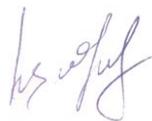


На правах рукописи



Кузьменко Александр Анатольевич

**РАСТИТЕЛЬНОСТЬ МОРЕННЫХ И ВОДНО-ЛЕДНИКОВЫХ
РАВНИН ЮЖНОЙ ОКРАИНЫ СМОЛЕНСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ**

Специальность 03.02.01 – Ботаника

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание учёной степени
кандидата биологических наук

Брянск 2014

Работа выполнена на кафедре ботаники ФГБОУ ВПО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского»

Научный руководитель: доктор биологических наук, профессор
Булохов Алексей Данилович

Официальные оппоненты: **Радыгина Валентина Ивановна**
доктор биологических наук, профессор кафедры ботаники, физиологии и биохимии растений ФГБОУ ВПО «Орловский государственный университет» (г. Орел).

Горнов Алексей Владимирович
кандидат биологических наук, заместитель директора по науке ФГБУН «Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов Российской академии наук» (г. Москва).

Ведущая организация: ФГБОУ ВПО «Курский государственный университет»

Защита диссертации состоится «2» июля 2014 г. в 13.00 часов на заседании диссертационного совета Д 212.020.03 при ФГБОУ ВПО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского» в конференц-зале по адресу: 241036, г. Брянск, ул. Бежицкая, 20, Информационный центр БГУ (общежитие № 4).

Телефон (4832) 66-65-38, факс (4832) 66-63-53.

E-mail: *bryanskgu@mail.ru; disbiobrgu@mail.ru*

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВПО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского» и на сайте <http://www.brgu.ru/>.

Автореферат разослан « » 2014 г. и размещен на сайтах ВАК РФ: www.vak.ed.gov.ru и ФГБОУ ВПО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского»: <http://www.brgu.ru/>.

Ученый секретарь диссертационного совета,
кандидат биологических наук, доцент



Н.Н. Панасенко

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы.

Интенсивное воздействие на растительный покров антропогенных факторов приводит к сокращению и разрушению естественных местообитаний, уменьшает флористическое разнообразие, снижает стабильность и устойчивость сообществ, формирует флористически бедные малоценные в хозяйственном отношении фитоценозы. Особенно активно эти процессы идут в сообществах, формирующихся у границ своих ареалов или различных природных зон. Поэтому необходимо проводить инвентаризацию растительного покрова с целью разработки мероприятий по его охране и мониторингу.

Моренные и водно-ледниковые равнины, расположенные на южной окраине Смоленской возвышенности, – своеобразные ландшафты на границе ботанико-географических подзон елово-широколиственных и широколиственных лесов. До сих пор об их флоре и растительности имелись лишь отрывочные сведения (Босек, 1975; Булохов, 1991; Булохов, Соломещ, 2003; Семенищенков, 2005; Панасенко, Семенищенков, 2008; Семенищенков, Артамошин, 2008; Семенищенков, 2010).

Цель исследования – выявление фитоценотического разнообразия и особенностей распространения растительности моренных и водно-ледниковых равнин южной окраины Смоленской возвышенности на основе метода эколого-флористической классификации.

Задачи исследования:

1. Разработать эколого-флористическую классификацию растительности на основе геоботанического обследования региона.
2. Проанализировать ценофлоры установленных синтаксонов с использованием методов современной флористики.
3. Провести DCA-ординацию для выявления закономерностей распределения установленных синтаксонов на градиентах экологических факторов.
4. Выявить территориальную структуру растительности пойм методом сигма-синтаксономии.
5. Выявить редкие и нуждающиеся в охране виды растений и растительные сообщества и дать рекомендации по их сохранению.

Основные положения, выносимые на защиту.

1. Южная окраина Смоленской возвышенности характеризуется высоким фитоценотическим разнообразием, которое хорошо отражают результаты эколого-флористической классификации растительности.
2. Анализ ценофлор в синтаксономическом пространстве демонстрирует зональные особенности растительности и разнообразие экологических условий местообитаний.
3. Эколого-флористическая классификация может быть использована в качестве основы для мониторинга и охраны растительного покрова района исследования.

Научная новизна. Разработана эколого-флористическая классификация растительности южной окраины Смоленской возвышенности. Фитоценотическое разнообразие лесной растительности представлено 4 классами, 4 поряд-

ками, 6 союзами, 8 ассоциациями, 3 субассоциациями и 3 безранговыми сообществами. Травяная растительность представлена 6 классами, 9 порядками, 15 союзами, 2 подсоюзами, 37 ассоциациями, 1 субассоциацией и 11 безранговыми сообществами.

В территориальной структуре растительности пойм установлено 12 сигма-ассоциаций.

Выявлены новые местонахождения редких и нуждающихся в охране видов растений и растительных сообществ, по охране которых даны практические рекомендации.

Научно-практическая значимость работы. Полученные результаты работы дополняют, расширяют и углубляют сведения о флоре и растительности района исследования. Материалы исследования использованы при подготовке Зелёной книги Брянской области (2012), при ведении Красной книги Брянской области (2004), при чтении спецкурсов «Флора и растительность Брянской области», «Лесоведение», «Луговедение» в Брянском государственном университете имени академика И.Г. Петровского. Установленные синтаксоны трансформированы в типы леса и типы кормовых угодий (типы лугов), используемые в практическом лесоводстве и луговодстве.

Связь работы с плановыми исследованиями и научными программами. Работа выполнена при финансовой поддержке внутривузовского гранта БГУ «Лесная растительность моренных и водно-ледниковых равнин южной окраины Смоленской возвышенности № 58И» (2011); внутривузовского гранта «Растительность моренных и водно-ледниковых равнин южной окраины Смоленской возвышенности №10И» (2012); договор «Мониторинг состояния и распространения объектов животного и растительного мира, занесенных или рекомендованных к занесению в Красную книгу Брянской области, и контроль за состоянием популяций редких видов» выполненный по заказу департамента природных ресурсов и экологии Брянской области в 2011–2012 гг.

Декларация личного участия. Автором в течение 2009–2013 гг. проведены полевые экспедиционные работы, в ходе которых было выполнено 800 геоботанических описаний, из которых 723 использовано при классификации. Разработана синтаксономия и симфитосоциология растительности. Проведен анализ ценофлор синтаксонов с использованием ДСА-ординации. Выполнена трансформация установленных синтаксонов в типы леса и типы кормовых угодий. Выявлены редкие и нуждающиеся в охране виды и растительные сообщества, проведена оценка их природоохранного статуса и даны рекомендации по охране.

Апробация работы. Материалы исследований докладывались на Международном симпозиуме «Популяционная экология растений: современные состояния, точки роста» (Сумы, 2012), Международной конференции «Проблемы изучения адвентивной и синантропной флор России и стран ближнего зарубежья» (Ижевск, 2012), III Международной научно-практической конференции «Географические проблемы сбалансированного развития староосвоенных регионов» (Брянск, 2013), Научно-практической конференции естествен-

но-географического факультета, посвящённой Дню Земли (Брянск, 2010, 2011, 2012, 2013).

Публикации результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 14 работ, в том числе 7 статей в изданиях, рекомендуемых перечнем ВАК РФ, и 2 коллективные монографии.

Структура и объем диссертационной работы. Диссертация состоит из введения, семи глав, выводов, списка литературы и четырех приложений, включающих 68 характеризующих и 5 синоптических (обзорных) таблиц, список редких и охраняемых видов растений, 27 рисунков. Работа изложена на 402 страницах компьютерного текста (основное содержание изложено на 170 страницах, включая 28 рисунков и 5 таблиц). В списке литературы 244 наименования, в том числе 43 работы на иностранных языках.

Содержание работы

Глава 1. Природные условия района исследования

Исследования проведены на территории ландшафтов моренных и водноледниковых равнин, которые охватывают северо-западную часть Брянской области (Дубровский и Рогнединский административные р-ны) и крайний юго-восток Смоленской области (Рославльский р-н). Географические координаты: $53^{\circ} 40' - 54^{\circ} 05'$ с.ш., $32^{\circ} 95' - 33^{\circ} 70'$ в.д. Общая площадь – около 2000 км².

В главе приводится краткая характеристика природных условий района исследования и его положения в различных системах районирования.

Глава 2. Материалы и методы

Геоботаническое обследование региона проведено детально-маршрутным методом. Для разработки синтаксономии использовано 723 геоботанических описания, выполненных автором в течение полевых сезонов 2009–2013 гг. Описание лесных сообществ проведено на пробных площадях в 400 м², травяных – 100 м². Оценка количественного участия видов дана по комбинированной шкале обилия-покрытия Ж. Браун-Бланке (Braun-Blanquet, 1964).

Синтаксономия разработана на основе метода J. Braun-Blanquet (1964); при классификации антропогенно нарушенных сообществ использован дедуктивный метод классификации К. Кореcký, S. Hejný (1974). Для диагноза синтаксонов использованы единые блоки диагностических видов. Названия синтаксонов составлены в соответствии с Международным кодексом фитосоциологической номенклатуры (Вебер и др., 2005).

Создание и преобразование геоботанических таблиц проведено с использованием программного средства Indicator для MS Excel (Булохов, Семенищенков, 2006), программ JUICE 7.42 (Tichý, 1999) и Turboveg (Hennekens, 1995). DCA-ординация реализована в пакете R 2.13.02.

Экологические оптимумы синтаксонов по влажности, кислотности и обеспеченности минеральным азотом почвы определены по шкалам H. Ellenberg et al. (1992).

Анализ ценофлоры синтаксонов проведен методом спектров с использованием понятий «жизненная форма» (Серебряков, 1962), «экобиоморфа» (Лавренко, Свешникова, 1965), «геоэлемент» (Walter, 1977; Клеопов, 1995), «полизональный флористический комплекс» (Булохов, 2000), «тип ареала» (Meusel et al., 1965).

Изучение территориальной структуры травяной растительности пойм проведено методом сигма-синтаксономии (Tüxen, 1974) на основе 58 экологических профилей.

Для оценки природоохранного статуса растительных сообществ района исследований использована методика, принятая в Зелёной книге Брянской области (2012).

Синтаксоны лесной и травяной растительности трансформированы в единицы, принятые в лесоведении и луговедении (Сукачев, 1931; Раменский, 1971; Рысин, 1972; Булохов, 2001; Булохов, Соломешч, 2003). Типы лесорастительных условий даны по Д. В. Воробьеву (1967).

Названия сосудистых растений даны по С. К. Черепанову (1995), мохообразных – по М. С. Игнатову и др. (Ignatov et al., 2006).

Глава 3. Синтаксономия растительности моренных и водноледниковых равнин южной окраины Смоленской возвышенности

Продромус

Лесная растительность

Класс *Querc-Fagetea* Br.-Bl. et Vl. in Vl. 1937

Порядок *Fagetalia sylvaticae* Pawłowski, Sokołowski et Wallisch 1928

Союз *Quercu roboris-Tilion cordatae* Solomeshch et Laiviņš ex Bulokhov et Solomeshch 2003

Акк. *Rhodobrya rosei-Piceetum abietis* Korotkov 1986

Субакк. *Rh. r.-P. a. caricetosum pilosae* Zaugolnova et Morozova 2004

Варианты: *Oxalis acetosella*, *Hepatica nobilis*, *Vaccinium myrtillus*, *typica*

Акк. *Mercurialo perennis-Quercetum roboris* Bulokhov et Solomeshch 2003

Субакк. *M. p.-Q. r. typicum* Bulokhov et Solomeshch 2003

Варианты: *typica*, *Tilia cordata*

Субакк. *M. p.-Q. r. piceetosum abietis* Schapurko 2013 ass. nov. prov.

Варианты: *typica*, *Fraxinus excelsior*

Субакк. *M. p.-Q. r. carpinetosum betuli* Bulokhov et Solomeshch 2003

Союз *Alnion incanae* Pawłowski, Sokołowski et Wallisch 1928

Акк. *Urtico dioicae-Alnetum glutinosae* Bulokhov et Solomeshch 2003

Варианты: *Matteuccia struthiopteris*, *typica*

Акк. *Filipendulo ulmariae-Quercetum roboris* Polozov et Solomeshch 1999

Порядок *Quercetalia pubescenti-petraeae* Klika 1933

Союз *Quercion petraeae* Zolyomi et Jakucs et Jakucs 1960

Акк. *Lathyro nigri-Quercetum roboris* Bulokhov et Solomeshch 2003

Сообщество *Laserpitium latifolium-Betula pendula*

Класс *Vaccinio–Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl., Siss. et Vl. 1939
Дериватное сообщество *Deschampsia cespitosa–Populus tremula* [*Vaccinio–Piceetea*]
Варианты: *Alnus incana*, *Angelica sylvestris*, *Sphagnum girgensohnii*, *typica*
Дериватное сообщество *Carex pilosa–Populus tremula* [*Vaccinio–Piceetea*]
Варианты: *Amelanchier spicata*, *Pteridium aquilinum*, *typica*

Класс *Alnetea glutinosae* Br.-Bl. et Tx. ex West. et al. 1943
Порядок *Alnetalia glutinosae* Tx. 1937
Союз *Alnion glutinosae* Malcuit 1929
 Асс. *Carici elongatae–Alnetum glutinosae* Koch 1926 ex Tx. 1931
 Класс *Salicetea purpureae* Moor 1958
Порядок *Salicetalia purpureae* Moor 1958
Союз *Salicion albae* Soó 1930
 Асс. *Salicetum albae* Issl. (1924) 1926
Союз *Salicion triandrae* Moor 1958
 Асс. *Salicetum triandrae* Noirf. 1955

Травяная растительность

Класс *Phragmito–Magnocaricetea* Klika in Klika et Novak 1941
Порядок *Phragmitetalia* W. Koch 1926
Союз *Phragmition communis* W. Koch 1926
 Асс. *Acoretum calami* Schultz 1941
 Асс. *Eleocharitetum palustris* Schennikov 1919
 Асс. *Equisetetum fluviatilis* Steffen 1931
 Асс. *Glycerietum maximae* Hueck 1931
Варианты: *Carex acuta*, *typica*
 Асс. *Phragmitetum communis* Savich 1926
 Асс. *Scirpetum lacustris* Chouard 1924
 Асс. *Sparganietum erecti* Roll 1938
 Асс. *Typhetum angustifoliae* Pignatti 1953
 Асс. *Typhetum latifoliae* Long 1973
Дериватное сообщество *Typha laxmannii* [*Phragmitetalia*]
Порядок *Nasturtio–Glycerietalia* Pignatti 1953
Союз *Sparganio–Glycerion fluitantis* Br.-Bl. et Siss. in Boer 1942
 Асс. *Glycerietum fluitantis* Wilczek 1935
 Асс. *Leersietum oryzoidis* Egglar 1933
Порядок *Magnocaricetalia* Pignatti 1953
Союз *Magnocaricion elatae* Koch 1926
 Асс. *Caricetum gracilis* Savich 1926
 Асс. *Caricetum rostratae* Rübél 1912
 Асс. *Caricetum vulpinae* Nowinski 1927
 Асс. *Phalaroidetum arundinaceae* Libbert 1931
Союз *Cicution virosae* Hejny 1960
 Асс. *Calletum palustris* Osvald 1923

Класс *Molinio–Arrhenatheretea* R. Tx. 1937

Порядок *Molinietalia* Koch 1926

Союз *Calthion* R. Tx. 1937

Подсоюз *Calthenion* (R. Tx. 1937) Bal.-Tul. 1978

Acc. *Caricetum cespitosae* (Nowinski 1930) Steffan 1931

Acc. *Scirpetum sylvatici* Ralski 1931

Союз *Alopecurion pratensis* Passarge 1964

Acc. *Poo palustris–Alopecuretum pratensis* Shelyag-Sosonko et al. 1987

Acc. *Heracleo sibirici–Alopecuretum pratensis* Bulokhov 1990

Acc. *Filipendulo ulmariae–Festucetum rubrae* Bulokhov 1991

Союз *Filipendulion* (Br.-Bl. 1947) Lohm. Ap. Oberd. 1967

Acc. *Cirsio palustre–Filipenduletum ulmaria* Bulokhov 1990

Acc. *Lysimachia vulgaris–Filipenduletum ulmariae* Bal.-Tul. 1968

Варианты: *Agrimonia eupatoria*, *Carex cespitosa*, *typica*

Союз *Potentillion anserinae* R. Tx. 1947

Acc. *Potentilletum anserinae* Rap. 1927

Порядок *Arrhenatheretalia* R. Tx. 1931

Союз *Arrhenatherion elatioris* (Br.-Bl. 1925) Koch 1926

Acc. *Trifolio arvensi–Rumicetum thyrsiflori* ass. nov. prov

Союз *Cynosurion* R. Tx. 1947

Acc. *Anthoxantho–Agrostietum tenuis* Sillinger 1933

Acc. *Cynosuro cristati–Agrostietum tenuis* Bulokhov 1990

Acc. *Deschampsio cespitosae–Agrostietum tenuis* Bulokhov 1990

Союз *Scabioso ochroleucae–Poion angustifoliae* Bulokhov 2001

Подсоюз *Scabioso ochroleucae–Poenion angustifoliae* Averinova 2010

Acc. *Agrimonio eupatoriae–Poetum angustifoliae* Bulokhov et Radchenko 1990

Субасс. *A. e.–P. a. anthyllidetosum macrocephalae* subass. nov. prov.

Acc. *Artemisio campestris–Poetum angustifoliae* Bulokhov 1990

Класс *Calluno–Ulicetea* Preising 1949

Порядок *Nardetalia* Preising 1949

Союз *Violion caninae* Schwickerath 1944

Acc. *Nardetum strictae* Schvergunova et al. 1984 ex Bulokhov 1990

Класс *Trifolio–Geranietea sanguinei* Th. Müller 1962

Порядок *Origanetalia* Th. Müller 1962

Союз *Trifolion medii* Th. Müller 1962

Acc. *Agrimonio eupatoriae–Trifolietum medii* Th. Müller 1962

Класс *Koelerio–Corynephoretea* Klika in Klika et Novak 1941

Порядок *Festuco–Sedetalia* Tx. 1951

Союз *Hyperico perforati–Scleranthion perennis* Moravec 1967

Acc. *Sedo acris–Agrostietum vinealis* Bulokhov 1990

Acc. *Polytricho piliferi–Scleranthetum perennis* Moravec 1967

Базальное сообщество *Psammophiliella muralis*–*Digitaria ischaemum* [Koelerio–Corynephoretea]

Асс. *Plantagini scabrae*–*Helichrysetum arenarii* ass. nov. prov.

Базальное сообщество *Hylotelephium maximum*–*Berteroa incana* [Koelerio–Corynephoretea]

Асс. *Artemisio campestris*–*Agrostietum tenuis* Bulokhov 1990

Дериватные сообщества: *Oenothera biennis*–*Artemisia campestris* [Koelerio–Corynephoretea]; *Oenothera biennis* [Koelerio–Corynephoretea]; *Phalacroloma annua* [Koelerio–Corynephoretea]

Класс *Artemisietea vulgaris* Lohm., Prsg. et Tx. 1950

Порядок *Onopordetalia acanthii* Br.-Bl. et Tx. 1943

Союз *Dauco*–*Melilotion* Gors 1966

Базальное сообщество *Artemisia vulgaris* [*Artemisietea vulgaris*]

Асс. *Artemisio*–*Tanacetetum vulgaris* Br.-Bl. 1931

Базальные сообщества: *Dactylis glomerata* [*Artemisietea vulgaris*]; *Daucus carota* [*Artemisietea vulgaris*]

В работе дается характеристика установленных синтаксонов.

Глава 4. Анализ ценофлоры синтаксонов

В главе дан анализ ботанико-географической структуры лесной и травяной растительности на уровне союзов.

Ценофлора лесной растительности сформирована видами 5 зональных геоэлементов и 4 полизональными группами (рис. 1).

Для ценофлор союзов *Quercu roboris*–*Tilion cordatae*, *Alnion incanae* и *Quercion petraeae* характерно преобладание видов неморального геоэлемента (соответственно 36,5%, 23,5% и 28,2%) в сочетании с суббореальными (12,2%, 12,3% и 9,0%) и бореальными (6,8%, 4,6% и 3,8%) видами. Такое соотношение зональных геоэлементов указывает на расположение сообществ союзов у границы подзон елово-широколиственных и широколиственных лесов.

В ценофлоре союза *Quercion petraeae* значительна доля видов средиземноморско-бореальной группы (24,4%). Большое количество полизональных видов свидетельствует об олуговении сообществ данного союза, связанном с осветлением лесов в процессе рубок. По этой же причине происходит усиление позиций светолюбивых опушечных видов южносибирского геоэлемента (10,2%).

В ценофлорах союзов *Salicion albae* и *Salicion triandrae* преобладают виды средиземноморско-бореальной полизональной группы (60,8% и 61,3%), что подчёркивает аazonальный характер сообществ.

В сообществах союза *Alnion glutinosae* широко представлены как виды зональных геоэлементов (неморальный – 21,0% , суббореальный – 16,0%, бореальный – 10,0%, южно-сибирский – 5,2%), так и виды полизональных групп (в сумме 41,3%). Такой состав спектра отражает, с одной стороны, аazonальный

характер сообществ, а с другой – сильное влияние контактирующих с ними зональных широколиственных лесов с елью.

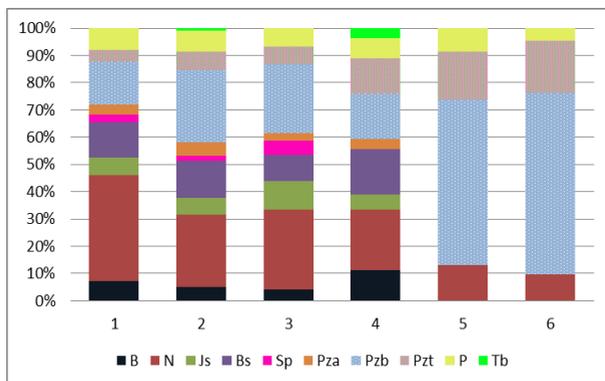


Рис. 1. Спектр геоэлементов и полизональных групп союзов лесной растительности.

Союзы: 1 – *Quercus roboris–Tilion cordatae*; 2 – *Alnion incanae*; 3 – *Quercion petraeae*; 4 – *Alnion glutinosae*; 5 – *Salicion albae*; 6 – *Salicion triandrae*.

Геоэлементы: В – бореальный, N – неморальный, Js – южносибирский, Bs – суббореальный, Sp – субпонтический, P – плюрирегиональная группа; полизональные группы: Pza – средиземноморско-арктическая, Pzb – средиземноморско-бореальная, Pzt – средиземноморско-умеренная (температная).

Ценофлоры союзов травяной растительности сформированы видами 6 геоэлементов и 4 полизональных групп (рис. 2). Спектры геоэлементов указывают на азональный характер сообществ союзов травяной растительности.

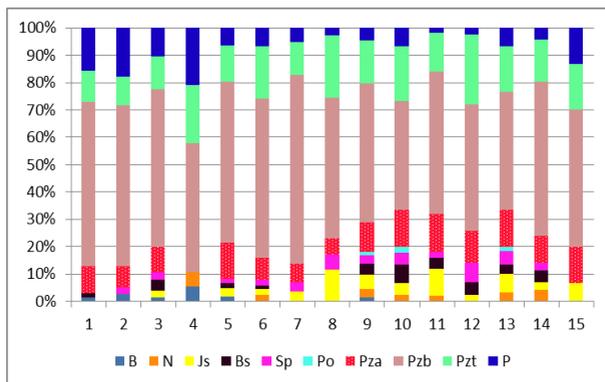


Рис. 2. Спектр геоэлементов и полизональных групп союзов травяной растительности.

Союзы: 1 – *Phragmition communis*; 2 – *Spartanio–Glycerion fluitantis*; 3 – *Magnocaricion elatae*; 4 – *Cicution virosae*; 5 – *Calthion palustris*; 6 – *Alopecurion pratensis*; 7 – *Filipendulion*; 8 – *Arrhenatherion elatioris*; 9 – *Cynosurion*; 10 – *Scabioso ochroleucae–Poion angustifoliae*; 11 – *Violion caninae*; 12 – *Hyperico perforati–Scleranthion pennis*; 13 – *Trifolion medii*; 14 – *Dauco–Melilotion*; 15 – *Potentillion anserinae*.

Геоэлементы: В – бореальный, N – неморальный, Js – южно-сибирский, Bs – суббореальный, Sp – субпонтический, Po – понтический, P – плюрирегиональная группа; полизональные группы: Pza – средиземноморско-арктическая, Pzb – средиземноморско-бореальная, Pzt – средиземноморско-умеренная (температная).

Во всех 15 союзах преобладают виды средиземноморско-бореальной полизональной группы (21,0–43,5%). В ценофлоре некоторых союзов встречаются виды неморального (1,6–3,5%) и бореального (1,4–5,2%) геоэлементов, что отражает влияние зоны на азональные сообщества.

Азональный характер травяных фитоценозов подчёркивает и широкая представленность в ценофлорах видов плюрирегиональной группы. Наиболее значительна её доля в спектрах союзов болотной и прибрежно-водной растительности: *Phragmition communis* (15,7%), *Spartanio–Glycerion fluitantis* (17,0%), *Magnocaricion elatae* (13,4%), *Cicution virosae* (21,0%).

Спектры типов ареалов союзов лесной и травяной растительности являются типичными для Средней России.

Эколого-биологический анализ ценофлор синтаксонов проведен методом спектров с использованием понятия «жизненная форма» (ЖФ) по Х. Раункиеру (1934) и И. Г. Серебрякову (1962).

Спектры жизненных форм союзов лесной и травяной растительности с преобладанием гемикриптофитов являются типичными для зоны умеренного климата (Булохов, 2004).

В составе спектров лесной растительности по И. Г. Серебрякову отмечено 18 типов ЖФ, травяной – 19. При нарастании сухости почвы уменьшается степень участия длиннокорневищных ЖФ и увеличивается доля рыхлодерновинных и стержнекорневых. Чем резче выражен градиент фактора, тем менее разнообразен состав ЖФ. Спектры жизненных форм и экобиоморф могут быть использованы в качестве индикаторов местообитаний сообществ союзов.

4.3. DCA-ординация ценофлор синтаксонов

Флористическая специфичность установленных синтаксонов и роль ведущих экологических факторов в их дифференциации продемонстрирована методом DCA-ординации на уровне ассоциации (рис. 3–6).

4.3.1. DCA-ординация ценофлор синтаксонов лесной растительности

Как показано на диаграмме (рис. 3), синтаксоны лесной растительности хорошо дифференцированы, что подтверждает верность результатов проведенной классификации. Экологические пространства некоторых синтаксонов перекрываются, что связано с распространением сообществ в местообитаниях со сходными экологическими условиями. В частности это характерно для асс. *Rhodobryo rosei–Piceetum abietis* (1) и группы сообществ асс. *Mercurialo perennis–Quercetum roboris* (2) с участием ели и ее бореальных спутников.

Фактором дифференциации синтаксонов союза *Alnion incanae* (асс. *Urtico dioicae–Alnetum glutinosae* (3) и асс. *Filipendulo ulmariae–Quercetum roboris* (4)) является возрастающая влажность почвы. Фактор температуры является дифференцирующим для синтаксонов союза *Quercion petraeae* (8).

Наиболее своеобразны по составу ценофлор синтаксоны ивняков класса *Salicetea purpurea* (6, 7), которые на диаграмме дифференцированы на оси нарастания влажности почвы и освещенности.

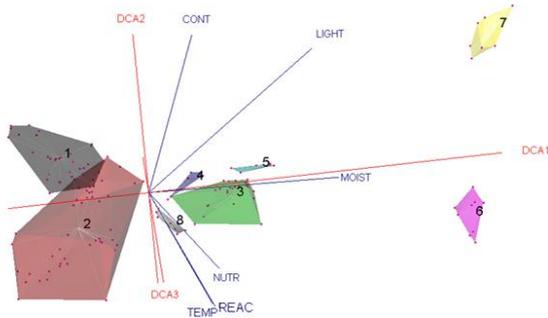


Рис. 3. DCA-ординация синтаксонов лесной растительности.

Векторы экологических факторов: CONT – континентальность, LIGT – освещенность, MOIST – влажность, NUTR – богатство минеральным азотом, REACT – кислотность почвы, TEMP – температурное число.

Синтаксоны: 1 – *Rhodobryo rosei–Piceetum abietis*; 2 – *Mercurialo perennis–Quercetum roboris*; 3 – *Urtico dioicae–Alnetum glutinosae*; 4 – *Filipendulo ulmariae–Quercetum roboris*; 5 – *Carici elongatae–Alnetum glutinosae*; 6 – *Salicetum albae*; 7 – *Salicetum triandrae*; 8. *Lathyro nigri–Quercetum roboris*.

Таким образом, ось DCA1 интерпретирована как градиент влажности почвы, ось DCA3 – как комплексный градиент температуры, богатства почвы минеральным азотом и реакции субстрата. Интерпретацию оси DCA2 дать не представляется возможным.

4.3.2. DCA-ординация ценофлор синтаксонов травяной растительности

Как показано на диаграмме (рис. 4), синтаксоны травяной растительности хорошо дифференцированы. Экологические пространства некоторых синтаксонов перекрываются, что связано с распространением сообществ в местообитаниях со сходными экологическими условиями.

На диаграмме четко прослеживается закономерность распределения синтаксонов на оси влажности. В местообитаниях с наиболее сухими субстратами распространены сообщества синтаксонов класса *Koelerio–Corynepherea* (34, 35, 36). Синтаксоны класса *Molinio–Arrhenatheretea* (17-30) формируют экологический ряд, соответствующий нарастанию почвенного увлажнения. При этом синтаксоны остепненных лугов союза *Scabioso ochroleuca–Poion angustifoliae* (29, 30) тяготеют к местообитаниям с наиболее сухими почвами. В похожих по экологическим режимам местообитаниях представлены и сообщества класса *Trifolio–Geranietea* (32).

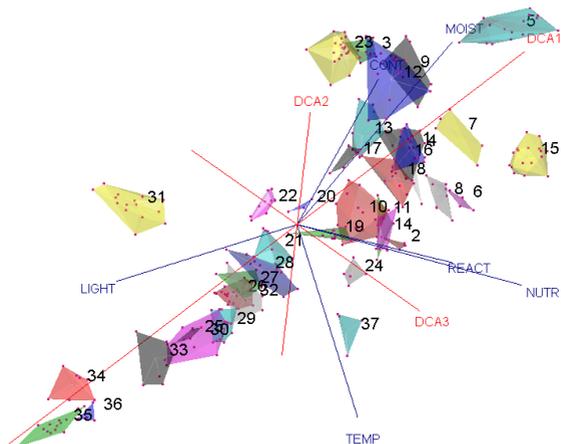


Рис. 4. DCA-ординация синтаксонов травяной растительности.

Обозначения векторов экологических факторов те же, что для рис. 3.

Синтаксоны: 1 – *Acoretum calami*; 2 – *Eleocharitetum palustris*; 3 – *Equisetum fluviatilis*; 4 – *Glycerietum maximae*; 5 – *Pragmitetum communis*; 6 – *Scirpetum lacustris*; 7 – *Sparganietum erecti*; 8 – *Typhetum angustifoliae*; 9 – *Typhetum latifoliae*; 10 – *Glycerietum fluitantis*; 11 – *Leersietum oryzoidis*; 12 – *Caricetum gracilis*; 13 – *Caricetum rostratae*; 14 – *Caricetum vulpinae*; 15 – *Phalaroidetum arundinaceae*; 16 – *Calletum palustris*; 17 – *Caricetum cespitosi*; 18 – *Scirpetum sylvatici*; 19 – *Poo palustris–Alopecuretum pratensis*; 20 – *Heracleo sibirici–Alopecuretum pratensis*; 21 – *Filipendulo ulmariae–Festucetum rubrae*; 22 – *Cirsio palustre–Filipenduletum ulmariae*; 23 – *Lysimachio vulgaris–Filipenduletum ulmariae*; 24 – *Potentilletum anserinae*; 25 – *Trifolio arvensi–Rumicetum thyrsoflori*; 26 – *Anthoxantho–Agrostietum tenuis*; 27 – *Cynosuro cristati–Agrostietum tenuis*; 28 – *Deschampsio cespitosae–Agrostietum tenuis*; 29 – *Agrimonio eupatoriae–Poetum angustifoliae*; 30 – асс. *Artemisio campestris–Poetum angustifoliae*; 31 – асс. *Nardetum strictae*; 32 – *Agrimonio eupatoriae–Trifolietum medii*; 33 – асс. *Sedo acris–Agrostietum vinealis*; 34 – *Polytricho piliferi–Scleranthetum perennis*; 35 – *Helichryso arenarii–Plantaginetum scabrae*; 36 – *Artemisio campestris–Agrostietum tenuis*; 37 – *Artemisio–Tanacetetum vulgaris*.

Крайнее положение на оси возрастания увлажнения занимают синтаксоны класса *Phragmito–Magnocaricetea* (1–16).

Высоким своеобразием ценофлоры характеризуется асс. *Nardetum stricti* (31), факторами дифференциации которой является высокая освещенность, связанная с особенностями структуры ее низкотравных сообществ, а также кислотность почвы. Фактор почвенного богатства минеральным азотом является дифференцирующим для отдельных синтаксонов, в частности, для асс. *Potentilletum anserinae* (24) и *Artemisio–Tanacetetum vulgaris* (37).

Ординация позволяет упорядочить синтаксоны на уровне союза в следующий экологический ряд на оси возрастания влажности субстрата: *Hyperico–Scleranthion* → *Arrhenatherion* → *Scabioso–Poion* → *Trifolion* → *Cynosurion* → *Filipendulion* → *Magnocaricion* → *Phragmition*.

Таким образом, ось DCA1 интерпретирована как градиент влажности, ось DCA3 – комплексный градиент температуры, богатства почвы минеральным азотом и реакции субстрата. Интерпретацию оси DCA2 дать не представляется возможным.

Глава 5. Симфитосоциология травяной растительности

Целью главы является выделение территориальных единиц растительности с использованием метода симфитосоциологии. Объектом классификации является экологический ряд сообществ. Установлено 12 сигма-ассоциаций пойменной растительности.

Продромус сигма-ассоциаций

- Sedo acris–Agrostietum vinealis* – Sigmetum
- Heracleo sibirici–Alopecuretum pratensis* – Sigmetum
- Filipendulo ulmariae–Festucetum rubrae* – Sigmetum
- Poo palustris–Alopecuretum pratensis* – Sigmetum
- Phalaroidetum arundinaceae* – Sigmetum
- Phragmitetum communis* – Sigmetum
- Equisetetum fluviatilis* – Sigmetum
- Cynosuro cristati–Agrostietum tenuis* – Sigmetum
- Acoretum calami* – Sigmetum
- Caricetum cespitosae* – Sigmetum
- Potentilletum anserinae* – Sigmetum
- Cirsio palustre–Filipenduletum ulmariae* – Sigmetum

В работе дается подробная характеристика установленных сигма-ассоциаций. Приведены крупномасштабные экологические профили с синтаксонами. В автореферате дан пример одного из профилей (рис. 5) и фрагмент таблицы установленных сигма-синтаксонов (табл. 1). Их число в составе сигма-синтаксона варьирует от 7 до 9.

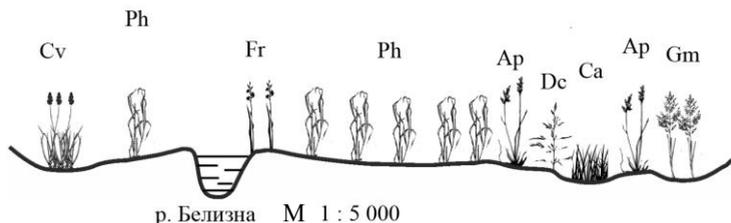


Рис. 7. Экологический профиль через пойму р. Белизна с сигма-ассоциацией *Phalaroidetum arundinaceae* – Sigmetum.

Ассоциации: **Ap** – *Poo–Alopecuretum*; **Dc** – *Deschampsio–Agrostietum*; **Pa** – *Phalaroidetum*; **Cv** – *Caricetum vulpiniae*; **Ca** – *Caricetum gracilis*; **Gm** – *Glycerietum maximae*.

Таблица 1

Сигма-синтаксоны растительности пойм (фрагмент)							
Сигма-синтаксоны	1	2	3	4	5	6	7
Число профилей	5	3	4	6	7	6	4
Число синтаксонов	8	8	6	9	7	8	8
<i>Sedo acris–Agrostietum vinealis</i>	V ³	.	.	.	.	.	.
<i>Heracleo sibirici–Alopecuretum pratensis</i>	.	V ³	.	.	.	.	.
<i>Filipendulo ulmariae–Festucetum rubrae</i>	.	.	V ³	.	.	.	.
<i>Poo palustris–Alopecuretum pratensis</i>	IV ¹	V ¹	V ¹	V ⁴	IV	.	.
<i>Phalaroidetum arundinaceae</i>	.	II ¹	IV ¹	V ¹	V ⁴	.	.
<i>Cynosuro cristati–Agrostietum tenuis</i>	II ¹	.	.	.	.	.	V ³
<i>Deschampsio cespitosae–Agrostietum tenuis</i>	I ¹	I ¹	.	IV ¹	II ¹	II ¹	II ²
<i>Caricetum gracilis</i>	V ¹	V ¹	V ¹	V ¹	V ²	V ¹	V ¹
<i>Glycerietum maximae</i>	.	I ¹	V ²	IV ¹	V ¹	II ¹	IV ¹

Глава 6. Редкие и нуждающиеся в охране виды растений и растительные сообщества

6.1. Редкие и нуждающиеся в охране виды растений

В регионе выявлен 31 редкий и нуждающийся в охране вид сосудистых растений. Из них 20 занесены в Красную книгу Брянской области (2004): *Aconitum lasiostomum* (2), *Anemone sylvestris* (2), *Anemonoides nemorosa* (2), *Carpinus betulus* (3), *Corydalis cava* (3), *Cystopteris fragilis* (2), *Dactylorhiza incarnata* (3), *Daphne mezereum* (3), *Dianthus superbus* (3), *Digitalis grandiflora* (3), *Hepatica nobilis* (3), *Huperzia selago* (2), *Juniperus communis* (3), *Listera ovata* (3), *Matteuccia struthiopteris* (3), *Neottia nidus-avis* (3), *Nymphaea candida* (3), *Phegopteris connectilis* (2), *Platanthera bifolia* (2), *Sanicula europaea* (3). В скобках дается природоохранный статус. Для 27 видов составлены картосхемы распространения на территории района исследования.

6.2. Редкие и нуждающиеся в охране растительные сообщества

На основе методики, принятой в Зеленой книге Брянской области (2012), выявлено 4 синтаксона лесной и 4 – травяной растительности, сообщества которых являются редкими в районе исследования, 12 – эталонных типов сообществ лесной растительности. Даны практические рекомендации по охране сообществ синтаксонов (табл. 2).

Таблица 2

Оценка природоохранного статуса синтаксонов (фрагмент)

Синтаксон	Категория охраны	Рекомендации по сохранению
Суббасс. <i>Mercurialo perennis–Quercetum roboris carpinetosum betuli typica</i> var.	I ₂₅ : R ₁₂ G ₆ V ₇ P ₂	Организация памятника природы на территории 8 квартала Дубровского участкового лесничества

Синтаксон	Категория охраны	Рекомендации по сохранению
Акц. <i>Urtico dioicae</i> – <i>Alnetum glutinosae</i> <i>Matteuccia struthiopteris</i> var.	П ₁₅ : R ₇ G ₄ V ₄ P ₂	Контроль за рубками лесов и использованием водных объектов
Акц. <i>Artemisio campestris</i> – <i>Poetum angustifoliae</i>	П ₁₆ : R ₈ G ₄ V ₄ P ₂	Запрет палов травы, регулируемое сенокосение
Акц. <i>Agrimonio eupatoriae</i> – <i>Poetum angustifoliae</i>	П ₁₆ : R ₈ G ₄ V ₄ P ₂	Запрет палов травы, устранения кострищ, сброса мусора

Глава 7. Соотношение синтаксонов эколого-флористической классификации с типами леса и луга

7.1. Трансформация синтаксонов лесной растительности в доминантные типы леса

В один тип леса объединялись сообщества синтаксонов с одинаковым числом ярусов и одинаковыми доминантами во всех ярусах. При этом учитывались их экологические оптимумы, определенные по экологическим шкалам, и типы лесорастительных условий (ТЛУ) по эдафической сетке П. С. Погребняка (1968).

Установленным синтаксонам соответствуют 15 типов леса (табл. 3).

Таблица 3

Соотношение синтаксонов и типов леса (фрагмент)

Синтаксон	Тип леса	ТЛУ	Баллы по экологическим шкалам
Акц. <i>Rhodobryo rosei</i> – <i>Piceetum abietis</i>	<i>Querceto</i> – <i>Piceetum oxalidoso</i> – <i>galeobdolosum</i>	C ₃	F = 5,0; R = 5,1; N = 4,5
	<i>Querceto</i> – <i>Piceetum caricosum pilosae</i>	C ₂ C ₃	
	<i>Betuleto</i> – <i>Populetum caricosum pilosae</i> , <i>Betuleto</i> – <i>Populetum aegopodiosum</i>	C ₂ Д ₂₋₃	
Акц. <i>Mercurialo</i> – <i>Quercetum piceetum abietis</i>	<i>Betuleto</i> – <i>Populetum galeobdolosum</i>	C ₂ Д ₂	F = 5,7; R = 5,8; N = 5,1
	<i>Tilio</i> – <i>Quercetum caricosum pilosae</i>		
	<i>Tilio</i> – <i>Quercetum aegopodiosum</i>		
	<i>Tilio</i> – <i>Populetum caricosum pilosae</i>		
	<i>Querceto</i> – <i>Betuleto convallariosum</i>	C ₂	

7.2. Трансформация синтаксонов травяной растительности в типы лугов

При трансформации синтаксонов в типы лугов использовано два критерия: экологическое сходство фитоценозов, объединяемых в тип луга, которое обеспечивают синтаксоны в ранге ассоциаций и субассоциаций, и направление хозяйственного использования. Название типа дано по диагностическим видам ассоциаций и субассоциаций. По диагностическим видам тип луга легко опознается в полевых условиях. Для группировки типов лугов в более крупные типологические единицы использована Всесоюзная классификация сенокосов и пастбищ СССР (Методические указания..., 1984). В ходе трансформации на основе 35 ассоциаций было установлено 35 типов и 8 модификаций лугов. В табл. 4 показано соответствие установленных синтаксонов типам лугов или типам кормовых угодий.

Таблица 4

Трансформация синтаксонов в типы лугов (фрагмент)

Синтаксоны	Индексы типов	Типы лугов (кормовых угодий)
Л-1. Класс. Равнинные суходольные луга		
	Л-1а-1	Группа типов. Злаково-разнотравные, мелкотравные суходолы на бедных, сухих, песчаных почвах и песках
<i>Sedo acris-Agrostietum vinealis</i>	Л-1а-1-1	Тип – Полевично-очитковый
<i>Artemisio campestris-Agrostietum tenuis</i>	1а-1-3	Тип – Полынно-тонкополевичный
Л-4. Класс. Долгопойменные луга на пойменных дерновых почвах		
	Л-4а-1	Группа типов. Злаково-разнотравные, влажные и сырые пойменные луга на дерновых, иногда суглинистых почвах.
<i>Heracleo sibirici-Alopecuretum pratensis</i>	Л-4а-1-1	Тип – Борщевиково-луговолисохвостовый
	Л-4б-1	Группа типов. Злаково-осоково-разнотравные влажные и сырые пойменные луга на дерновых, иногда суглинистых почвах
<i>Poo palustris-Alopecuretum pratensis</i>	Л-4б-1-1	Тип – Болотномятликово-луговолисохвостовый
<i>Phalaroidetum arundinaceae</i>	Л-4б-1-2	Тип – Двуклесточниковый

Выводы

1. Разработана полная эколого-флористическая классификация растительности моренных и водно-ледниковых равнин южной окраины Смоленской возвышенности. Фитоценотическое разнообразие лесной растительности представлено 4 классами, 4 порядками, 6 союзами, 8 ассоциациями, 3 субассоциациями и 3 сообществами. Травяная растительность представлена 6 классами, 9 порядками, 15 союзами, 2 подсоюзами, 37 ассоциациями, 1 субассоциацией и 11 сообществами.

2. Выявлена ботанико-географическая и эколого-биологическая структура ценофлор лесной и травяной растительности. Ценофлора лесной растительности сформирована 6 геоэлементами, из которых ведущая роль принадлежит неморальному и суббореальному. В спектре ценофлор союзов травяной растительности доминируют виды полизонального комплекса.

3. ДСА-ординация свидетельствует о флористических различиях ценофлор синтаксонов, отражая их положение на градиентах экологических факторов: освещенности, влажности, богатства минеральным азотом, кислотности почвы, термофильности. ДСА-ординация показывает достаточно четкую дифференциацию синтаксонов на градиентах экологических факторов и подтверждает обоснованность проведенной классификации.

4. В регионе выявлен 31 редкий и нуждающийся в охране вид сосудистых растений и составлены картосхемы их распространения на территории района исследования.

5. На основе экспертных оценок природоохранного статуса выявлено 4 синтаксона лесной и 4 – травяной растительности, сообщества которых являются редкими в районе исследования, установлено 12 эталонных типов сообществ лесной растительности. Даны практические рекомендации по охране сообществ синтаксонов.

6. Разработана сигма-синтаксономия травяной растительности пойм, включающая 12 сигма-ассоциаций. Сигма-ассоциации как типы территориальных единиц травяной растительности являются основой для разработки оптимальной стратегии рационального использования кормовых угодий.

7. Обоснована возможность использования синтаксономии для установления хозяйственных типов леса и типов лугов (естественных кормовых угодий).

Список работ, опубликованных по теме диссертации

Статьи в рецензируемых изданиях из списка ВАК

1. Кузьменко, А.А. Новый вариант ассоциации *Urtico dioicae–Alnetum gletinosae Matteuccia struthiopteris* var. на северо-западе Брянской области / А.А. Кузьменко // Вестник Брянского гос. ун-та. Точные и естественные науки. 2011. № 4. – С. 74–76.
2. Кузьменко, А.А. Синтаксономия и экология гигро-мезофитных осинового лесов в Южном Нечерноземье России / А.А. Кузьменко // Известия Самарского научного центра РАН. 2012. № 5 (1). – С. 60–68.
3. Кузьменко, А.А. Синтаксономия лесной растительности моренных и водно-ледниковых равнин северо-запада Брянской области / А.А. Кузьменко // Вестник Брянского гос. ун-та. Точные и естественные науки. 2012. № 4. – С. 113–116.

4. Кузьменко, А.А. Сообщества термофильных дубрав на территории моренных и водно-ледниковых ландшафтов северо-запада Брянской области / А.А. Кузьменко // Вестник Брянского гос. ун-та. Точные и естественные науки. 2012. № 4. – С. 116–119.
5. Кузьменко, А.А. Классификация и ординация сообществ псаммофитов междуречья Габья-Десна (в пределах Брянской области) / А.А. Кузьменко // Вестник Брянского гос. ун-та. Точные и естественные науки. 2012. № 4. – С. 168–171.
6. Булохов А.Д., Кузьменко А.А. Сообщества *Rumex thyrsiflorus* Finger на северо-западе Брянской области / А.Д. Булохов, А.А. Кузьменко // Вестник Брянского гос. ун-та. Точные и естественные науки. 2013. № 4 (2). – С. 73–76
7. Кузьменко А.А. Распространение *Carpinus betulus* и *Alnus incana* на северо-западе Брянской области/ А.А. Кузьменко // Вестник Брянского гос. ун-та. Точные и естественные науки. 2013. № 4 (2). – С. 112–115.

Монографии

1. Семенищенков, Ю.А. Лесная растительность моренных и водно-ледниковых равнин северо-запада Брянской области / Ю.А. Семенищенков, А.А. Кузьменко. – Брянск: ГУП «Брянское областное полиграфическое объединение», 2011. – 112 с.
2. Булохов, А.Д. Зеленая книга Брянской области (растительные сообщества нуждающиеся в охране) / Булохов А.Д., Семенищенков Ю.А., Панасенко Н.Н., Анищенко Л.Н., Аверинова Е.А., Федотов Ю.П., Харин А.В., Кузьменко А.А., Шапурко А.В. – Брянск: ГУП «Брянское областное полиграфическое объединение», 2012. – 144 с.

Статьи в прочих изданиях

1. Кузьменко, А.А. Флористические находки на северо-западе Брянской области в 2010–2011 гг. / А.А. Кузьменко Ю.А., Семенищенков // Изучение и охрана биологического разнообразия Брянской области. Мат. по ведению Красной Книги Брянской области. Вып. 6. – Брянск, 2011. – 151 с.
2. Кузьменко, А.А. Возрастная и виталететная структура колокольчика крапиволистного (*Campanula trachelium* L.) в елово-широколиственных лесах Брянской области / А.А. Кузьменко // Популяционная экология растений: современные состояния, точки роста. – Сумы, 2012. – С. 229–234.
3. Кузьменко, А.А. Флористические находки на северо-западе Брянской области в 2012 году / А.А. Кузьменко // Изучение и охрана биологического разнообразия Брянской области. Мат. по ведению Красной книги Брянской области. Вып. 7. – Брянск, 2012. – 180 с.
4. Булохов, А.Д. Оценка степени фитоценотической активности и натурализации некоторых адвентивных видов на территории Брянской области / А.Д. Булохов А.Д., Ивенкова И.М., А.А. Кузьменко // Мат. 4-й Междунар. конф. «Проблемы изучения адвентивной и синантропной флоры России и стран ближнего зарубежья» (4–7 декабря 2012 г. на базе ФГБОУ ВПО «Удмуртский государственный университет»). Ижевск, 2012. – С. 39–42.
5. Кузьменко, А.А. Общая характеристика растительности моренных и водно-ледниковых равнин южной окраины Смоленской возвышенности / А.А. Кузьменко // Мат. III Междунар. науч.-практ. конф. «Географические проблемы сбалансированного развития староосвоенных регионов» (Брянск, 24–26 октября 2013 г.). – Брянск, 2013. – С. 37–41.

Кузьменко Александр Анатольевич
РАСТИТЕЛЬНОСТЬ МОРЕННЫХ И ВОДНО-ЛЕДНИКОВЫХ РАВНИН
ЮЖНОЙ ОКРАИНЫ СМОЛЕНСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ
Автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Подписано в печать _____ г. Печать офсетная. Бумага офсетная.

Усл. печ. л. 1,5. Тираж 100 экз. Заказ № _____

РИО Брянского государственного университета
имени академика И.Г. Петровского,
241036, г. Брянск, ул. Бежицкая, 14.
Отпечатано в цехе полиграфии БГУ.