,93	1,00	1,05	1,00	0,28

Наибольшая кратность снижения количества элемента в растениях выявлена для железа и свинца. Это означает, что данные элементы менее других концентрируются растениями. Отношение количества элемента в почве к количеству элемента в растениях около 1,0 выявлено для никеля, кобальта и меди. Более всех элементов растениями концентрируется цинк.

Заключение

Содержание ^{137}Cs позволяет использовать травостой остроосоковых лугов в качестве сырья при осуществлении радиологического контроля для формирования рациона для получения молока цельного. Продуктивность ассоциаций варьировала в пределах 250–350 ц/га в зависимости от фазы развития.

Различия по содержанию подвижных форм тяжёлых металлов в почве достигают 20000 раз. По накоплению тяжёлых металлов в почве можно построить следующий убывающий ряд: Fe > Mn > Zn > Pb > Cu > Cr > Co > Ni > Cd. По содержанию тяжёлых металлов в надземной фитомассе такой ряд выглядит следующим образом: Mn > Fe > Zn > Cu > Co > Pb > Ni > Cr > Cd.

Полученные данные необходимо использовать в мониторинге техногенного загрязнения пойменных лугов при планировании хозяйственных мероприятий в речных поймах, а также учитывать при заготовке кормов на территориях, подвергшихся техногенному загрязнению в зоне ЧАЭС.

Список литературы

Богдевич И. М., Подоляк А. Г., Арастович Т. В., Касьянчик С. А., Шмигельская И. Д., Путятин Ю. В., Тарасюк С. В., Василюк Г. В., Жданович В. П., Ивашкова И. И., Одинцова Л. Е., Половков Н. Н., Агеец В. Ю., Тимофеев С. Ф., Гребенщикова Н. В., Мышлен И. А. 2004. Рекомендации по улучшению суходольных и низинных лугов, подвергшихся радиоактивному загрязнению / Под ред. И. М. Богдевича. Минск. 69 с. [*Bogdevich I. M., Podoliak A. G., Arastovich T. V., Kas'ianchik S. A., Shmigel'skaia I. D., Putiatin Iu. V., Tarasiuk S. V., Vasiliuk G. V., Zhdanovich V. P., Ivashkova I. I., Odintsova L. E., Polovkov N. N., Ageets V. Iu., Timofeev S. F., Grebenshchikova N. V., Myshlen I. A.* 2004. Rekomendatsii po uluchsheniiu sukhodol'nykh i nizinnykh lugov, podvergshikhsia radioaktivnomu zagriazneniiu / Pod red. I. M. Bogdevicha. Minsk. 69 p.]

Павлоцкая Ф. И. 1989. Формы нахождения и миграции искусственных радионуклидов в природной среде // I Всесоюзный радиобиологический съезд: Тез. докл., Пущино, 21–27 августа 1989 г. Т. 2. Пущино. С. 493–494. [*Pavlotskaia F. I.* 1989. Formy nakhozhdeniia i migratsii iskusstvennykh radionuklidov v prirodnoi srede // I Vsesoiuznyi radiobiologicheskii s"ezd: Tez. dokl., Pushchino, 21–27 avgusta 1989 g. T. 2. Pushchino. P. 493–494.]

Подоляк А. Г., Богдевич И. М., Ивашкова И. И. 2007. Прогнозирование величины накопления ^{137}Cs и ^{90}Sr в травостоях основных типов лугов Белорусского Полесья по агрохимическим свойствам почв // Весці нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. № 3. С. 54–62. [*Podoliak A. G., Bogdevich I. M., Ivashkova I. I.* 2007. Prognozirovanie velichiny nakopleniia ^{137}Cs i ^{90}Sr v travostoiakh osnovnykh tipov lugov Belorusskogo Poles'ia po agrokhimicheskim svoistvam pochv // Vestsi natsyianal'nai akademii navuk Belarusi. № 3. P. 54–62.]

Подоляк А. Г., Тимофеев С. Ф., Гребенщикова Н. В., Агеец В. Ю. 2002. Рекомендации по использованию загрязнённых радионуклидами пойменных земель Белорусского Полесья. Гомель: РПУП «Полесьпечать». 28 с. [*Podoliak A. G., Timofeev S. F., Grebenshchikova N. V., Ageets V. Iu.* 2002. Rekomendatsii po ispol'zovaniiu zagriaznennykh radionuklidami poimennykh zemel' Belorusskogo Poles'ia. Gomel': RPUP «Poles'pechat'». 28 p.]

Сапегин Л. М., Дайнеко Н. М., Тимофеев С. Ф. 2009. Эколого-флористическая характеристика и продуктивность луговых экосистем поймы р. Сож и пригорода г. Гомеля // Пойменные луговые экосистемы как объекты с высоким фиторазнообразием, их изучение и картирование: Мат. Междунар. науч.-практ. семинара, г. Гомель, 11–12 июня 2009 г. / редкол.: Л. М. Сапегин (отв. ред.) [и др.]. Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины. С. 13–25. [*Sapegin L. M., Daineko N. M., Timofeev S. F.* 2009. Ekologo-floristicheskaia kharakteristika i produktiv-nost' lugovykh ekosistem poimy r. Sozh i prigoroda g. Gomelia // Poimennye lugovye ekosistemy kak ob"ekty s vysokim fitoraznoobraziem, ikh izuchenie i kartirovanie: Mat. Mezhdunar. nauch.-prakt. seminara, g. Gomel', 11–12 iiunia 2009 g. / redkol.: L. M. Sapegin (otv. red.) [i dr.]. Gomel': GGU im. F. Skoriny. P. 13–25.]

Сапегин Л. М., Тимофеев С. Ф., Трофимова Е. В. Видовая специфичность загрязнения радионуклидами ^{137}Cs и ^{90}Sr некоторых луговых экосистем поймы р. Сож // Пойменные луговые экосистемы как объекты с высоким фиторазнообразием, их изучение и картирование: Мат. Междунар. науч.-практ. семинара, г. Гомель, 11–12 июня 2009 г. / редкол.: Л. М. Сапегин (отв. ред.) [и др.]. Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины. С. 234–249. [*Sapegin L. M., Timofeev S. F., Trofimova E. V.* Vidovaia spetsifichnost' zagriazneniia radionuklidami ^{137}Cs i ^{90}Sr nekotorykh lugovykh ekosistem poimy r. Sozh // Poimennye lugovye ekosistemy kak ob"ekty s vysokim fitoraznoobraziem, ikh izuchenie i kartirovanie: Mat. Mezhdunar. nauch.-prakt. seminara, g. Gomel', 11–12 iiunia 2009 g. / redkol.: L. M. Sapegin (otv. red.) [i dr.]. Gomel': GGU im. F. Skoriny. P. 234–249.]

Тимофеева Т. А. 2006. Биогеохимическая оценка миграции ^{137}Cs и ^{90}Sr в экосистемах пойм (на примере поймы р. Сож): автореф. дис. … канд. биол. наук. Гомель. 18 с. [*Timofeeva T. A.* 2006. Biogeokhimicheskaia otsenka migratsii ^{137}Cs i ^{90}Sr v ekosistemakh poim (na primere poimy r. Sozh): avtoref. dis. … kand. biol. nauk. Gomel'. 18 p.]

Тимофеева Т. А., Подоляк А. Г., Тимофеев А. С. Прогнозирование загрязнения травостоя пойменных земель ^{137}Cs и ^{90}Sr в зависимости от рельефных особенностей структурных частей пойменного ландшафта и плотности загрязнения почвы с применением ГИС-технологий // Пойменные луговые экосистемы как объекты с высоким фиторазнообразием, их изучение и картирование: Мат. Междунар. науч.-практ. семинара, г. Гомель, 11–12 июня 2009 г. / редкол.: Л. М. Сапегин (отв. ред.) [и др.]. Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины. С. 221–233. [*Timofeeva T. A., Podoliak A. G., Timofeev A. S.* Prognozirovanie zagriazneniia travostoia poimennykh zemel' ^{137}Cs i ^{90}Sr v zavisimosti ot rel'efnykh osobennostei strukturnykh chastei poimennogo landshafta i plotnosti

zagriazneniia pochvy s primeneniem GIS-tekhnologii // Poimennye lugovye ekosistemy kak ob"ekty s vysokim fitoraznoobraziem, ikh izuchenie i kartirovanie: Mat. Mezhdunar. nauch.-prakt. seminara, g. Gomel', 11–12 iiunia 2009 g. / redkol.: L. M. Sapegin (otv. red.) [i dr.]. Gomel': GGU im. F. Skoriny. P. 221–233.]

Braun-Blanquet J. 1964. Pflanzensociologie. Wien; N.-Y. 865 S.

Сведения об авторах

Дайнеко Николай Михайлович
к. б. н., заведующий кафедрой ботаники и физиологии растений
УО «Гомельский государственный университет
им. Франциска Скорины», Гомель
E-mail: Dajneko@gsu.by

Тимофеев Сергей Федорович
к. с.-х. н., доцент кафедры ботаники и физиологии растений
УО «Гомельский государственный университет
им. Франциска Скорины», Гомель
E-mail: Sertimo@mail.ru

Daineka Nikolay Mikhailovich
Ph. D. in Biological sciences,
Head of the Dpt. of Botany and Plant Physiology
Gomel State University named after Fransisk Skorina, Gomel
E-mail: Dajneko@gsu.by

Timofeev Sergey Fedorovich
Ph. D. in Agriculture Sciences,
Ass. Professor of the Dpt. of Botany and Plant Physiology
Gomel State University named after Fransisk Skorina, Gomel
E-mail: Sertimo@mail.ru

ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ

УДК 579.22

СОСТАВ ЛИПИДОВ ЭКСТРЕМОТОЛЕРАНТНЫХ МИКРОМИЦЕТОВ И ИХ РОЛЬ В АДАПТАЦИИ К ВЫСОКОЙ И НИЗКОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ

© С. В. Сеник, Е. В. Богомолова, И. Ю. Кирцидели
S. V. Senik, E. V. Bogomolova, I. Yu. Kirtsideli

Lipid composition of extremotolerant micromycetes
and their role in the adaptation to high and low temperature

Ботанический институт им. В. Л. Комарова Российской академии наук
197376, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 2. Тел.: + 7 (812) 346-36-43, e-mail: senik@binran.ru

Аннотация. Функционирование мембран в условиях температурного стресса является одним из важнейших условий выживания пойкилотермных организмов. Сравнительное исследование состава липидов трёх видов аскомицетов – литобионтного вида *Phaeococcomyces* sp. и видов *Thelebolus microsporus* (Berk. & Broome) Kimbr. и *Pseudogymnoascus pannorum* (Link) Minnis & D. L. Lindner, выделенных из каменистых первичных почв Антарктиды – позволило выявить общие и специфические реакции на изменение температуры культивирования. Показано, что адаптация микромицетов к низкотемпературному стрессу сопровождалась десатурацией С18 жирных кислот до линоленовой кислоты, а также накоплением резервных липидов. В ответ на повышение температуры у всех штаммов наблюдалось накопление ГлЦер. У изолята литобионтного вида *Phaeococcomyces* sp. впервые обнаружена способность синтезировать бетаиновые липиды ДГТС при оптимальной температуре роста.

Ключевые слова: микромицеты, *Phaeococcomyces*, *Thelebolus microsporus*, *Pseudogymnoascus pannorum*, адаптация, бетаиновые липиды.

Abstract. The functioning of membranes under temperature stress is one of the most important conditions for the survival of poikilothermic organisms. Comparative study of the lipid composition of 3 species of ascomycetes – the lithobiont species *Phaeococcomyces* sp. de Hoog 1979 (CH49) and two species isolated from the stony primary soils of Antarctica – *Thelebolus microsporus* (Berk. & Broome) Kimbr. (A-2П-2) and *Pseudogymnoascus pannorum* (Link) Minnis & D. L. Lindner (A-21-42) – allowed to identify general and specific reactions to changes in cultivation temperature. It was shown that the adaptation of micromycetes to low-temperature stress was accompanied by desaturation of C18 fatty acids to linolenic acid and accumulation of reserve lipids. In response to the increase of temperature, accumulation of GlCer was observed in all studied strains. The ability to synthesize betaine lipids DGTS at the optimal growth temperature was detected in the *Phaeococcomyces* sp. for the first time.

Keywords: microfungi, *Phaeococcomyces*, *Thelebolus microsporus*, *Pseudogymnoascus pannorum*, adaptation, betaine lipids.

DOI: 10.22281/2686-9713-2019-2-66-73

Введение

Температура, наряду с другими климатическими условиями, – один из важнейших экологических факторов, влияющих на распространение грибов. Микроскопические грибы обладают широкими адаптивными возможностями по отношению к температуре (Frąc et al., 2015), благодаря чему они распространены повсеместно в почвах и субстратах, в том числе в экосистемах Арктики и Антарктики, где проявляют способность к существованию в экстремальных условиях (Кирцидели и др. 2010; Coleine et al., 2018; Kirtsideli et al., 2018; Vieira et al., 2018).

Одним из важных факторов, обусловливающих обитание на каменистых субстратах, являются температурные перепады. Этот фактор, в частности, характерен для высокоширотных местообитаний. В связи с этим актуальным представляется исследование влияния температуры на рост, морфологию и некоторые особенности метаболизма литобионтных штаммов микроскопических грибов.

Важной составляющей адаптации клетки к изменениям температуры является сохранение функционального состояния мембран. Известные стратегии адаптации пойкилотермных организмов к колебаниям температуры включают несколько механизмов. Один из них – это поддержание определенной вязкости мембраны, оптимальной для функционирования мембранных белков (гомеовязкостная адаптация), реализуемый путем изменения степени ненасыщенности жирных кислот в составе мембранных липидов (Sinensky, 1974; Ernst, 2016). Другой механизм адаптации заключается в установлении баланса между «бислойными» (стабилизирующими бислойные мембраны) и «небислойными» липидами, такими как фосфатидилэтаноламин (ФЭ), и консервация фазового состояния мембраны (McElhaney, 1984; Hazel, 1995). Другая стратегия защиты мембран от повреждающего действия температур включает синтез мембрано-стабилизирующих соединений – как окружающих мембрану (трегалоза и полиолы), так и интеркалирующих в мембрану (стерины, сфинголипиды) (Chen et al., 2013; Tereshina et al., 2010).

Целью данной работы было изучение состава липидов штаммов трёх видов микромицетов с различными адаптационными способностями (мезофильного, психрофильного и психротолерантного) в условиях адаптации к изменениям температуры.

Материалы и методы

Объекты и условия выращивания. В качестве объектов исследования использовали три штамма аскомицетов из Коллекции Культур Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН: изолят *Phaeococcomyces* sp. de Hoog 1979 (CH49) (мезофил, диморфный литобионтный вид, выделенный в средней полосе с каменистого субстрата) и изоляты *Thelebolus microsporus* (Berk. & Broome) Kimbr. (A-2П-2) (психрофил) и *Pseudogymnoascus pannorum* (Link) Minnis & D. L. Lindner (A-21-42) (психротолерант), выделенные из каменистых первичных почв Антарктиды. Эти виды являются доминирующими в комплексах микромицетов высоких широт и, соответственно, их изоляты хорошо адаптированы к условиям низких температур.

В коллекционном фонде штаммы поддерживались методом суб-культуры на косяках сусло-агара при 4 ºС. Для экспериментов по влиянию температуры на рост и состав липидов изоляты микромицетов выращивали в чашках Петри на стандартной среде Чапека. Инокулированные чашки Петри выдерживали 3 сут при комнатной температуре, после чего помещали их в термостат (либо хладотермостат) на 4ºС, 12ºС или 24ºС и контролировали скорость прироста колоний.

Анализ липидов. Экстракцию липидов из мицелия проводили по методу B. W. Nichols (1963) с модификациями: гомогенизировали мицелий в горячем изопропаноле и выдерживали 30 мин при 70°С, второй раз экстрагировали смесью изопропанол–хлороформ (1:1) в течение 30 мин при 70°С. Объединенные экстракты упаривали, растворяли в смеси хлороформ–метанол (1:1) и промывали от водорастворимых примесей 2.5% раствором NaCl. Полученный экстракт упаривали и растворяли в смеси хлороформ–метанол (1:1), хранили при –20°С.

Индивидуальные классы полярных липидов анализировали с помощью двумерной ТСХ на пластинах с силикагелем 60 10 × 10 см (Merck, Германия) в системе растворителей: хлороформ–метанол–вода (65:25:4) в первом направлении и хлороформ–ацетон–метанол–уксусная кислота–вода (50:20:10:10:5) – во втором направлении (Benning et al., 1995). Нейтральные липиды разделяли в одномерной двупрогонной системе: толуол–гексан–муравьиная кислота (35:15:0,25), затем в том же направлении до 2/3 высоты пластины в си-

стеме гексан–диэтиловый эфир–муравьиная кислота (30:20:0,5). Липиды идентифицировали, используя стандартные свидетели и специфические реагенты на отдельные функциональные группы (Кейтс, 1975).

Количество глицеро-, сфинго- и бетаиновых липидов определяли денситометрически с использованием прибора Денскан (Ленхром, Россия). Для этого хроматограммы проявляли в 10% серной кислоте в метаноле с последующим нагреванием при 160°С. Расчет содержания отдельных классов липидов на хроматограммах проводили с помощью программы DENS-14-12-03 в режиме линейной аппроксимации по калибровочным кривым, построенным по стандартным растворам ФХ («Larodan», Швеция), бычьих цереброзидов, триглицеридов (Sigma, США) и эргостерина (Fluka, США).

Метиловые эфиры ЖК получали в процессе гидролиза липидов в 2,5% серной кислоте в метаноле при 70°С в течение 2 ч (Кейтс, 1975). Хроматографическую идентификацию входящих в состав липидов жирных кислот производили в виде метиловых эфиров методом ГЖХ-МС на хроматографе Маэстро (Интерлаб, Россия), построенном на основе Agilent 7820A с MSD 5975. Анализ осуществлялся на капиллярной колонке Supelco OmegaWax 250 (USA) длиной 30 м, внутренним диаметром 0,25 мм и толщиной пленки неподвижной фазы 0.25мкм. Режим хроматографа: газ-носитель – He; постоянная скорость потока – 1,0 мл/мин; деление потока – 1:20; температура испарителя – 250°С; температура термостата – 170°С в течение 3 мин, затем линейное повышение до 220°С со скоростью 4°С/мин. Масс-селективный детектор работал в режиме постоянного сканирования в диапазоне от 50 до 500 m/z с частотой 2 скана/сек. Сбор и анализ данных осуществляли с помощью программы MSD ChemStation F.01.03.2357 (Agilent, Россия). Количественная интерпретация выполнена методом нормализации хроматограммы по полному ионному току.

Статистическая обработка результатов исследоавния. Данные, полученные после статистической обработки эксперимента, проведённого в 3–4-кратной биологической повторности, представлены в виде $M \pm m_M$, где M – среднее арифметическое, m_M – ошибка среднего арифметического. Достоверность различий в содержании липидов оценивали по критерию Стьюдента при доверительном уровне значимости P1 = 95%. В статье обсуждаются только статистически значимые различия.

Результаты и обсуждение

Рост и морфология. *Phaeococcomyces* sp., являясь мезофильным видом, демонстрировал наибольшую скорость роста колонии при температуре 12 и 24ºС, тогда как при 4ºС интенсивность роста резко снижалась (рис. 1). *T. microsporus* является психрофильным видом. Скорость роста этого штамма незначительно увеличивалась при переходе от 4°С к 12°С, при этом не происходило изменения макроморфологических признаков. При температуре 24°С наблюдался переход к дрожжеподобным структурам как адаптивная реакция, направленная на выживание культуры в стрессовых условиях. Максимальная скорость роста изолята психротрофного вида *P. pannorum* была отмечена при температуре 12°С. При 4°С скорость роста несколько снижалась, наблюдалось изменение окраски реверса колонии и выделение пигмента в питательную среду. При температуре 24°С скорость роста была ниже, чем при 12°С, рост колоний происходил за счет субстратного и погруженного мицелия, а воздушный мицелий отсутствовал, из-за чего колонии имели слизистую поверхность (рис. 1).

Состав липидов. Мембранные липиды изученных штаммов были представлены преимущественно фосфатидилхолинами (ФХ) и фосфатидилэтаноламинами (ФЭ), в меньшем количестве присутствовали кардиолипины (КЛ), фосфатидилсерины (ФС), фосфатидилинозиты (ФИ) и сфинголипиды, а именно, гликоцерамиды (ГлЦер) (рис. 2, А). У *Phaeococcomyces sp*. была зарегистрирована способность синтезировать бетаиновые липиды диацилглицеринтриметилгомосерины (ДГТС). Среди нейтральных липидов анализировали стерины, триацилглицериды (ТАГ), диацилглицериды (ДАГ) и свободные жирные кислоты (СЖК) (рис. 2, Б).

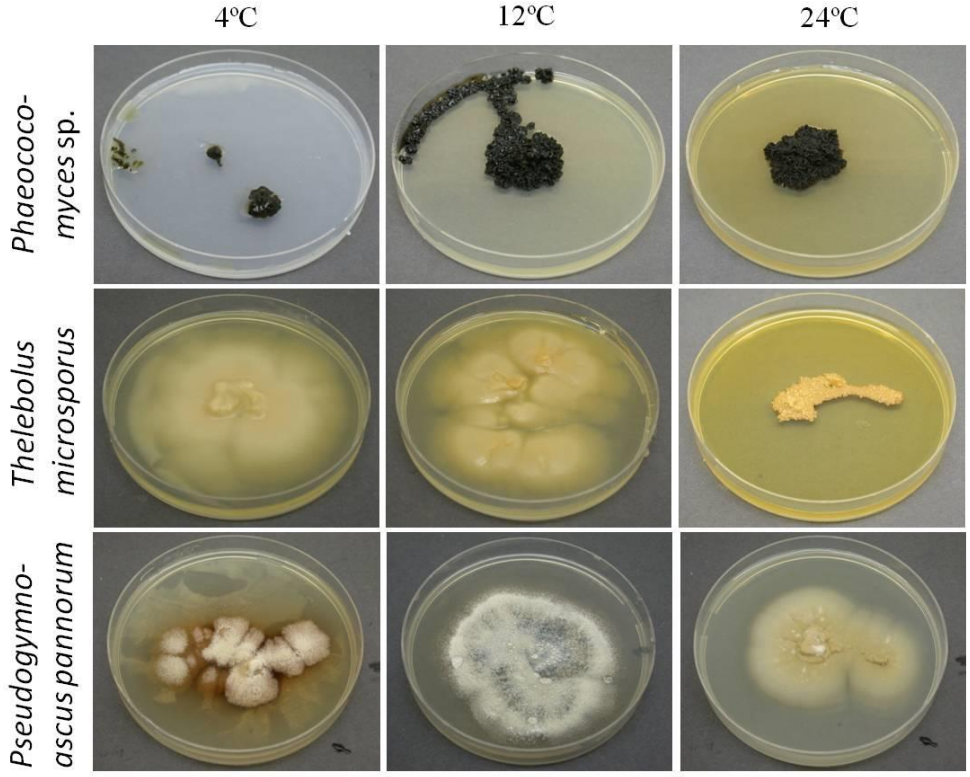


Рис. 1. Морфология поверхностных культур микромицетов, выращенных при разных температурах.

Fig. 1. The morphology of surface cultures of micromycetes grown at different temperatures.

У мезофильного штамма *Phaeococcomyces* sp. при повышении температуры до 24ºС было отмечено снижение общего количества полярных липидов и уменьшение доли ФЭ по сравнению с контролем (12°С), что согласуется с гипотезой Хазеля об уменьшении пропорции липидов, дестабилизирующих бислойную мембрану («небислойных»), в процессе её реструктуризации при повышении температуры (Hazel, 1995). Адаптация к высокой температуре сопровождалась также увеличением пропорции ГлЦер. Усиление синтеза сфинголипидов является важным элементом механизма противостояния тепловому стрессу. Так, в клетках дрожжей *S. cerevisiae* ряд процессов, инициирующихся в ответ на высокую температуру, опосредуются повышенным синтезом этих соединений (Jenkins, 2003). При понижении температуры культивирования *Phaeococcomyces sp.* до 4ºС наблюдалось уменьшение содержания ФК до следовых количеств и увеличение пропорции КЛ. При отклонении температуры от оптимальной (как в сторону низких, так и в сторону высоких значений) повышалось содержание запасных липидов – ТАГ или СЖК, что может быть связано с неспецифической адаптивной реакцией, сопровождающейся пополнением энергетических резервов для пережидания стрессовых условий.

Отдельного внимания заслуживает тот факт, что липид бетаинового типа ДГТС был в значительных количествах обнаружен в культурах *Phaeococcomyces* sp., выращенных при 12ºС, и полностью отсутствовал при 24ºС и 4ºС. Бетаиновые липиды являются структурными аналогами ФХ: они также содержат триметиламмонийную группу в полярной части молекулы, но, в отличие от ФХ, не имеют остатка фосфорной кислоты. Эти эволюционно древние глицеролипиды синтезируются зелеными и бурыми водорослями, криптогамными растениями, а также некоторыми α-протеобактериями и грибами (Dembitsky, 1996; Cañavate et al., 2016).

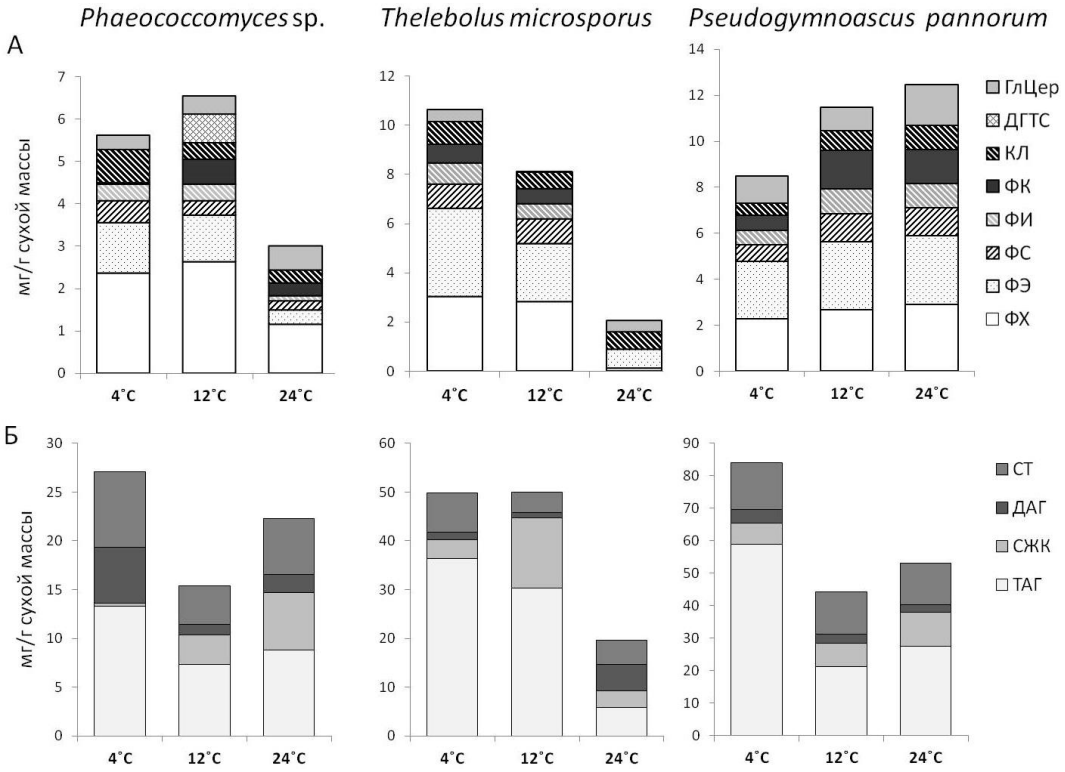


Рис. 2. Состав полярных (А) и нейтральных (Б) липидов микромицетов, выращенных при разных температурах. Обозначения в тексте.

Fig. 2. The composition of polar (A) and neutral (Б) lipids of micromycetes grown at different temperatures. X-axis – cultivation temperature; y-axis – lipid content, mg/g DW. ГлЦер – GlCer, ДГТС – DGTS, КЛ – DPG, ФК – PA, ФИ – PI, ФС – PS, ФЭ – PE, ФХ – PC, СТ – sterols, ДАГ – DAG, СЖК – FFA, ТАГ – TAG.

У грибов бетаиновые липиды, представленные одним классом соединений – ДГТС, были выявлены у аско- (Istokovics, 1998; Котлова, 2005) и базидиомицетов (Vaskovsky, 1998; Künzler, 1997). Биосинтез бетаиновых липидов и ФХ происходит независимо (Moore, 2001). Известно, что индукция биосинтеза бетаиновых липидов в клетках, в норме их не содержащих, может провоцироваться недостатком фосфора в среде (Киселева, 2008; Senik et al., 2015; Naik et al., 2017) и связана, по-видимому, с переходом на более экономный в отношении фосфора режим обмена. Кроме того, недавно появились сведения о возможном участии ДГТС в адаптации к низким температурам у водорослей (Murakami et al., 2018). Авторы предполагают два альтернативных механизма адаптации, задействующих эти липиды: 1) усиление биосинтеза ДГТС, этерифицированных полиненасыщенными $C_{20:5}$ кислотами, направленное на уменьшение вязкости мембраны, или 2) компенсаторное увеличение уровня ДГТС в условиях истощения галактолипидов МГДГ, которые конкурируют с ДГТС за субстрат – пул эйкозапентоеновых кислот. Физиологический смысл накопления липидов бетаинового типа при температурном стрессе также может быть связан со стабилизацией мембранных структур вследствие высокой устойчивости молекул бетаиновых липидов к гидролитическим процессам (López-Lara, 2003). Однако по нашим данным, в культурах *Phaeococcomyces* sp. накопление бетаиновых липидов происходило не при холодовом стрессе, а наоборот, в оптимальных температурных условиях. Эти результаты согласуются с данными Сеник и др. (2012) о том, что при культивировании базидиального гриба *F. velutipes* при 10, 15 и 20°C максимальная аккумуляция ДГТС наблюдалась при 15°C, то есть

при температуре, являющейся оптимальной для дифференцировки и плодообразования этого штамма. В связи с этим можно предположить, что грибы имеют иные, чем у водорослей, механизмы регуляции содержания бетаиновых липидов в зависимости от температуры. Следует отметить, что накопление ДГТС в культурах *Phaeococcomyces* sp. не имело компенсаторный характер в ответ на истощение фосфолипидов: уровень фосфолипидов при 12°С был не ниже, чем в других условиях.

Липидные профили психрофильного гриба *T. microsporus* в условиях культивирования при 4 и 12ºС различались не столь значительно. При низкой температуре наблюдалось увеличение содержания «небислойного» липида ФЭ, а также увеличение количества ТАГ и стеринов на фоне уменьшения уровня СЖК. Более кардинальные изменения происходили в составе липидов *T. microsporus* при повышении температуры до 24ºС: тепловой стресс и переход на дрожжевую форму роста сопровождались уменьшением количества всех фосфолипидов за исключением кардиолипина; возросла доля ГлЦер. Количество триглицеридов снизилось в 6-7 раз по сравнению с культурами, выросшими при 4 и 12ºС.

Культуры психротрофного вида *P. pannorum*, выращенные при 4, 12 и 24ºС, незначительно отличались по содержанию фосфолипидов. При низкой температуре наблюдалось небольшое снижение количества полярных липидов с уменьшением доли ФК. Значительные изменения происходили только во фракции триглицеридов, содержание которых при понижении температуры до 4ºС увеличилось в 2 раза. Возможно, уменьшение уровня ФК связано именно с усилением биосинтеза ТАГ. По всей видимости, накопление ТАГ в форме липидных капель является для данного вида важным механизмом устойчивости к холоду, в отличие от психрофила *T. microsporus,* адаптирующегося к холодным местообитаниям в основном за счёт иных физиологических особенностей. При повышении температуры наблюдалось двукратное увеличение содержания ГлЦер.

Состав ЖК липидов. Из литературы хорошо известно, что ключевым механизмом адаптации к высоким температурам является поддержание вязкости мембран посредством снижения доли ненасыщенных ЖК в составе липидов (Sinensky, 1974; Los, 2004). По нашим данным, у штамма *Phaeococcomyces* sp. степень ненасыщенности липидов при переносе культур с 12ºС на 24ºС, как и ожидалось, уменьшилась, в основном за счет замены линолевой С18:2 и линоленовой С18:3 кислот на олеиновую С18:1 и пальмитиновую С16:0 кислоты (табл.). При холодовом стрессе наблюдалось уменьшение доли линолевой кислоты и увеличение линоленовой, хотя на значении индекса ненасыщенности липидов эти изменения не сказались.

Таблица

Состав жирных кислот общей фракции липидов

Table

Fatty acid composition (%) of total lipids. Note: UI – unsaturation index.

ЖК	*Phaeococcomyces sp.*			*Thelebolus microsporus*			*Pseudogymnoascus pannorum*		
	4˚С	12˚С	24˚С	4˚С	12˚С	24˚С	4˚С	12˚С	24˚С
С16:0	8,7±0,7	7,5±0,1	10,2±0,7	12,7±0,9	12,5±0,8	12,1±0,1	14,7±0,1	11,3±0,8	13,1±0,7
С16:1	1,8±0,2	1,5±0,2	1,5±0,4	2,0±0,1	2,6±0,1	1,7±0,5	1,4±0,1	1,1±0,1	2,2±0,1
С18:0	2,8±0,1	1,8±0,2	1,8±0,5	2,0±0,1	1,9±0,1	3,5±0,3	1,9±0,1	1,9±0,1	2,4±0,1
С18:1	31,5±0,9	31,1±0,7	47,5±0,9	44,0±1,5	45,0±1,4	44,6±0,5	47,4±0,5	44,8±1,3	50,4±0,1
С18:2	38,1±1,0	44,5±0,9	34,0±0,5	31,3±1,6	32,9±2,2	34,7±0,6	32,1±0,5	39,2±0,5	30,5±0,8
С18:3	16,9±0,7	13,5±0,5	3,6±0,5	6,6±0,3	2,9±0,1	3,1±1,2	2,0±0,1	0,9±0,2	0,1±0,05
ИН	1,6	1,6	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,3	1,1

Состав ЖК в липидах психрофила *T. microsporus* практически не менялся в ходе адаптации к изменениям температуры, за исключением повышения уровня линоленовой кислоты при 4ºС и небольшого увеличения доли стеариновой кислоты при 24ºС.

Индекс ненасыщенности липидов *P. pannorum* при холодовом стрессе, как ни странно, уменьшился. Возможно, на результаты повлияло то, что анализ ЖК проводился на общей фракции липидов, и резкое увеличение содержания ТАГ при 4ºС снизило процент ненасы-

щенных жирных кислот, которые образуются в основном в мембранных липидах. При повышении температуры штамм демонстрировал уменьшение степени ненасыщенности ЖК за счёт увеличения доли олеиновой кислоты и, в меньшей степени, пальмитиновой, сходным с *Phaeococcomyces* sp. образом.

Заключение

Таким образом, сравнительное исследование трёх видов аскомицетов позволило выявить общие и специфические реакции на изменение температуры культивирования. У всех трёх штаммов адаптация к низкотемпературному стрессу в большей или меньшей степени сопровождалась десатурацией С18 жирных кислот до линоленовой, а также накоплением резервных липидов. Спецификой психрофила *T. microsporus* явилось накопление ФЭ и стеринов, а у *P. pannorum* наблюдалось уменьшение доли ФК.

Повышение температуры вызывало у всех трёх штаммов накопление ГлЦер. Уровень остальных мембранных липидов сокращался у всех видов, за исключением психротрофа *P. pannorum*. Содержание резервных липидов было повышено у *Phaeococcomyces* sp. и *P. pannorum*, но сильно снижено в культурах *T. microsporus*, у которого в этих условиях произошёл переход из мицелиальной в дрожжевую форму роста.

У штамма *Phaeococcomyces* sp. впервые обнаружена способность синтезировать бетаиновые липиды ДГТС при оптимальной температуре роста.

Работа выполнена в рамках государственного задания Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН по теме № АААА-А19-119020890079-6 и Программы РАН №17 «Эволюция органического мира. Роль и влияние планетарных процессов» с использованием оборудования Центра Коллективного Пользования БИН РАН.

Список литературы

Кейтс М. 1975. Техника липидологии. Выделение, анализ и идентификация липидов. М.: Мир. 322 с. [*Keits M.* 1975. Tekhnika lipidologii. Vydelenie, analiz i identifikatsiia lipidov. M.: Mir. 322 p.]

Кирцидели И. Ю., Власов Д. Ю, Абакумов Е. В., Гиличинский Д. А. 2010. Разнообразие и ферментативная активность микромицетов из слаборазвитых почв Береговой Антарктики // Микология и Фитопатология. Т.44. № 5. С. 387–397. [*Kirtsideli I. Iu., Vlasov D. Iu, Abakumov E. V., Gilichinskii D. A.* 2010. Raznoobrazie i fermentativ-naia aktivnost' mikromitsetov iz slaborazvitykh pochv Beregovoi Antarktiki // Mikologiia i Fitopatolo-giia. T.44. № 5. P. 387–397.]

Киселёва М. А. 2008. Метаболизм мембранных липидов у свободноживущих и симбиотических зеленых водорослей рода *Pseudococcomyxa* в условиях дефицита фосфора: Автореф. дис. … канд. биол. наук. СПб. 23 с. [*Kiseleva M. A.* 2008. Metabolizm membrannykh lipidov u svobodnozhivushchikh i simbioticheskikh zele-nykh vodoroslei roda Pseudococcomyxa v usloviiakh defitsita fosfora: Avtoref. dis. … kand. biol. nauk. SPb. 23 p.]

Сеник С. В., Котлова Е. Р., Новиков А. В., Шаварда А. Л., Псурцева Н. В. 2012. Образование диацилглицерилтриметилгомосеринов в поверхностной культуре базидиомицета *Flammulina velutipes* // Микробиология. Т. 81. № 5. С. 578–586. [*Senik S. V., Kotlova E. R., Novikov A. V., Shavarda A. L., Psurtseva N. V.* 2012. Obrazovanie diatsilg-litseriltrimetilgomoserinov v poverkhnostnoi kul'ture bazidiomitseta Flammulina velutipes // Mikrobio-logiia. T. 81. № 5. P. 578–586.]

Senik S. V., Maloshenok L. G., Kotlova E. R., Shavarda A. L., Moiseenko K. V., Bruskin S. A., Koroleva O. V., Psurtseva N. V. 2015. Diacylglyceryltrimethylhomoserine content and gene expression changes triggered by phosphate deprivation in the mycelium of the basidiomycete *Flammulina velutipes* // Phytochemistry. V. 117. P. 34–42

Benning C., Huang Z. H., Gage D. A. 1995. Accumulation of a novel glycolipid and a betaine lipid in cell of *Rhodobacter sphaeroides* grown under phosphate limitation // Archives of Biochemistry and Biophysics. V. 317. P. 103–111.

Cañavate J. P., Armada I., Ríos J. L., Hachero-Cruzado I. 2016. Exploring occurrence and molecular diversity of betaine lipids across taxonomy of marine microalgae // Phytochemistry. V. 124. P. 68–78

Cañavate J. P., Armada I., Hachero-Cruzado I. 2017. Interspecific variability in phosphorus-induced lipid remodelling among marine eukaryotic phytoplankton // New Phytol. V. 213. P. 700–713

Chen P.-W., Fonseca L. L., Hannun Y. A., Voit E. O. 2013. Coordination of rapid sphingolipid responses to heat stress in yeast // PLoS Comput Biol. V. 9. N5. *e1003078. DOI:10.1371/journal.pcbi.1003078*

Coleine C., StajichJ.E., Zucconi L., Onofri S., Pombubpa N., Egidi E., Franks A., Buzzini P., Selbmann L. 2018. Antarctic cryptoendolithic fungal communities are highly adapted and dominated by *Lecanoromycetes* and *Dothideomycetes* // Front. Microbiol.V. 9. P. 1392. *DOI: 10.3389/fmicb.2018.01392*

Dembitsky V. M. 1996. Betaine ether-linked glycerolipids: chemistry and biology // Progress in Lipid Research. V. 35. P. 1–51.

Ernst R., Ejsing C. S., Antonny B. 2016. Homeoviscous adaptation and the regulation of membrane lipids // Journ. of Molecular Biol. V. 428. N 24. P. 4776–4791

Frąc M., Jezierska-Tys S., Takashi Y. 2015. Occurrence, detection, and molecular and metabolic characterization of heat-resistant fungi in soils and plants and their risk to human health // Advances in Agronomy. V. 132. P. 161–204. *doi.org/10.1016/bs.agron.2015.02.003*

Istokovics A., Morita N., Izumi K., Hoshino T., Yumoto I., Sawada M.T., Ishizaki K. Okuyama H. 1998. Neutral lipids, phospholipids, and a betaine lipid of the snow mold fungus, *Microdochium nivale* // Canadian Journ. of microbiology. V. 44. P. 1051–1059.

Hazel J. R. 1995. Thermal adaptation in biological membranes: is homeoviscous adaptation the explanation? // Annual Review of Physiology. V. 57. P. 19–42.

Jenkins G. M. 2003. The emerging role for sphingolipids in the eukaryotic heat shock response // CMLS, Cell. Mol. Life Sci. V. 60 P. 701–710

Kirtsideli I. Yu., Vlasov D. Yu., Novozhilov Yu. K., Abakumov E. V., Barantsevich E. P. 2018. Assessment of anthropogenic influence on antarctic mycobiota in areas of Russian polar stations // Contemporary Problems of Ecology. V. 11. N. 5. P. 449–457. *DOI: 10.1134/S1995425518050074*

Kotlova E. R. Popov E. S. 2005. Distribution of betaine lipids and phosphatidylcholines in ascomycetes // Mikol. Fitopatol. V. 39. N. 4. P. 68–77.

Künzler K., Eichenberger W. 1997. Betaine lipids and zwitterionic phospholipids in plants and fungi // Phytochemistry. V. 46. P. 883–892.

Los D. A., Murata N. 2004. Membrane fluidity and its roles in the perception of environmental signals // Biochim Biophys Acta. V. 1666. P. 142–57.

López-Lara I.M., Sohlenkamp C., Geiger O. 2003. Membrane lipids in plant-associated bacteria: their biosyntheses and possible functions // Molecular Plant-Microbe Interactions. V. 16. N 7. P. 567–579.

McElhaney R. N. 1984. The relationship between membrane lipid fluidity and phase state and the ability of bacteria and mycoplasmas to grow and survive at various temperatures // Biomembranes. V. 12. P. 249–276.

Moore T. S., Du Z., Chen Z. 2001. Membrane lipid biosynthesis in *Chlamydomonas reinhardtii*. In vitro biosynthesis of diacylglyceryltrimethylhomoserine // Plant Physiology. V. 125. P. 423–429.

Murakami H., Nobusawa T., Hori K., Shimojima M., Ohta H. 2018. Betaine lipid is crucial for adapting to low temperature and phosphate Deficiency in nannochloropsis // Plant Physiology. V. 177. P. 181–193.

Naik S., Cahoon R., Tripp B., Elowsky C., Alvarez S., Liu K., Zhang C., Riekhof W. 2017. Phosphate starvation induces replacement of phospholipids with the betaine lipid diacylglycerol-N,N,N-trimethylhomoserine in the human fungal pathogen *Candida albicans* // BioRxiv. 199133. *DOI: https://doi.org/10.1101/199133*

Nichols B. W. 1963. Separation of the lipids of photosynthetic tissues: improvements in analysis by thin-layer chromatography // Biochemica et Biophysica Acta. V. 70. P. 417–425.

Sinensky M. 1974. Homeoviscous adaptation – a homeostatic process that regulates the viscosity of membrane lipids in *Escherichia coli* // Proceedings of the National Academy of Sciences of USA. V. 71. N 2. P. 522–525.

Tereshina V. M., Memorska, A. S., Feofilova E. P., Kotlova E. R. 2010. Membrane lipid and cytosol carbohydrate composition in *Aspergillus niger* under heat shock // Microbiology (Mikrobiologiya). V. 79. N 1. P. 40–46.

Vaskovsky V. E., Khotimchenko S. V., Boolukh E. M. 1998. Distribution of diacylglycerotrimethylhomoserine and phosphatidylcholine in mushrooms // Phytochemistry. V. 47. N 5. P. 755–760.

Vieira G., Purić J., Morão L. G., Dos Santos J. A., Inforsato F. J., Sette L. D., Ferreira H., Sass D. C. 2018. Terrestrial and marine Antarctic fungi extracts active against *Xanthomonas citri* subsp. *citri* // Lett Appl Microbiol. V. 67. N 1. P. 64–71. *DOI: 10.1111/lam.12890*

Сведения об авторах

Сенык Светлана Викторовна
к. б. н., с. н. с. лаборатории микологии
ФГБУН Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург
E-mail: senik@binran.ru

Senik Svetlana Viktorovna
Ph. D. in Biological sciences, Senior Researcher
of laboratory of Mycology
Komarov Botanical Institute of RAS, St. Petersburg
E-mail: senik@binran.ru

Кирцидели Ирина Юрьевна
к. б. н., с. н. с. лаборатории микологии
ФГБУН Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург
E-mail: microfungi@mail.ru

Kirtcideli Irina Yuryevna
Ph. D. in Biological sciences, Senior Researcher
of laboratory of Mycology
Komarov Botanical Institute of RAS, St. Petersburg
E-mail: microfungi@mail.ru

Богомолова Евгения Валентиновна
к. б. н., с. н. с. лаборатории микологии
ФГБУН Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург
E-mail: fungi@yandex.ru

Bogomolova Eugenia Valentinova
Ph. D. in Biological sciences, Senior Researcher
of laboratory of Mycology
Komarov Botanical Institute of RAS, St. Petersburg
E-mail: fungi@yandex.ru

ХРОНИКА

УДК 58.007

ДОЛГИЙ ПУТЬ НА ФАКУЛЬТЕТЕ: К 80-ЛЕТИЮ ПРОФЕССОРА АЛЕКСЕЯ ДАНИЛОВИЧА БУЛОХОВА

© А. С. Буренок, Э. М. Величкин
A. S. Burenok, E. M. Velichkin

A long way at the Faculty: to the 80th anniversary of Professor Aleksey Danilovich Bulokhov

ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И. Г. Петровского», Совет ветеранов БГУ
241036, Россия, г. Брянск, ул. Бежицкая, д. 14. Тел.: +7 (4832) 66-68-34, e-mail: kafbot2002@mail.ru

В жизни есть моменты, когда требуется переосмысление прожитых событий, как бы «обязанных» соответствовать друг другу. Такими временами для каждого из нас являются и памятные даты – юбилеи. В 2019 году 80-летний юбилей отмечает Алексей Данилович Булохов – доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой биологии, Заслуженный работник высшей школы Российской Федерации, Заслуженный учёный Брянской области, Отличник просвещения СССР, Почётный профессор Брянского государственного университета имени академика И. Г. Петровского. Об этом удивительном учёном и человеке уже немало написано и сказано, но в этой небольшой статье нам хотелось бы вспомнить некоторые памятные моменты нашего долгого совместного пути в вузе.

Так сложилась судьба, что юбиляра мы знаем с 1959 года – целую жизнь: студент, школьный учитель, аспирант, преподаватель, декан естественно-географического факультета, заведующий кафедрой ботаники, а затем – биологии БГУ. Всё это время мы прошли вместе.

Наши студенческие годы начались с поступления в вуз при обязательных условиях: наличие обязательного трудового стажа или школьной медали и успешно сданные конкурсные экзамены. Сдавали мы их по правилам тех лет, заходя в аудитории в порядке «живой очереди». Приказ о зачислении был вывешен через день после последнего экзамена. В 1959 году на первый курс поступили 75 студентов, а закончили вуз в 1964 году 74 выпускника. Это был первый выпуск по специальности «биология и основы сельскохозяйственного производства». Диплом об окончании вуза получали через год: перед этим обязательной была работа по специальности.

Учиться было интересно. В студенческие аудитории входили высококвалифицированные, требовательные преподаватели, в том числе прошедшие войну – фронтовики. В общежитии на ул. Цветной в Новозыбкове было всего чуть больше 100 мест на весь факультет. В комнате № 2 жили 9 мальчишек, в самой большой – 12; в «элитной» для старшекурсников – 6 студентов. Мы были очень рады, что «попали» в общежитие.

К занятиям готовились в читальном зале или в кабинетах на факультете. Для нас были открыты и все лаборатории. Алексей Булохов работал в основном в читальном зале, где мы часто просили его занять нам место, положив на стол учебник или тетрадь. Наш сокурсник был отличником: в его зачётной книжке и вкладыше в диплом были только отличные оценки. Престижную студенческую «Ленинскую» стипендию – 25 рублей – он получал постоянно, так как реальных конкурентов в учёбе у него не было. К занятиям всегда был готов; его ответы на вопросы были аргументированные, глубокие, аналитические. Не случайно на него сразу обратили внимание преподаватели.

Несмотря на явное «перенаселение», в общежитии всегда был порядок: если кто-то из студентов готовился к экзамену, то в комнате стояла тишина. При этом я всегда завидовал Лёше и хотел научиться читать как он, так же быстро – я успевал прочитать только одну страницу, а он одолевал несколько! После переселения в 4-х местную комнату мы жили дружной «коммуной»: А. Булохов, Н. Ващекин, Э. Величкин, Н. Иващенко. «Ленинской» (А. Булохова) и «Сталинской» (Н. Ващекина) стипендиями поручали распоряжаться мне, так как ещё на первых курсах у меня выявили способность экономично расходовать деньги. Однако до очередной стипендии средств обычно не хватало, и мы переходили на скудное питание в столовой: хлеб (он был бесплатным), чай и горчица к небольшим домашним припасам, которые кто-нибудь привозил из дома (Э. М. Величкин).

Мы знали, что «ростки» будущего биолога были у Алексея с детства. Как и многим детям военной поры (а на долю А. Булохова выпала ещё и судьба малолетнего узника, насильно отправленного с матерью и сестрой в Германию и затем освобождённого в Бресте), в учёбе приходилось трудно. После окончания начальной школы в 1946 году ходить на уроки каждый день приходилось около десяти километров в с. Акуличи Клетнянского района. Ещё школьником он увлечённо наблюдал за жизнью насекомых, оберегая несколько шмелиных гнезд, о чём впоследствии рассказывал с большим интересом. Надо сказать, что этот зоологический опыт сыграл злую шутку – А. Булохов затеял спор с преподавателем зоологии о жизни шмелей, за что и получил оценку «хорошо» вместо «отлично».

Товарищи А. Д. Булохова – жители комнаты № 2 в студенческом общежитии на ул. Цветной. Верхний ряд (слева направо): Э. Величкин, А. Чиграй, Н. Иващенко, А. Булохов; нижний ряд: М. Колядко, Н. Ивахненко, В. Баранчиков, А. Корх.

A. D. Bulokhov's comrades – residents of room № 2 of the student dormitory in Tsvetnaya street. Top row (from left to right): E. Velichkin, A. Chigray, N. Ivashchenko, A. Bulokhov; bottom row: M. Kolyadko, N. Ivakhnenko, V. Baranchikov, A. Korkh.

Помимо учёбы А. Булохов всегда был активным в общественной жизни факультета. Он был членом редколлегии факультетской стенгазеты, участвовал в оформлении праздничной колонны на демонстрациях, и, конечно, руководил комсомольской организацией.

Особый интерес А. Булохов проявил к научной работе по ботанике. Его преподавателями на кафедре были геоботаник, ученик выдающегося отечественного фитоценолога Л. Г. Раменского, доцент Г. А. Толчаин, И. Д. Рубцова, О. П. Кублицкая, П. Д. Михалёва. Увлечённость ботаникой не угасла у Алексея Даниловича и когда мы окончили вуз – в 1964 году. Во время обязательной, по распределению, работы в сельской школе он готовился к поступлению в аспирантуру. А в 1974 году защитил кандидатскую диссертацию у известного отечественного ботаника – профессора А. А. Уранова (Московский государственный педагогический институт им. В. И. Ленина). Надо сказать, что среди других аспирантов Алексея Александровича работа А. Д. Булохова по лесной геоботанике явно выделялась, так как большинство выпускников урановской школы посвятили себя биоэкологии растений.

Поскольку мы в одно и то же время учились в аспирантуре, это было тоже своего рода соревнование. Однажды Алексей Данилович, в прямом смысле, примирил двух известных ботаников – наших научных руководителей – профессоров А. А. Уранова и В. В. Письяукову. А. Д. Булохов «прорекламировал» мою статью, написанную под руководством Веры Васильевны, а А. А. Уранов разрешил опубликовать её в Бюллетене МОИП. Вспоминаются и наши незабываемые встречи с выдающимися отечественными ботаниками – В. Н. Тихомировым, Б. А. Юрцевым, Н. Н. Цвелёвым, наша общая дружба с Н. В. Абрамовым (Э. М. Величкин).

А. Д. Булохов стал старшим преподавателем на родной кафедре, а затем возглавил биолого-химический факультет в его «новозыбковский» период. Факультет в то время в Новозыбкове имел учебно-опытный участок, биостанцию площадью 20 га, теплицу, виварий и вегетационный домик. На плечи Алексея Даниловича легли трудности организации перебазирования института и факультета в г. Брянск (1976 г.). А после переезда вуза в областной центр А. Д. Булохов стал деканом естественно-географического факультета Брянского государственного пединститута. Рядом с ним в эти напряжённые и трудные для факультета годы был верный со студенческих лет товарищ, ставший заведующим кафедрой ботаники, Э. М. Величкин.

Перевозка гербарной коллекции из Новозыбкова стала важной задачей. Гербарий начал создаваться ботаниками кафедры – И. С. Виноградовым, О. П. Кублицкой, И. Д. Рубцовой, Г. А. Толчаиным еще с 1930–1940-х годов. На новом месте в Брянске гербарий разместили в отдельной комнате, где впоследствии были размещены гербарные шкафы со специальными коробками для гербарных листов. А. Д. Булохов и Э. М. Величкин организовали со студентами большую работу по сбору гербария. Она проводилась во время экспедиций и полевых студенческих практик на Брянщине. Этой длительной работе обязана современная гербарная коллекция, получившая в 2012 г. международный акроним BRSU.

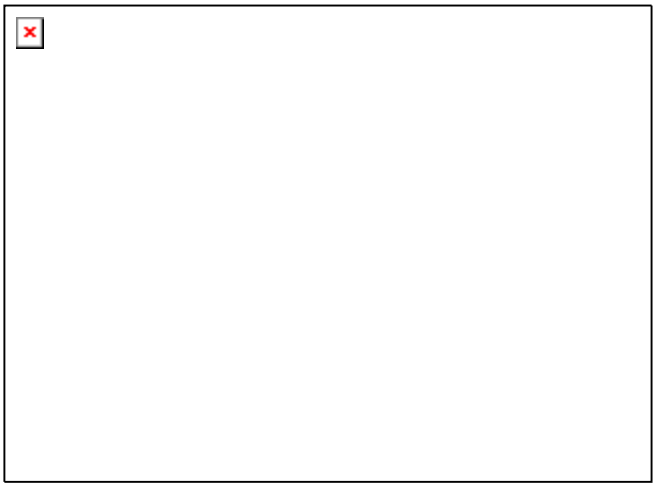
Заново создавались в Брянске все необходимые условия для учебной и научной работы, причём всё было под контролем Алексея Даниловича. В мае 1976 года в Брянск переехали новозыбковские студенты первого и второго курсов. Полевые практики проводились здесь же. Надо было совместить учебный процесс и трудовую деятельность студентов – они помогали в завершении строительства. Параллельно строились виварий, теплица, общежитие; облагораживалась территория. Дендропарк с аллеями с большим трудом собранных в разных местах деревьев и кустарников и территория университета, созданная под руководством А. Д. Булохова, его коллег и студентов, стала ухоженной, и остаётся красочной и разнообразной и сегодня. В сентябре 1976 года полностью начались занятия в Брянске.

Когда началось строительство нового корпуса общежития «2б», в котором сейчас живут студенты ЕГФ, условия для вселения были предложены жёсткие: претенденты должны были быть активистами, не иметь никаких нарушений по учебной дисциплине и, главное, помогать в строительных работах. Вспоминается, что в те годы кирпич вузу отпускали, в основном, в выходные дни и по праздникам. Так получилось, что 7 ноября, сразу после демонстрации, к институту подъехали грузовые машины с кирпичом. Сдав праздничные транспаранты, мы стали собирать студенов для разгрузки машин. Первым на кузов забрался Алексей Данилович, за ним – студенты, которых удалось найти. Весь день мы разгружали дефицитный кирпич. Таким нелегким трудом досталось факультету студенческое общежитие. Студенты очени ценили совместный труд с деканом, а возможностью жить в общежитии дорожили. Потом в комнаты была закуплена мебель и оборудование, но студентов долгое время не вселяли. Пришлось организовывать ночные дежурства в общежитии, контроль над которыми снова лёг на плечи декана – А. Д. Булохова (А. С. Буренок).

Известно, что факультеты естественно-научных направлений обязаны были иметь базы для учебных полевых практик, в том числе стационарные. Чтобы выполнить это требование, под руководством А. Д. Булохова первым поставили виварий. В нём в 1976 году во время окончания строительства жили студенты строительной бригады, помогавшие в подготовке вуза к началу учебного года. С ними работал и декан А. Д. Булохов.

В это же время планировалось строительство теплицы. При переезде из Новозыбкова аккуратно перевезли все растения, в том числе многие редкие экзоты. Вначале они были размещены по этажам вуза, а затем перемещены в теплицу.

В 1970–1990-е годы в учебных планах факультета были длительные, по 2–3 недели на дисциплину, практики. Под руководством А. Д. Булохова создавались учебно-экспериментальные участки для проведения опытов по основам сельского хозяйства, физиологии растений, методике преподавания биологии. Студентами разрабатывались неиспользованные территории – вначале Областной станции юннатов, затем возле здания Института повышения квалификации учителей, на свободной тогда территории у общежитий. За всем этим «хозяйством» надо было смотреть, организовывать работу, одним словом, создавать и использовать.



Полевая практика на биостанции в п. Усовье
под руководством А. Д. Булохова

Field practice at the biostation in Usovye
under the direction of A. D. Bulokhov

Под руководством А. Д. Булохова и по его инициативе была создана летняя база полевых практик в п. Усовье Выгоничского района. Строительство этой базы и дни практик, проведённые там, вспоминаются выпускниками как самое прекрасное время студенческой жизни. Действительно, Алексей Данилович выбрал место практик идеально – неподалёку расположенная железнодорожная платформа, леса, болота, озёра и луга в долине прекрасной Десны. Как удалось Алексею Даниловичу получить для базы территорию в 1,8 га с большим рубленым домом на две половины, – сейчас даже трудно представить. Чуть позже были закуплены два щитовых (финских) домика. В 1980-е годы туда выезжали два курса, вывозили палатки, дополнительно – «раскладушки». Студенты 1–2 курсов (а это 3 группы, всего – до 100 человек) размещались частично на чердаке (его оборудовали соответственно), частично в двух больших комнатах и палатках. К сожалению, летний пожар в 1980-е годы уничтожил большой дом. Факультетом его быстро восстановили: перевезли с ул. Дуки в Брянске деревянные рубленые дома, отведённые под снос – городские власти разрешили взять и использовать бревна. Дом отстраивали силами студентов. Территорию ежегодно весной и осенью приводили в порядок, просили лесников опахивать наш участок. В результате обустроенная территория базы стала красивейшим и запоминающимся на долгие годы местом.

В 1980-е годы по инициативе А. Д. Булохова была построена теплица на университетской территории. В ней была размещена коллекция растений, а весной выращивали рассаду на цветники. Частыми гостями в теплице были школьники, которые приезжали из брянских школ и районов области.

На факультете в те годы сложился дружный коллектив преподавателей. Вспоминаются наши общие выезды в природу, особенно осенью – в грибной сезон. Ответственным за транспорт неизменно был Э. М. Величкин, а вот проводником по грибным местам – конечно, А. Д. Булохов. В лесу «не он искал грибы, а они его». Такое время, проведённое вместе с коллегами, – незабываемо.

> *Работая вместе с Алексеем Даниловичем и под его руководством в должности заместителя декана факультета, я всегда чувствовала его поддержку, умение сгладить напряжённые ситуации, всегда сказать нужное слово там, где оно уместно и ожидаемо* (А. С. Буренок).

В воспоминаниях выпускников факультета этого времени Алексей Данилович – олицетворение ума, знаний, мудрости, требовательности и понимания. Студенты отмечали у декана особенное свойство – умение обращаться к ним уважительно в любой ситуации: ругает ли он их (кстати, никогда на студентов, даже очень провинившихся не повышал голоса), или просто ведёт требовательный разговор об учёбе.

Декан А. Д. Булохов всегда держал руку на пульсе студенческой жизни. Вспоминается как в спортзале института он всегда был главным болельщиком и судьёй. Если в зале не было декана, игра становилась неинтересной, а вот хорошей игрой студенты его очень радовали. Извечное соревнование двух естественно-научных факультетов – Физмата и ЕГФ – подстёгивало стремление к новым достижениям – и в спорте, и в учёбе, и в общественной жизни. Результат – переходящее Красное Знамя, которое не раз держал в руках А. Д. Булохов, а, с уходом традиции передачи знамени, оно сохранилось на нашем факультете.

Пятнадцатилетняя работа деканом факультета не «затмила» стремление к научной и краеведческой работе по ботанике: он ни на один год не прерывал экспедиционных и лабораторных исследований, вовлекая в них новых людей, заинтересовывая студентов знаниями и опытом, устремлённостью к познанию природы родного края. Многолетний опыт полевых исследований и неустанная работа по сбору геоботанических материалов воплотились в докторскую диссертацию, которую А. Д. Булохов подготовил под руководством выдающегося уфимского геоботаника Б. М. Миркина. Диссертация, защищённая в МГУ им. М. В. Ломоносова в 1992 году, стала отправной точкой в познании растительности Нечерноземья России на новом качественном уровне. Сохранилась и добрая дружба с уфимскими коллегами, которую продолжили ученики Алексея Даниловича и Бориса Михайловича.

> *Невозможно забыть наши общие переживания от совместных экспедиций, поездок и, конечно, находок редких растений. На всю жизнь запомнился радостный «танец» Алексея Даниловича в навлинском лесу, где мы нашли исчезающий венерин башмачок. Всегда притягивали нас и южные районы Брянщины, где многие редкие виды были известны ещё по работам ботаников XIX века. Однажды местный житель сообщил о находке редчайшей жерухи лекарственной в Карховском озере в Новозыбковском районе. Когда мы приехали туда, это оказался обычный жерушник! А потом уже неожиданная встреча с этим редким растением состоялась в Погарском районе, в урочище Марковские горы. Нашей радости не было предела!* (Э. М. Величкин).

Судьба Алексея Даниловича – уникальный пример того, как студенческое увлечение ботаникой в результате огромного личного труда и неутомимого энтузиазма превратилось в собственную научную геоботаническую школу на кафедре биологии БГУ. Его детищем был и совет по защите кандидатских и докторских диссертаций в университете, в котором нам снова довелось поработать вместе.

Работа по изучению природы нашего края, проведённая А. Д. Булоховым и его учениками, – огромна и бесценна. Это 12 кандидатских и 2 докторских диссертации по ботанике – весомый вклад в знания о растительном мире Средней России. Ученики Алексея Даниловича работают вместе с ним на естественно-географическом факультете БГУ, в вузах Брянщины и других городов России, научных и природоохранных организациях. И каждый раз в своей работе возвращаются к его советам, стремятся к широте его знаний и биологическому кругозору, сделавшим А. Д. Булохова геоботаником и Педагогом с «большой» буквы.

Друзья и коллеги по кафедре ботаники (биологии) А. Д. Булохов, А. С. Буренок и Э. М. Величкин – вместе на долгом жизненном пути под названием «естественно-географический факультет». 2010 г.

Friends and collegues in the Department of Botany (Biology) A. D. Bulokhov, A. S. Burenok and E. M. Velichkin – together along the long life path named «Faculty of the Natural Sciences». 2010.

Закончив вуз 55 лет назад, мы по-прежнему сохраняем связь с выпускниками, для которых А. Д. Булохов всегда был и остаётся важным «центром притяжения». С 1970-х годов на ежегодных встречах выпускников естественно-географического факультета звучит пожелание: «Пусть обязательно на встречу придёт Алексей Данилович! Мы всегда с нетерпением ждём его!»

С Юбилеем, Алексей Данилович! От всего выпуска 1964 года и других выпускников огромное спасибо за умение учить и учиться. Здоровья, счастья, благополучия, дальнейших творческих успехов, дорогой наш Юбиляр!

Список литературы

Буренок А. С., Величкин Э. М., Панасенко Н. Н., Семенищенков Ю. А. Алексей Данилович Булохов (к 70-летию со дня рождения) // Растительность России. 2009. № 15. С. 145–146. [*Burenok A. S., Velichkin E. M., Panasenko N. N., Semenishchenkov Iu. A.* Aleksei Danilovich Bulokhov (k 70-letiiu so dnia rozhdeniia) // Rastitel'nost' Rossii. 2009. № 15. P. 145–146.]

Буренок А. С. К 85-летию кафедры ботаники-биологии Брянского государственного университета имени академика И. Г. Петровского // Бюл. Брянского отделения Русского ботанического общества. 2016. № 1 (7). С. 68–75. [*Burenok A. S.* K 85-letiiu kafedry botaniki-biologii Brianskogo gosudarstvennogo universiteta imeni akademika I. G. Petrovskogo // Biul. Brianskogo otdeleniia Russkogo botanicheskogo obshchestva. 2016. № 1 (7). P. 68–75.]

Профессор Алексей Данилович Булохов. Библиография научных и научно-методических трудов доктора биологических наук, профессора А. Д. Булохова (к 70-летию со дня рождения) / Сост. А. С. Буренок, Э. М. Величкин, Ю. А. Семенищенков, Н. Н. Панасенко. Брянск: РИО БГУ, 2009. 32 с. [Professor Aleksei Danilovich Bulokhov. Bibliografiia nauchnykh i nauchno-metodicheskikh trudov doktora biologicheskikh nauk, professora A. D. Bulokhova (k 70-letiiu so dnia rozhdeniia) / Sost. A. S. Burenok, E. M. Velichkin, Iu. A. Semenishchenkov, N. N. Panasenko. Briansk: RIO BGU, 2009. 32 p.]

Растительный покров Средней России (библиография научной школы профессора А. Д. Булохова) / Сост. Ю. А. Семенищенков, Н. Н. Панасенко, А. В. Харин. Брянск: РИСО БГУ, 2019. 84 с. [Rastitel'nyi pokrov Srednei Rossii (bibliografiia nauchnoi shkoly professora A. D. Bulokhova) / Sost. Iu. A. Semenishchenkov, N. N. Panasenko, A. V. Kharin. Briansk: RISO BGU, 2019. 84 p.]

Сведения об авторах

Буренок Антонина Семёновна
к. с.-х. н., председатель Совета ветеранов
ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И. Г. Петровского», Брянск
E-mail: kafbot2002@mail.ru

Величкин Эдуард Михайлович
к. б. н., доцент кафедры ботаники
ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И. Г. Петровского», Брянск
E-mail: kafbot2002@mail.ru

Burenok Antonina Semenovna
Ph. D. in Agricultural sciences, Head of the Veteran's Soviet
Bryansk State University named after Acad. I. G. Petrovsky, Bryansk
E-mail: kafbot2002@mail.ru

Velichkin Eduard Mikhailovich
Ph. D. in Biological sciences, Ass. Professor of the Dpt. of Botany
Bryansk State University named after Acad. I. G. Petrovsky, Bryansk
E-mail: kafbot2002@mail.ru

.

АННОТАЦИИ НОВЫХ КНИГ

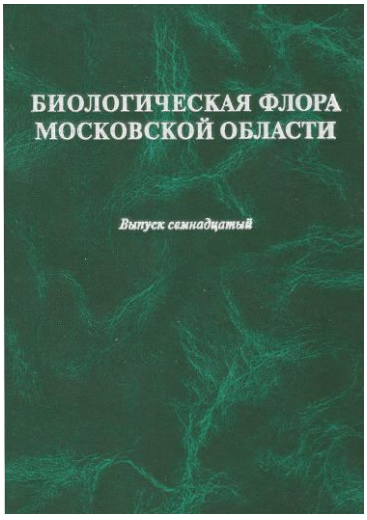
Растительный покров Средней России (библиография научной школы профессора А. Д. Булохова) / Сост. Ю. А. Семенищенков, Н. Н. Панасенко, А. В. Харин. Брянск: РИСО БГУ, 2019. 84 с.

Vegetation cover of Central Russia (bibliography of the scientific school of Professor A. D. Bulokhov) / Comp. Yu. A. Semenischenkov, N. N. Panasenko, A. V. Kharin. Bryansk: RISO BGU, 2019. 84 p.

В книге приведён перечень научных работ, посвящённых изучению растительного покрова Средней России, опубликованных Почётным профессором Брянского государственного университета имени академика И. Г. Петровского Алексеем Даниловичем Булоховым, его учениками, членами его научной школы и коллегами. Библиографический список отражает результаты флористических и геоботанических исследований в Брянской, Белгородской, Воронежской, Калужской, Курской, Липецкой, Московской, Орловской, Смоленской, Тульской и некоторых других областях России и на сопредельных территориях Беларуси и Украины. Кроме работ по изучению разнообразия растительного мира и природы отдельных регионов, в список включены труды, посвящённые флоре и растительности особо охраняемых природных территорий, материалы к региональным Красным книгам, обзорные и теоретические работы по флористике и геоботанике.

Издание посвящено 80-летию Почётного профессора БГУ Алексея Даниловича Булохова.

Биологическая флора Московской области. Вып. 17. Под ред. В. Н. Павлова. М.: Изд-во «Аквариус», 2019. 268 с.



Biological flora of the Moscow region. Vol. 17. Ed. V. N. Pavlov. M.: Aquarius, 2019. 268 p.

В 17 выпуске продолжающегося издания обобщены итоги оригинальных наблюдений, экспериментальных работ и литературные данные по систематике, географическому распространению, морфологии, онтогенезу, экологии, консортивным связям, фитоценологии, хозяйственному значению и охране 13 видов растений, произрастающих в Московской области и Центральной России.

Предназначено студентам, аспирантам, преподавателям высших учебных заведений и широкого круга специалистов-биологов, работников сельского и лесного хозяйства, деятелей охраны природы.

СОДЕРЖАНИЕ

Флористика

Мучник Е. Э. О лихенобиоте памятника природы «болото Рыжуха» (Биосферный резерват «Неруссо-Деснянское Полесье», Брянская область) …… 4–10

Телеганова В. В. Известняковые карьеры в Центральной России как ценные в ботаническом отношении объекты (на примере Калужской области) …….. 11–17

Геоботаника

Арепьева Л. А. О новых синтаксонах синантропной растительности города Брянска …….. 18–37

Полуянов А. В. Синтаксономия лесных сообществ отвалов Михайловского горно-обогатительного комбината (Курская область) …….. 38–44

Холенко М. С., Семенищенков Ю. А., Харин А. В. Разнообразие растительных сообществ, формируемых инвазионным видом *Fraxinus pennsylvanica* Marsh. в речных поймах города Брянска …….. 45–58

Физиология и биохимия растений

Дайнеко Н. М., Тимофеев С. Ф. Сравнительный анализ техногенного загрязнения остроосоковых лугов Белорусского Полесья …… 59–65

Сеник С. В., Богомолова Е. В., Кирцидели И. Ю. Состав липидов экстремотолерантных микромицетов и их роль в адаптации к высокой и низкой температуре …… 66–73

Хроника

Буренок А. С., Величкин Э. М. Долгий путь на факультете: к 80-летию профессора Алексея Даниловича Булохова …… 74–79

Аннотации новых книг 80

CONTENTS

Flora studying

Muchnik E. E. To the lichen biota of the natural monument «Ryzhukha Swamp» (Biospheric reserve «Nerusso-Desnyanskoe Polesye», Bryansk region) ……... 4–10

Teleganova V. V. Limestone pits in Central Russia as botanically valuable areas (on the example of Kaluga region) 11–17

Geobotany

Arepieva L. A. On new syntaxa of synanthropic vegetation in the city of Bryansk …… 18–37

Poluyanov A. V. The syntaxonomy of forest communities of the dumps of the Mikhailowsky mining and reparative combine (Kursk region) …… 38–44

Kholenko M. S., Semenishchenkov Yu. A., Kharin A. V. Diversity of plant communities formed by the invasive species *Fraxinus pennsylvanica* Marsh. in floodplains of rivers in the city of Bryansk …….. 45–58

Physiology and biochemistry of plants

Dayneko N. M., Timofeev S. F. Comparative analysis of technogenic pollution of the acute sedge meadows in the Belarusian Polesye …….. 59–65

Senik S. V., Bogomolova E. V., Kirtsideli I. Yu. Lipid composition of extremotolerant micromycetes and their role in the adaptation to high and low temperature …….. 66–73

Chronicle

Burenok A. S., Velichkin E. M. A long way at the Faculty: to the 80th anniversary of Professor Aleksey Danilovich Bulokhov 74–79

Book review …… 80

Сетевое издание
Разнообразие растительного мира

Свидетельство о регистрации средства массовой информации
ЭЛ № ФС 77-76536 от 9 августа 2019 г.
выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи,
информационных технологий и массовых коммуникаций

Главный редактор сетевого издания:
доктор биологических наук, профессор
А. Д. Булохов

Оригинал-макет – *Ю. А. Семенищенков*
Редактор англоязычного текста – *А. В. Грачёва*
Художник – *М. А. Астахова*

На обложке – *Epipactis palustris* (L.) Crantz

Адрес учредителя:
ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И. Г. Петровского»
241036, Российская Федерация, г. Брянск, ул. Бежицкая, д. 14

Адрес редакции:
РИСО ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И. Г. Петровского»
241036, Российская Федерация, г. Брянск, ул. Бежицкая, д. 20

Дата размещения сетевого издания в сети Интернет
на официальном сайте *http://dpw-brgu.ru*: 19.11.2019